



T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI
İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YÜKLEME RAMPALARINDA İŞ GÜVENLİĞİ AÇISINDAN
UYGULANAN TEKNİK UYGULAMALARIN ETKİNLİĞİNİN
HESAPLANMASI**

Necmi TÜRER

**Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Rüştü Uçan**

İSTANBUL-2021

T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI
İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YÜKLEME RAMPALARINDA İŞ GÜVENLİĞİ AÇISINDAN
UYGULANAN TEKNİK UYGULAMALARIN ETKİNLİĞİNİN
HESAPLANMASI**

Necmi TÜRER

**Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Rüştü Uçan**

İSTANBUL-2021

ÖZET

YÜKLEME RAMPALARINDA İŞ GÜVENLİĞİ AÇISINDAN UYGULANAN TEKNİK UYGULAMALARIN ETKİNLİĞİNİN HESAPLANMASI

Yükleme rampalarının kullanımı, şirketlerin lojistik ihtiyaçlarının artmasıyla paralel şekilde artış göstermiştir ve neredeyse tüm şirketlerin depolama birimlerinin bir parçası haline gelmiştir.

Bu araştırma kapsamında önlem alınmamış yükleme rampalarındaki çok ciddi yaralanmalar ile sonuçlanabilecek risklerin ve bu risklerin kabul edilebilir risk seviyesine indirilebilmesi için kullanılacak kontrol tedbirlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma kapsamında nicel ve nitel araştırma yöntemleri karma olarak kullanılmıştır. Yükleme rampalarındaki risklerin belirlenmesi ve bu risklerin değerlendirmesi amacıyla nicel araştırma yöntemlerinden betimleyici araştırma tipi kullanılmıştır. Belirlenen risk seviyelerinin kabul edilebilir risk seviyesine düşürülmesi için gereken kontrol önlemlerinin bulunmasında nitel araştırma yöntemlerinden gereksinim saptama tipi kullanılmıştır. Belirlenen önleyici önlemlerin bir bütün olarak sisteme entegre edilmesinde nitel araştırma yöntemlerinden örnek olay araştırma tipi kullanılmıştır. Kontrol önlemlerinin uygulanması sonrasında risk değerlendirmesi yapılarak nicel araştırma yöntemlerinden betimleyici araştırma tipi tekrar kullanılmıştır. Sonuç olarak çalışmada araştırma yöntemleri karma olarak kullanılmıştır.

Araştırma kapsamında yükleme rampalarında altı adet çok yüksek seviyeli risk Pilz Risk Değerlendirmesi Yöntemi ile tespit edilmiştir. Tespit edilen bu riskler yükleme rampasındaki araç hareketlerinden kaynaklanan riskler, araçların yükleme rampasına yaklaşmasından kaynaklanan riskler, yükleyicinin yükleme rampasının üzerinde çalışmasından kaynaklanan riskler, yetkisiz kişilerin hareketlerinden kaynaklanan riskler, yükleme rampasının yerden yüksek olmasından kaynaklanan riskler ve yükleme rampasının bakımından kaynaklanan riskler olarak belirlenmiştir.

Belirlenen bu riskler için kontrol önlemleri belirlenmiş ve bir model ile tüm sisteme uygulanmıştır. Böylelikle önceden belirlenen altı adet yüksek seviyeli riskin kabul edilebilir risk seviyelerine indirilmesi sağlanmıştır.

Tezin sonucunda yükleme rampalarındaki emniyet zafiyetlerini önleyecek bir emniyet modeli oluşturulmuş ve yükleme rampalarının hepsinde bu modelin kullanılması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İş Güvenliği, Makine Emniyeti, Modelleme, Risk Değerlendirmesi, Yükleme Rampası,



ABSTRACT

CALCULATION OF THE EFFICIENCY OF THE TECHNICAL APPLICATIONS APPLIED IN TERMS OF WORK SAFETY IN LOADING RAMPS

The use of loading ramps has become a part of all kind of warehouses, with the increasing logistics needs.

This study aims to use the risks that may result in very serious injuries on unprotected loading ramps and the control measures to be used to reduce the acceptable risk of these risks.

In the research, quantitative and qualitative research methods were used in combination. The reasons for the risks in loading ramps and the use of these risks are used as descriptive methods of quantitative research. Qualitative research methods were used to find the necessary control measures to bring the predicted risk levels to an acceptable level. Preventive measures that are integrated in the case study type research method are included in the system as a whole. One of the experimental methods, one of the control measurement methods, entered the experience again. As a result, research methods were used in a mixed solution.

As part of the research, six very high-level risks on loading ramps were identified using the Pilz Risk Assessment Method. These identified risks were identified as risks arising from vehicle movements on the loading ramp, risks arising from vehicles approaching the loading ramp, risks arising from the loader working on the loading ramp, risks arising from the movements of unauthorized persons, risks arising from the loading ramp being higher than the ground, and risks arising from the maintenance of the loading ramp.

Control measures for these identified risks have been determined and applied to the whole system with a model. In this way, it was ensured that six high-level risks previously determined were reduced to acceptable risk levels.

As a result of the thesis, a safety model was created to prevent safety vulnerabilities in loading ramps and it was proposed to use this model in all loading ramps.

Keywords: Occupational Safety, Machinery Safety, Modeling, Risk Assessment, Loading Ramp.



TEŞEKKÜR

Hayatımın çalışmaya ayırdığım kısmında dahi öğrenme hevesini hiç yitirmedim. Bunun etkisiyle bir döneme kadar eğitim hayatımın yanında çalışmayı, bir dönemden sonra ise çalışma hayatımın yanında eğitimi tamamlayıcı mutluluk kaynağı olarak gördüm. Şimdi bir kulvarı tamamlıyor ve sonraki kulvara geçmeyi sabırsızlıkla bekliyorum. Beni mutlu eden diğer bir konu da teze konu olan uygulamanın aynı zamanda hayata geçirilebilmiş olması, iki dalda ödüle layık görülmesi ve savunduğum konunun pratikte de sonuçlarını görebilmek olmuştur.

Öncelikle çalışma-eğitim hayatımın büyük bir bölümüne şahitlik eden ve bu süreci hoşgörüsüyle destekleyen eşim, zaman zaman birlikte vakit geçirmekte zor vakitler ayırabilsem de her defasında bunun üstesinden gelerek kısa zamanları bile mutlulukla dolu yaşadığım melek kızlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Başta danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Rüştü Uçan ve eğitimim sırasında desteklerini esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Nuri Bingöl, Dr. Öğr. Üyesi Özkan Kaan Karadağ, Dr. Öğr. Üyesi Hacer Kayhan, Dr. Öğr. Üyesi Müge Ensari Özay, Öğr. Gör. M. Cüneyt Gezen, Öğr. Gör. Efari Bahçevan, Öğr. Gör. Abdurrahman İnce, Öğr. Gör. Nurdoğan İnci hocalarıma ve 10. Grup sınıf arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca tezim sırasında uygulamayı hayata geçirebilmek üzere gerekli motivasyonu ve desteğini esirgemeyen yöneticilerim ve ekip arkadaşlarım BSH Ev Aletleri A.Ş. / Dr. Konrad Pagenstert, Dr. Joerg Schaupp, Mehmet Sait Baykara, Gürel Cesur, Ezgi Aktürk Bayram, Melike Karafazlıoğlu, Bayram Yorulmaz ve son olarak teknoloji desteğini sunan Veos Mühendislik Danışmanlık Ltd. Şti / Sn. Ayhan Özgür ile FGİ Kapı ve Yükleme Teknolojileri / Hüseyin Suda' ya teşekkürlerimi sunarım.

BEYAN FORMU

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, tarafımdan üretildiğini ve Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim

Tarih: 21.01.2021

Necmi TÜRER

İmzası

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
BEYAN FORMU	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Yükleme Rampaları	4
2.2. Yükleme Rampalarında Karşılaşılabilecek Tehlike ve Riskler	9
2.3. İş Sağlığı ve Güvenliği	11
2.3.1. İş Sağlığı ve Güvenliğinde Bazı Tanımlar.....	11
2.3.2. Risk Değerlendirme	15
2.4. İş Kazasının Hukuksal Boyutu	21
2.4.1. İş Kazasının Dolaylı ve Dolaysız Maliyetleri.....	23
2.4.1.1. Görünür Maliyetler	23
2.4.1.2. Dolaylı Maliyetler.....	24
2.5. Pilz Risk Değerlendirme Yöntemi.....	26
3. GEREÇ VE YÖNTEM	30
3.1. Araştırmanın Tipi.....	30
3.2. Araştırmanın Modeli.....	30
3.3. Araştırmanın Yeri ve Zamanı	30
3.4. Hipotezler.....	31

4. BULGULAR.....	35
4.1. Yükleme Rampalarındaki Risklerin Belirlenmesi	35
4.1.1. Makine limitlerinin tanımlanması.....	35
4.1.2. Tehlike ve risk tanımlanması.....	36
4.1.3. Risklerin değerlendirilmesi.....	37
4.1.3.1. Yükleme rampasındaki araç hareketlerinden kaynaklanan riskin değerlendirilmesi	37
4.1.3.2. Kamyonun rampaya yanaşmasından kaynaklanan risklerin değerlendirilmesi .	38
4.1.3.3. Rampa üzerinde çalışan forklift hareketlerinden kaynaklanan risk değerlendirilmesi.....	39
4.1.3.4. Yetkilendirilmemiş kişiler tarafından yapılan hareketlerden kaynaklanan risk değerlendirilmesi.....	41
4.1.3.5. Yükleme rampasının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan risk değerlendirilmesi.....	42
4.1.3.6. Yükleme rampasının bakımından kaynaklanan risk değerlendirmesi	43
4.1.4. Risk Azaltma Prosedürü.....	45
4.2. Yükleme Rampası Emniyet Sistemi Modellemesi	46
4.3. Yükleme Rampası Emniyet Sistemi Modellemesinin uygulanması sonrasında risklerin tekrar değerlendirilmesi.....	60
4.3.1. Yükleme rampasındaki araç hareketlerinden kaynaklanan riskin tekrar değerlendirilmesi	60
4.3.2. Kamyonun rampaya yanaşmasından kaynaklanan risklerin tekrar değerlendirilmesi	61
4.3.3. Rampa üzerinde çalışan forklift hareketlerinden kaynaklanan riskin tekrar değerlendirilmesi.....	63
4.3.4. Yetkilendirilmemiş kişiler tarafından yapılan hareketlerden kaynaklanan riskin tekrar değerlendirilmesi	65
4.3.5. Yükleme rampasının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan riskin tekrar değerlendirilmesi.....	67

4.3.6. Yükleme rampasının bakımından kaynaklanan riskin tekrar değerlendirmesi	69
5.TARTIŞMA.....	71
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	78
KAYNAKLAR	81
EKLER	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Ek 1. Özgeçmiş.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.



TABLolar DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1: Yükleme rampasındaki araç hareketlerinden kaynaklanan risk değerlendirmesi	38
Tablo 2: Yükleme rampasına yaklaşan araçlardan kaynaklanan risk değerlendirmesi .	39
Tablo 3: Yükleme rampasında çalışan forkliftten kaynaklanan risk değerlendirmesi...	40
Tablo 4: Yetkisiz kişilerin hareketlerinden kaynaklanan risk değerlendirmesi.....	42
Tablo 5: Yükleme rampasının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan risk değerlendirmesi.....	43
Tablo 6: Yükleme rampasının bakımından kaynaklanan risk değerlendirmesi.....	44
Tablo 7: Yükleme rampasındaki araç hareketlerinden kaynaklanan riskin tekrar değerlendirmesi.....	60
Tablo 8: Kamyonun rampaya yanaşmasından kaynaklanan risklerin tekrar değerlendirilmesi	62
Tablo 9: Rampa üzerinde çalışan forklift hareketlerinden kaynaklanan riskin tekrar değerlendirmesi.....	64
Tablo 10: Yetkilendirilmemiş kişiler tarafından yapılan hareketlerden kaynaklanan riskin tekrar değerlendirmesi	66
Tablo 11: Yükleme rampasının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan riskin tekrar değerlendirmesi.....	68
Tablo 12: Yükleme rampasının bakımından kaynaklanan riskin tekrar değerlendirmesi	70

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1: Yükleme Rampası Dış Görünüm (www.siber.com.tr).....	6
Şekil 2: Yüksekliği ayarlanabilir hidrolik rampa (www.dinamikyapi.net).....	6
Şekil 3: Yükleme rampası çalışma adımları (www.atkom.com).....	7
Şekil 4: Yükleme Rampası iç mekan-dış mekan ayrımı	8
Şekil 5: Yükleme rampalarında bulunan ciddi riskler.....	11
Şekil 6: TS EN ISO 12100: 2010 Standartına göre risk değerlendirme adımları	20
Şekil 7: Pilz Risk Değerlendirme Yöntemi Bileşenleri.....	28
Şekil 8: Pilz Risk Değerlendirme Kategorileri Ölçeği	29
Şekil 9: Risk değerlendirmesi adımları (TS EN ISO 12100:2010).....	35
Şekil 10: Tehlike ve risklerin tanımlanması.....	36
Şekil 11: Geri görüş sistemi	47
Şekil 12: Kamyon tekerlek kilitleme sistemi	48
Şekil 13: Emniyet Paspası	49
Şekil 14: Yetkilendirme kartıyla aktive olan kontrol panosu.....	50
Şekil 15: Çift el kumanda ile çalışan kontrol panosu.....	51
Şekil 16: Yükleme rampası kontrol monitörü	51
Şekil 17: Yükleme kapısı iç ve dış led ışıklandırma ile sinyalizasyon	53
Şekil 18: Yükleme rampası emniyet takozları.	54
Şekil 19: Yükleme sistemi emniyet modellemesi a.....	56
Şekil 20: Yükleme sistemi emniyet modellemesi b	57
Şekil 21: Yükleme sistemi emniyet modellemesi c.....	58
Şekil 22: Emniyet sistemi bileşenleri	59
Şekil 23: Rampa emniyet sistemi bileşenleri ve ilişkileri	74

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

İSG : İş Sağlığı ve Güvenliği

DPH : Olası Yaralanma Şiddeti (Degree of Potential Hazard)

PO : Olayın Meydana Gelme Sıklığı (Probability of Occurrence)

PA : Kazadan Kaçınma Olasılığı (Probability of Avoidance)

FE : Maruz Kalma Sıklığı (Frequency of Exposure)

PHR : Pilz Tehlike Seviyesi (Pilz Hazard Rating)

KKD : Kişisel Koruyucu Donanım

1. GİRİŞ

İnsanlık tarihinde, iki olay toplumların yaşantılarını kökünden değiştirmiştir. Bunlardan ilki M.Ö. 5000-10000 yıllarında meydana gelen tarım devrimi, ikincisi ise 18.yy'da meydana gelen sanayi devrimidir. Tarım devrimi ile insanlar avcı toplayıcı olarak sürdürdükleri yaşantılarını tarıma bağımlı hale getirmişler ve üretimi keşfetmişlerdir. Sanayi devrimiyle birlikte, üretimi insan gücünden bağımsız hale getirmeye ve böylelikle büyük miktarlarda üretim yapmaya başlamışlardır.

Sanayi devrimi teknolojik gelişmelere bağlı olarak devam etmektedir. Sanayi devriminin 18.yy'da ilk sıçraması buhar motorlarının keşfi ile ortaya çıkmıştır. Bu ilk sıçrayışı 19.yy'ın ilk çeyreğinde üretim bantlarının, elektriğin ve içten yanmalı motorların bulunması ile ikinci bir sıçrayış izlemiştir. 1970'lerde ise elektroniğin ve programlanabilir bileşenlerin bulunması sanayi de bir başka yükselişe neden olmuştur. Günümüzde ise insandan tamamen bağımsız olarak çalışabilen ve birbirleriyle veri alışverişinde bulunabilen makine teknolojilerinin geliştirilmesi ile sanayi yeni bir boyuta girmiştir. Her sıçrayışa bir revizyon numarası verildiğinde günümüzde sanayinin dördüncü sıçrayışından yani endüstri 4.0'dan bahsedilebilmektedir.

Sanayinin her sıçrayışıyla üretim daha da artmakta ve birim ürün maliyeti azalmaktadır. Ancak bununla beraber işletmelerin hammaddeye ihtiyaçları gün geçtikçe artmaktadır. Aynı zamanda üretim miktarının artmasıyla üretilen malların son kullanıcıya ulaştırılması gerekmektedir.

Bu iki ana sorun lojistik biliminin doğmasına neden olmuştur. İşletmelerin gelen hammaddeleri şirket içerisine alacakları veya üretilen malların şirket dışına çıkaracakları son nokta olan yükleme noktaları böylelikle lojistiğin bir parçası olmuştur.

Yükleme noktaları, işletmelerin lojistik seçimlerine göre değişiklik göstermekle birlikte neredeyse her işletmenin lojistiğinin karayoluna bağımlı olması ve karayolu ile yapılan taşıma işlemlerinin büyük ölçüde kamyon, tır-dorse vb. araçlarla yapılmasından dolayı özelleşmiştir.

Kamyon, tır-dorse vb. araçların yükleme veya boşaltmasına uygun olarak dizayn edilen bu yükleme noktalarına yükleme rampası denilmektedir. Dünya genelinde orta-büyük kategoride olan tüm işletmelerde yükleme rampası bulunmaktadır.

İş sağlığı ve güvenliği ise ülkemizde 6331 sayılı kanun ve ilgili yönetmelikleri ile düzenlenmektedir. Amacı itibariyle 6331 sayılı kanun, işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini düzenlemektedir.

Bu çalışma kapsamında yükleme rampaları ve yükleme rampalarındaki riskler tanımlanacaktır. Yükleme rampalarının iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi için ilgili kamu mevzuatı ve uluslararası standartlarla alakalı tanımlayıcı bilgiler verilecektir. Tanımlanan risklerin analizlerinin yapılması amacıyla Pilz Risk Değerlendirme sisteminden bahsedilecektir.

Tanımlamaların sonrasında yükleme rampalarında karşılaşılan ve kazaya dönmesi halinde ciddi yaralanmalara hatta ölümlere sebep olabilecek risklerin değerlendirmeleri yapılacaktır.

Değerlendirmeler sonucunda yüksek seviyeli risk kategorisinde bulunan tüm riskler için önleyici faaliyetler tasarlanarak bu faaliyetler uygulamaya geçirilecektir.

Araştırma esnasında işletmelerindeki yükleme rampalarının riskleri analiz edilen BSH firmasının da oluru ve uygulama mali bütçesini karşılamaları sonucu önleyici faaliyetler uygulamaya geçirilebilecektir.

Bu kapsamda yükleme rampalarındaki ciddi riskler için çözüm önerileri bir emniyet sistemi modeline dönüştürülmüştür ve bu emniyet modeli ilgili firmada uygulanacaktır.

Emniyet modelinin uygulanması sonucunda riskler tekrar analiz edilerek istenilen risk seviyesine düşüp düşmedikleri kontrol edilecektir. Bu kapsamda uygulama öncesi altı adet, uygulama sonrası da altı adet olmak üzere toplam on iki adet hipotez üretilip test edilecektir.

Hipotezlerin sonuçlarına göre yükleme rampalarıyla ilgili olan, mevcut emniyet literatürü incelenecek ve bulgular tartışılacaktır. Tartışılan bulgular neticesinde araştırma sonuçlandırılacaktır.

Araştırma kapsamında elde edilmesi beklenen bilimsel kazanımlar araştırmanın öneriler kısmında paylaşılacak ve yükleme rampası kullanan işletmelerde bu önerilerin uygulanması halinde daha emniyetli bir iş ortamı sağlanması amaçlanacaktır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Yükleme Rampaları

Sanayi devriminden itibaren herhangi şeyin üretilmesi üretimde çalışacak olan kişi sayısından giderek bağımsızlaşmaktadır. Yel değirmenlerinden başlayarak insanoğlunun tabii kaynakları enerjiye dönüştürmeyi öğrenmesi ile üretim miktarları giderek artmıştır. Bunun bir sonucu olarak üretim yapan tesislerin hammadde ve ürettikleri malları pazara sunma ihtiyacı da artmıştır.

Bu ihtiyaçların bilimsel olarak karşılanabilmesi için lojistik bilimi doğmuştur. Lojistik kelimesi Türk Dil Kurumunun güncel sözlüğüne göre “ Kişilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürünün, hizmetin ve bilgi akışının çıkış noktasından varış noktasına kadar taşınmasının etkili ve verimli bir biçimde planlanması ve uygulanması” olarak tanımlanmaktadır (T.D.K., <https://sozluk.gov.tr/>).

Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere ihtiyaçların karşılanması için gereken her türlü ulaştırma hizmeti lojistiğin kapsamındadır. Ancak lojistik sadece ulaştırma ile sınırlı değildir. Ulaştırma sırasında gerekebilecek her türlü depolama da lojistiğin bir parçasıdır.

Üretim yapan herhangi firma ele alındığında bu firmanın üretim için kullanması gereken hammaddelere ihtiyacı olacağı aşikardır. Bu hammaddelerin kaynağından üretim merkezine getirilmesi ve üretime katılacakları ana kadar bir şekilde depolanmaları gerekmektedir. Aynı şekilde üretim sonucu ortaya çıkan malların da depolanması ve daha sonra son kullanıcıya ulaşması için üretim merkezinden ayrılması gerekmektedir.

Tüm dünyada ulaştırmanın büyük bir kısmı karayoluyla yapılmakla birlikte denizyolu, havayolu, demiryolu vb. seçeneklere ulaşmak için dahi karayolu belirli bir

oranda kullanılmak zorundadır. Karayolunda yük nakli için ise genellikle ağır vasıtalar kullanılmaktadır.

Ağır vasıtaların geneli yükleme kapasiteleri ve çekiş güçleri yüksek kamyon ve tırlardan oluşmaktadır. Bu araçlar uluslararası ve ulusal standartlar çerçevesinde üretildikleri için tasarımsal bazı özellik ve ölçüleri aynı veya çok benzerdir.

Bu durum kamyon kasalarına veya tırların dorselerine yükleme yapmak için belirli yükseklikte platformlar oluşturulmasını gerektirmiştir.

Yükleme rampaları yüksekliği sabit bir platform ve o platformun üzerinde hidrolik basınç ile yüksekliği ayarlanabilir bir rampadan oluşmaktadır. Böylelikle yükleme veya boşaltma yapacak olan aracın dorsesi ile depolama merkezinin kot farkı aynı düzleme

getirilerek daha kolay bir çalışma yapılmaktadır. Şekil 1 ve Şekil 2’de sabit yükseklikli platform ve hareketli rampa görülmektedir.



Şekil 1. Yüklemeye rampası dış görünüm (www.siber.com.tr)



Şekil 2. Yüksekliği ayarlanabilir hidrolik rampa (www.dinamikvapi.net)

Yüksekliği ayarlanabilir hidrolik rampa yardımıyla rampaya yaklaşan araçların arasındaki farklılıklar tolere edilebilmektedir. Ayrıca hidrolik rampa ile aynı kota getirilen araç dorsesi ile yüklemeye kotu arasındaki bağlantıyı hidrolik rampanın ucundan

çıkan ve dil olarak adlandırılan bağlantı elemanı sağlamaktadır. Şekil 3'te yükleme rampasının çalışma adımları gösterilmeye çalışılmıştır.



Şekil 3. Yükleme rampası çalışma adımları (www.atkom.com)

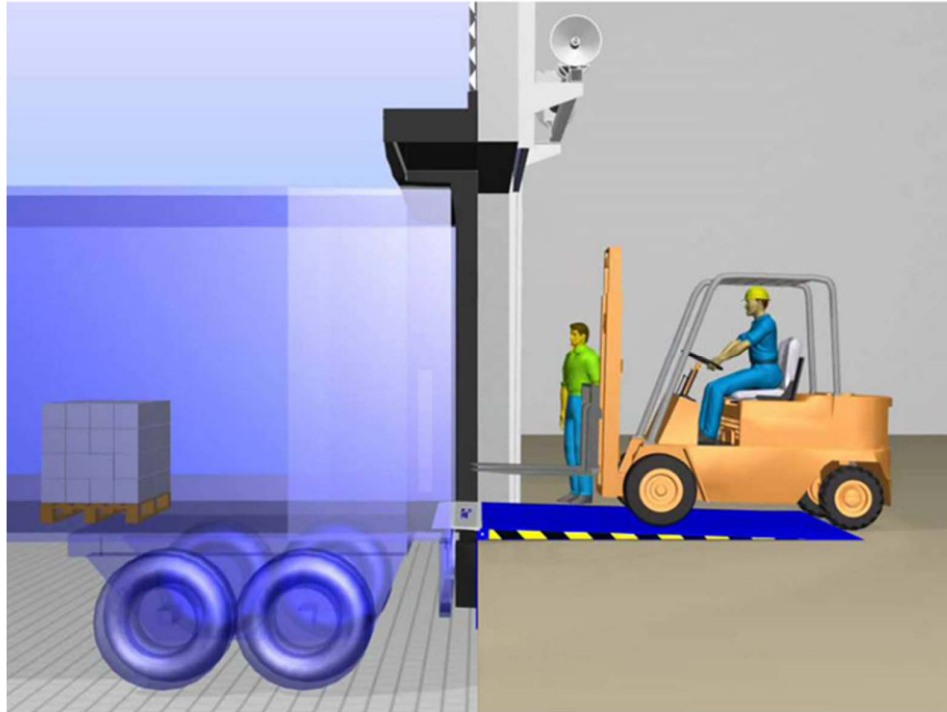
Bu adımlar şu şekilde sıralanabilir;

- Yükleme veya boşaltma için araç yükleme rampası bölgesine yaklaşır.
- Yükleme rampasının kapısı açılır.
- Yükleme rampası hidrolik pompa yardımıyla dorse ile aynı kota getirilir.
- Yükleme rampasının ucundaki dil çıkarak dorsenin içine girer ve rampa ile dorse arasındaki bağlantıyı oluşturur.
- Yükleme veya boşaltma işlemi için kullanılacak araç (genellikle forklifttir) rampanın üzerinden geçerek dorsenin içine ulaşımı sağlar.
- İçeriye malzeme yüklenmesi veya boşaltılması için forklift gerektiği kadar çalışır.
- İşlem tamamlandıktan önce dil dorse içinden çıkarılarak rampanın içerisine girer.
- Rampa hidrolik pompa yardımıyla eski haline döner.
- Yükleme rampasının kapısı kapatılır.
- Araç yükleme rampasından ayrılır.

Bu durumda yükleme rampasını bileşenleri olan bir makine olarak düşünebilir ve yükleme rampası sistemini tanımlayabiliriz.

Yükleme rampası sisteminin bileşenleri;

- Araç yaklaşım alanı; Yükleme rampasına yükleme veya boşaltma için gelen araçların yükleme pozisyonuna geçtikleri alan.
- Yükleme rampası platformu; Araç yaklaşımı ve kot farkının ortadan kaldırılması için sabit bir yükseklikte oluşturulmuş platform.
- Yükleme Rampası Kapısı; Yükleme rampasının bulunduğu iç mekan ile dış mekan arasındaki izolasyonu sağlayan kapı (Şekil 4).
- Yükleme rampası; Hidrolik pompa vasıtasıyla yükselip alçalabilen rampa.
- Yükleme rampası dili; Yükleme rampası ile dorsenin arasındaki fiziki bağlantıyı sağlayan dil.
- Kontrol panosu; Sistemin bileşenlerinin elektronik devrelerine kablolar yardımıyla bağlı olan ve bu bileşenleri komuta eden pano.
- Yükleyici; Genellikle forklift araçlarıdır. Dorsenin içerisine yükleme yapmak veya dorsenin içindeki yükü boşaltmak için kullanılır.



Şekil 4. Yükleme rampası iç mekan-dış mekan ayrımı

2.2. Yükleme Rampalarında Karşılaşılabilecek Tehlike ve Riskler

Araştırma kapsamında yükleme rampası bir makineler sistemi olarak ele alınacaktır. Yükleme rampasını oluşturan her bir bileşen bir makinenin bileşenleri gibi düşünülecektir. Bundaki kasıt sistemin bileşenlerinin tek başlarına oluşturdukları tehlike ve risklerin yanında birlikte çalışmalarından kaynaklanan ilave tehlike ve risklerin de ortaya çıkarılmasının amaçlanmasıdır.

Yükleme rampalarındaki en önemli tehlikelerden biri ağır vasıtaların hareketleridir. Yükleme rampalarında faaliyet gösteren ağır vasıtalar genellikle tırlar ve kamyonlardır. Bazı durumlarda görece daha küçük araçların hareketlerinden de bahsedilebilir. Bu araçların hareketleri araç-çevre, araç-araç, araç-yaya kazalarına neden olabilir.

Yükleme rampalarındaki bir diğer tehlike ise insandır. İnsanların hareketlerinden kaynaklanabilecek birçok risk bulunmaktadır. İnsan bulunduğu her ortam için tehlike ve potansiyel risk kaynağıdır. Özellikle kişilerin bulunmamaları gereken yerlerde bulunmaları riskli durumlar yaratmaktadır. Yükleme rampaları için araç ile yükleme rampası arasında bulunan ve araçların rampaya yaklaşım için kullandıkları alan kesinlikle insanların bulunmaması gereken alanlardır. Buna rağmen ağır vasıta sürücülerinin yükleme veya boşaltma esnasında araçlarından inerek bu alanlarda görüldükleri sıklıkla gözlemlenmiştir. Bu durum araç ile yükleme rampası arasında kişilerin sıkışmasına,

hareketli araçların altında kalınmasına vb. birçok farklı kazalara davetiye çıkarabilmektedir.

Yükleme rampasında çalışan yükleyici araçlar da tehlike kaynaklarıdır. Özellikle çalıştıkları bölge itibariyle rampa iç bölgesi ile araç dorseleri arasında gidip gelmeleri riski ekstra olarak arttırmaktadır.

Yükleme rampasının yerden yüksekte olması yükseklik tehlikesini ortaya çıkarmaktadır. Yükleme rampasının üzerinden kişilerin veya araçların yere düşmeleri olası kaza çeşitleridir.

Çalışanların yeterli eğitimi almamış olmaları veya yetkisiz kişilerin sisteme müdahalede bulunması ciddi tehlikelerdir ve ciddi sonuçlar doğurabilecek kazaların nedeni olabilmektedirler.

Yükleme rampasının bakım işlemleri alınılmışın dışında sisteme müdahaleyi gerektirmektedir. Bakım esnasında bakım görevlileri yükleme rampasını kaldırarak bu

rampanın altında çalışmaktadırlar. Yükleme rampasının istemsiz şekilde kapanması durumunda bu olay kazaya dönüşebilmektedir (Şekil 5).

Bu tehlike ve riskler dışında birçok farklı tehlike ve risk yükleme rampalarında bulunmaktadır. Ancak tecrübeler göstermektedir ki kazaya dönüşebilen riskler genellikle bu tehlikelerden kaynaklanmaktadır.

Araştırma kapsamında sadece yukarıda belirtilen tehlikelerden kaynaklanan riskler ve bu riskler için alınması gereken kontrol önlemlerinden bahsedilecektir.



Şekil 5. Yükleme rampalarında bulunan ciddi riskler

2.3. İş Sağlığı ve Güvenliği

2.3.1. İş sağlığı ve güvenliğinde bazı tanımlar

Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliği 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) kanunu ve ilgili yönetmeliklerince düzenlenmekle beraber 4857 sayılı İş Kanunu ve ilgili yönetmelikleri ile birçok farklı kanun ve yönetmelik iş sağlığı ve güvenliğini düzenleyici niteliktedir. Araştırma kapsamında bu kanunlar ve yönetmelikler ile alakalı atfedilecek bazı tanımlar aşağıda verilmiştir.

4857 sayılı kanunun amacı işverenler ile bir iş sözleşmesine dayanarak çalıştırılan işçilerin çalışma şartları ve çalışma ortamına ilişkin hak ve sorumluluklarını düzenlemektir (4857 sayılı İş Kanunu md.1).

Bir iş sözleşmesine dayanarak çalışan gerçek kişiye işçi, işçi çalıştıran gerçek veya tüzel kişiye yahut tüzel kişiliği olmayan kurum ve kuruluşlara işveren, işçi ile işveren arasında kurulan ilişkiye iş ilişkisi denir. İşveren tarafından mal veya hizmet üretmek amacıyla maddî olan ve olmayan unsurlar ile işçinin birlikte örgütlendiği birime işyeri denir (4857 sayılı İş Kanunu md.2).

İşverenin işyerinde ürettiği mal veya hizmet ile nitelik yönünden bağılılığı bulunan ve aynı yönetim altında örgütlenen yerler (işyerine bağlı yerler) ile dinlenme, çocuk emzirme, yemek, uyku, yıkanma, muayene ve bakım, beden ve meslekî eğitim ve avlu gibi diğer eklentiler ve araçlar da işyerinden sayılır (4857 sayılı İş Kanunu md.2).

İşveren adına hareket eden ve işin, işyerinin ve işletmenin yönetiminde görev alan kimselere işveren vekili denir. İşveren vekilinin bu sıfatla işçilere karşı işlem ve yükümlülüklerinden doğrudan işveren sorumludur (4857 sayılı İş Kanunu md.3).

Bu Kanunda işveren için öngörülen her çeşit sorumluluk ve zorunluluklar işveren vekilleri hakkında da uygulanır. İşveren vekilliği sıfatı, işçilere tanınan hak ve yükümlülükleri ortadan kaldırmaz (4857 sayılı İş Kanunu md.3).

Bir işverenden, işyerinde yürüttüğü mal veya hizmet üretimine ilişkin yardımcı işlerinde veya asıl işin bir bölümünde işletmenin ve işin gereği ile teknolojik nedenlerle uzmanlık gerektiren işlerde iş alan ve bu iş için görevlendirdiği işçilerini sadece bu işyerinde aldığı işte çalıştıran diğer işveren ile iş aldığı işveren arasında kurulan ilişkiye asıl işveren-alt işveren ilişkisi denir. Bu ilişkide asıl işveren, alt işverenin işçilerine karşı o işyeri ile ilgili olarak bu Kanundan, iş sözleşmesinden veya alt işverenin taraf olduğu toplu iş sözleşmesinden doğan yükümlülüklerinden alt işveren ile birlikte sorumludur (4857 sayılı İş Kanunu md.3).

Kanunun amacı; işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini düzenlemektir (6331 sayılı İSG Kanunu md.1).

Bu Kanun; kamu ve özel sektöre ait bütün işlere ve işyerlerine, bu işyerlerinin işverenleri ile işveren vekillerine, çırak ve stajyerler de dâhil olmak üzere tüm çalışanlarına faaliyet konularına bakılmaksızın uygulanır (6331 sayılı İSG Kanunu md.2).

Çalışan: Kendi özel kanunlarındaki statülerine bakılmaksızın kamu veya özel işyerlerinde istihdam edilen gerçek kişiyi,

İşveren: Çalışan istihdam eden gerçek veya tüzel kişi yahut tüzel kişiliği olmayan kurum ve kuruluşları,

İşyeri: Mal veya hizmet üretmek amacıyla maddi olan ve olmayan unsurlar ile çalışanın birlikte örgütlendiği, işverenin işyerinde ürettiği mal veya hizmet ile nitelik yönünden bağlılığı bulunan ve aynı yönetim altında örgütlenen işyerine bağlı yerler ile dinlenme, çocuk emzirme, yemek, uyku, yıkanma, muayene ve bakım, beden ve mesleki eğitim yerleri ve avlu gibi diğer eklentiler ve araçları da içeren organizasyonu,

Tehlike: İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışana veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyelini,

Risk: Tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimalini,

İş kazası: İşyerinde veya işin yürütümü nedeniyle meydana gelen, ölüme sebebiyet veren veya vücut bütünlüğünü ruhen ya da bedenen engelli hâle getiren olayı,

Risk değerlendirmesi: İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmaları,

Önleme: İşyerinde yürütülen işlerin bütün safhalarında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili riskleri ortadan kaldırmak veya azaltmak için planlanan ve alınan tedbirlerin tümünü tanımlar (6331 sayılı İSG Kanunu md.3).

İşveren, çalışanların işle ilgili sağlık ve güvenliğini sağlamakla yükümlü olup bu çerçevede;

a) Mesleki risklerin önlenmesi, eğitim ve bilgi verilmesi dâhil her türlü tedbirin alınması, organizasyonun yapılması, gerekli araç ve gereçlerin sağlanması, sağlık ve güvenlik tedbirlerinin değişen şartlara uygun hale getirilmesi ve mevcut durumun iyileştirilmesi için çalışmalar yapar.

b) İşyerinde alınan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uyulup uyulmadığını izler, denetler ve uygunsuzlukların giderilmesini sağlar.

c) Risk değerlendirmesi yapar veya yaptırır.

ç) Çalışana görev verirken, çalışanın sağlık ve güvenlik yönünden işe uygunluğunu göz önüne alır.

d) Yeterli bilgi ve talimat verilenler dışındaki çalışanların hayati ve özel tehlike bulunan yerlere girmemesi için gerekli tedbirleri alır.

(2) İşyeri dışındaki uzman kişi ve kuruluşlardan hizmet alınması, işverenin sorumluluklarını ortadan kaldırmaz.

(3) Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği alanındaki yükümlülükleri, işverenin sorumluluklarını etkilemez.

(4) İşveren, iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin maliyetini çalışanlara yansıtamaz (6331 sayılı İSG Kanunu md.4).

İşverenin yükümlülüklerinin yerine getirilmesinde aşağıdaki ilkeler göz önünde bulundurulur:

a) Risklerden kaçınmak.

b) Kaçınılması mümkün olmayan riskleri analiz etmek.

c) Risklerle kaynağında mücadele etmek.

ç) İşin kişilere uygun hale getirilmesi için işyerlerinin tasarımı ile iş ekipmanı, çalışma şekli ve üretim metotlarının seçiminde özen göstermek, özellikle tekdüze çalışma ve üretim temposunun sağlık ve güvenliğe olumsuz etkilerini önlemek, önlenemiyor ise en aza indirmek.

d) Teknik gelişmelere uyum sağlamak.

e) Tehlikeli olanı, tehlikesiz veya daha az tehlikeli olanla değiştirmek.

f) Teknoloji, iş organizasyonu, çalışma şartları, sosyal ilişkiler ve çalışma ortamı ile ilgili faktörlerin etkilerini kapsayan tutarlı ve genel bir önleme politikası geliştirmek.

g) Toplu korunma tedbirlerine, kişisel korunma tedbirlerine göre öncelik vermek.

ğ) Çalışanlara uygun talimatlar vermek (6331 sayılı İSG Kanunu md.5).

(1) İşveren, iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk değerlendirmesi yapmak veya yaptırmakla yükümlüdür. Risk değerlendirmesi yapılırken aşağıdaki hususlar dikkate alınır:

a) Belirli risklerden etkilenecek çalışanların durumu.

b) Kullanılacak iş ekipmanı ile kimyasal madde ve müstahzarların seçimi.

c) İşyerinin tertip ve düzeni.

ç) Genç, yaşlı, engelli, gebe veya emziren çalışanlar gibi özel politika gerektiren gruplar ile kadın çalışanların durumu.

(2) İşveren, yapılacak risk değerlendirmesi sonucu alınacak iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri ile kullanılması gereken koruyucu donanım veya ekipmanı belirler.

(3) İşyerinde uygulanacak iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri, çalışma şekilleri ve üretim yöntemleri; çalışanların sağlık ve güvenlik yönünden korunma düzeyini yükseltecek ve işyerinin idari yapılanmasının her kademesinde uygulanabilir nitelikte olmalıdır.

(4) İşveren, iş sağlığı ve güvenliği yönünden çalışma ortamına ve çalışanların bu ortamda maruz kaldığı risklerin belirlenmesine yönelik gerekli kontrol, ölçüm, inceleme ve araştırmaların yapılmasını sağlar (6331 sayılı İSG Kanunu md.10).

2.3.2. Risk değerlendirme

6331. sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun İş Sağlığı Ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğine göre;

(1) Risk değerlendirmesi; tüm işyerleri için tasarım veya kuruluş aşamasından başlamak üzere tehlikeleri tanımlama, riskleri belirleme ve analiz etme, risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması, dokümantasyon, yapılan çalışmaların güncellenmesi ve gerektiğinde yenileme aşamaları izlenerek gerçekleştirilir.

(2) Çalışanların risk değerlendirmesi çalışması yapılırken ihtiyaç duyulan her aşamada sürece katılarak görüşlerinin alınması sağlanır.

İlgili yönetmeliğe göre;

(1) Tehlikeler tanımlanırken çalışma ortamı, çalışanlar ve işyerine ilişkin ilgisine göre asgari olarak aşağıda belirtilen bilgiler toplanır.

a) İşyeri bina ve eklentileri.

b) İşyerinde yürütülen faaliyetler ile iş ve işlemler.

c) Üretim süreç ve teknikleri.

ç) İş ekipmanları.

d) Kullanılan maddeler.

e) Artık ve atıklarla ilgili işlemler.

f) Organizasyon ve hiyerarşik yapı, görev, yetki ve sorumluluklar.

g) Çalışanların tecrübe ve düşünceleri.

ğ) İşe başlamadan önce ilgili mevzuat gereği alınacak çalışma izin belgeleri.

h) Çalışanların eğitim, yaş, cinsiyet ve benzeri özellikleri ile sağlık gözetimi kayıtları.

ı) Genç, yaşlı, engelli, gebe veya emziren çalışanlar gibi özel politika gerektiren gruplar ile kadın çalışanların durumu.

i) İşyerinin teftiş sonuçları.

j) Meslek hastalığı kayıtları.

k) İş kazası kayıtları.

l) İşyerinde meydana gelen ancak yaralanma veya ölüme neden olmadığı halde işyeri ya da iş ekipmanının zarara uğramasına yol açan olaylara ilişkin kayıtlar.

m) Ramak kala olay kayıtları.

n) Güvenlik bilgi formları.

o) Ortam ve kişisel maruziyet düzeyi ölçüm sonuçları.

ö) Varsa daha önce yapılmış risk değerlendirmesi çalışmaları.

p) Acil durum planları.

r) Sağlık ve güvenlik planı ve patlamadan korunma dokümanı gibi belirli işyerlerinde hazırlanması gereken dokümanlar.

(2) Tehlikelere ilişkin bilgiler toplanırken aynı üretim, yöntem ve teknikleri ile üretim yapan benzer işyerlerinde meydana gelen iş kazaları ve ortaya çıkan meslek hastalıkları da değerlendirilebilir.

(3) Toplanan bilgiler ışığında; iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili mevzuatta yer alan hükümler de dikkate alınarak, çalışma ortamında bulunan fiziksel, kimyasal, biyolojik, psikososyal, ergonomik ve benzeri tehlike kaynaklarından oluşan veya bunların etkileşimi sonucu ortaya çıkabilecek tehlikeler belirlenir ve kayda alınır. Bu belirleme yapılırken aşağıdaki hususlar, bu hususlardan etkilenecekler ve ne şekilde etkilenebilecekleri göz önünde bulundurulur.

a) İşletmenin yeri nedeniyle ortaya çıkabilecek tehlikeler.

b) Seçilen alanda, işyeri bina ve eklentilerinin plana uygun yerleştirilmemesi veya planda olmayan ilavelerin yapılmasından kaynaklanabilecek tehlikeler.

c) İşyeri bina ve eklentilerinin yapı ve yapım tarzı ile seçilen yapı malzemelerinden kaynaklanabilecek tehlikeler.

ç) Bakım ve onarım işleri de dâhil işyerinde yürütülecek her türlü faaliyet esnasında çalışma usulleri, vardiya düzeni, ekip çalışması, organizasyon, nezaret sistemi, hiyerarşik düzen, ziyaretçi veya işyeri çalışanı olmayan diğer kişiler gibi faktörlerden kaynaklanabilecek tehlikeler.

d) İşin yürütümü, üretim teknikleri, kullanılan maddeler, makine ve ekipman, araç ve gereçler ile bunların çalışanların fiziksel özelliklerine uygun tasarlanmaması veya kullanılmamasından kaynaklanabilecek tehlikeler.

e) Kuvvetli akım, aydınlatma, paratoner, topraklama gibi elektrik tesisatının bileşenleri ile ısıtma, havalandırma, atmosferik ve çevresel şartlardan korunma, drenaj, arıtma, yangın önleme ve mücadele ekipmanı ile benzeri yardımcı tesisat ve donanımlardan kaynaklanabilecek tehlikeler.

f) İşyerinde yanma, parlama veya patlama ihtimali olan maddelerin işlenmesi, kullanılması, taşınması, depolanması ya da imha edilmesinden kaynaklanabilecek tehlikeler.

g) Çalışma ortamına ilişkin hijyen koşulları ile çalışanların kişisel hijyen alışkanlıklarından kaynaklanabilecek tehlikeler.

ğ) Çalışanın, işyeri içerisindeki ulaşım yollarının kullanımından kaynaklanabilecek tehlikeler.

h) Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yeterli eğitim almaması, bilgilendirilmemesi, çalışanlara uygun talimat verilmemesi veya çalışma izni prosedürü gereken durumlarda bu izin olmaksızın çalışılmasından kaynaklanabilecek tehlikeler.

(4) Çalışma ortamında bulunan fiziksel, kimyasal, biyolojik, psikososyal, ergonomik ve benzeri tehlike kaynaklarının neden olduğu tehlikeler ile ilgili işyerinde daha önce kontrol, ölçüm, inceleme ve araştırma çalışması yapılmamış ise risk değerlendirmesi çalışmalarında kullanılmak üzere; bu tehlikelerin, nitelik ve niceliklerini ve çalışanların bunlara maruziyet seviyelerini belirlemek amacıyla gerekli bütün kontrol, ölçüm, inceleme ve araştırmalar yapılır.

Riskin belirlenmesi ve analizi için;

(1) Tespit edilmiş olan tehlikelerin her biri ayrı ayrı dikkate alınarak bu tehlikelerden kaynaklanabilecek risklerin hangi sıklıkta oluşabileceği ile bu risklerden kimlerin, nelerin, ne şekilde ve hangi şiddette zarar görebileceği belirlenir. Bu belirleme yapılırken mevcut kontrol tedbirlerinin etkisi de göz önünde bulundurulur.

(2) Toplanan bilgi ve veriler ışığında belirlenen riskler; işletmenin faaliyetine ilişkin özellikleri, işyerindeki tehlike veya risklerin nitelikleri ve işyerinin kısıtları gibi faktörler ya da ulusal veya uluslararası standartlar esas alınarak seçilen yöntemlerden biri veya birkaçı bir arada kullanılarak analiz edilir.

(3) İşyerinde birbirinden farklı işlerin yürütüldüğü bölümlerin bulunması halinde birinci ve ikinci fıkralardaki hususlar her bir bölüm için tekrarlanır.

(4) Analizin ayrı ayrı bölümler için yapılması halinde bölümlerin etkileşimleri de dikkate alınarak bir bütün olarak ele alınıp sonuçlandırılır.

(5) Analiz edilen riskler, kontrol tedbirlerine karar verilmek üzere etkilerinin büyüklüğüne ve önemlerine göre en yüksek risk seviyesine sahip olandan başlanarak sıralanır ve yazılı hale getirilir.

Riskleri kontrol altına almak içinse;

(1) Risklerin kontrolünde şu adımlar uygulanır.

a) Planlama: Analiz edilerek etkilerinin büyüklüğüne ve önemine göre sıralı hale getirilen risklerin kontrolü amacıyla bir planlama yapılır.

b) Risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması: Riskin tamamen bertaraf edilmesi, bu mümkün değil ise riskin kabul edilebilir seviyeye indirilmesi için aşağıdaki adımlar uygulanır.

1) Tehlike veya tehlike kaynaklarının ortadan kaldırılması.

2) Tehlikelinin, tehlikeli olmayanla veya daha az tehlikeli olanla değiştirilmesi.

3) Riskler ile kaynağında mücadele edilmesi.

c) Risk kontrol tedbirlerinin uygulanması: Kararlaştırılan tedbirlerin iş ve işlem basamakları, işlemi yapacak kişi ya da işyeri bölümü, sorumlu kişi ya da işyeri bölümü, başlama ve bitiş tarihi ile benzeri bilgileri içeren planlar hazırlanır. Bu planlar işverence uygulamaya konulur.

ç) Uygulamaların izlenmesi: Hazırlanan planların uygulama adımları düzenli olarak izlenir, denetlenir ve aksayan yönler tespit edilerek gerekli düzeltici ve önleyici işlemler tamamlanır.

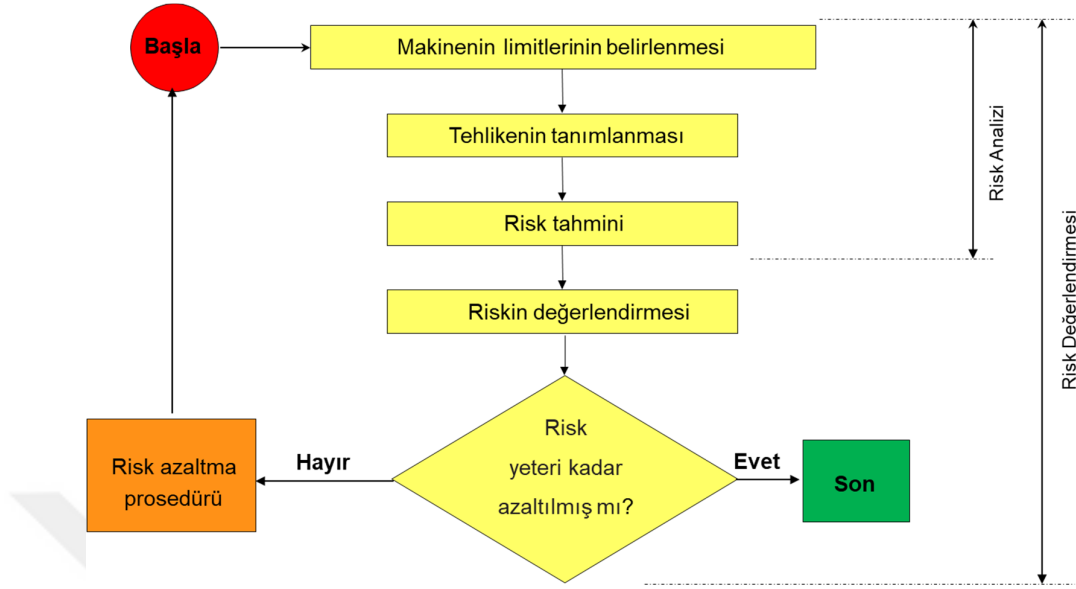
(2) Risk kontrol adımları uygulanırken toplu korunma önlemlerine, kişisel korunma önlemlerine göre öncelik verilmesi ve uygulanacak önlemlerin yeni risklere neden olmaması sağlanır.

(3) Belirlenen risk için kontrol tedbirlerinin hayata geçirilmesinden sonra yeniden risk seviyesi tespiti yapılır. Yeni seviye, kabul edilebilir risk seviyesinin üzerinde ise bu maddedeki adımlar tekrarlanır.

Ancak risk değerlendirmesi yapılacak olan sistemlerde, sistem farklılıklarından dolayı risk değerlendirme metodu farklılıkları da olabilmektedir. Farklı metodların kullanılması halinde dahi yönetmeliğin gerektirdiği en az koşullar bu metotlarda da sağlanmalıdır.

Yükleme rampalarını oluşturan bileşenler ile birlikte sistemin hepsi bir makine olarak düşünüldüğünden yapılacak risk değerlendirmesinde Makinelerin güvenliği – Genel tasarım ilkeleri - Risk değerlendirmesi ve risk azaltma (TS EN ISO 12100: 2010) standardı dikkate alınmıştır.

Bu standartta göre risk değerlendirmesi öncelikle ilgili makine veya sistemin limitlerinin belirlenmesi ile başlar. Devamında ise sistemdeki tehlikeler tanımlanır, riskler uygun nicel, nitel veya karma metotlarla tahmin edilir. Tahmin edilen bu riskler değerlendirilir ve kabul edilebilecek limitin üzerindeki risk seviyelerine sahip olan olgular için risk azaltma prosedürleri uygulanır (Şekil 6).



Şekil 6. TS EN ISO 12100: 2010 Standartına göre risk değerlendirme adımları

Risk azaltma prosedürleri belirlenirken ilgili yönetmeliğin önleme sırası önceliği dikkate alınmalıdır. Bu sıralamaya göre;

- 1- Öncelikle risk yaratan uygulamadan tamamen vazgeçilmesi önerilir (kaynağı yok etme).
- 2- Risk kaynakta tamamen yok edilemiyorsa, daha az risk barındıran muadili bir uygulama ile değiştirilmesi önerilir (yerine koyma).
- 3- Bu durum da mümkün değilse veya risk seviyesinde yeterli azalma sağlanamadıysa, risk ile ortamda mücadele edilir. Bunun için öncelikle riski yaratacak tehlikenin izolasyonu sağlanmalıdır veya mühendislik önlemler ile risk azaltılmalıdır.
- 4- Riskle ortamda mücadele sonrasında risk seviyesi halen istenilen seviyeye düşürülemediyse risk ile çalışan üzerinden mücadele edilir. Kısacası risk yeterli seviyede düşürülmemiştir ve riskin yaratabileceği kazanın meydana gelmesi halinde kazanın verebileceği zararı en aza indirilebilmek için kişisel koruyucu donanımlara başvurulur. Bu adımda önemli olan ise toplu korunma yöntemlerinin kişisel korunma yöntemlerinden önce hayata geçirilmesinin yönetmeliklerce emredilmiş olmasıdır.

Tüm bu adımlar sonrasında risk yeterli seviyeye indirilmişse ilgili risk sürekli olarak kontrol edilerek değişimleri takip edilir. Ancak risk yeterli seviyeye

indirilmemişse risk değerlendirme adımları risk yeterli seviyeye indirilinceye kadar baştan başlatılmalıdır.

2.4. İş Kazasının Hukuksal Boyutu

Herhangi iş kazası sonucu çalışanın ölümü veya bedensel bütünlüğünün fiziken veya ruhen bozulması nedeniyle farklı hakların ortaya çıkması ile çalışan ve işveren karşı karşıya gelebilmekte ve konuyu yargıya taşımaktadır.

Bu noktada hukuksal sürecin tanımlanmasının araştırmanın ilerleyen sürecinin anlaşılmasında faydası olacağı düşünülmektedir.

İş kazası nedeniyle maddi ve manevi tazminatlara hak kazanılması her ne kadar çalışan için önemli olsa da bu tazminatın belirlenmesi noktasında yaşanan sürecin uzunluğu çalışan ve hak sahipleri için zor bir süreci yanında getirmektedir.

Bu sürecin olabildiğince kısa tutulabilmesi için yargı öncesi tarafların anlaşması en uygun çözüm yolu olarak görülmektedir.

Çalışan için tazminat bedellerine en kısa sürede ulaşabilmek, işveren bakımından ise itibar kaybı, medyanın olay karşısında haber yapması nedenli marka değerinin düşmesi vb. dezavantajların ortaya hiç çıkmaması için tarafların genellikle yargı sürecinden önce anlaşmaları görülmektedir.

İş kazasının yargı sürecinde işleyişinin kolaylaştırılması için bazı kaidelere uyulması gerektiği görülmektedir. Bu kaideler sırasıyla;

- İş kazasına olay yerinde ilk yardımın görevli personelce yapılmasını ve ambulans gelene kadar bu sürecin sürdürülmesini ve olayın kayıt altına alınmasını,
- Kaza raporunun işyeri tarafından iki şahit ile yazılı olarak düzenlenmesini,
- Kazanın bağlı bulunan mevkiinin kolluk kuvvetlerine bildirilmesini,
- Kazanın bağlı bulunan mevkiinin Sosyal Güvenlik Kurumuna bildirilmesini gerektirir.

Bu şartların yerine getirilmemesi olayın iş kazası olarak görülmemesine neden olabileceği veya bu olayın iş kazası olarak tanımlanabilmesi için ayrı bir davanın açılabilmesini gerektirebileceği unutulmamalıdır.

Bu bağlamda çalışanın veya üçüncü tarafların işverene açabileceği davalar şu şekilde özetlenebilir.

- İş Kazası tespit Davası,
- Ceza Davası,
- Maddi ve Manevi Tazminat Davası,
- SGK Rücu Davası,
- Üçüncü Taraf Talep Davaları.

İş kazası nedeni ile ölüm veya yaralanmanın söz konusu olması halinde işverene veya olayda ilgisi veya ihmali bulunan kişilere ceza davası açılabilir. Dava sonucu ilgililere kusur atfedilmiş ise ilgili kusur oranlarına göre Türk Ceza Kanununun ilgili maddelerine göre ceza almaları mümkündür. İhmalin durumuna göre hapis cezasına kadar gidebilen bu cezalar kasıtsız sorumluluk nedeniyle genellikle para cezasına çevrilen veya ertelenen cezalar olarak tanımlanabilir.

Maddi ve manevi tazminat davalarında ise iş kazası geçiren çalışanın kendi kusur oranı, yaşı, eğitimi ve kaza sonrası maluliyet miktarı veya ölümü miktarların hesaplanmasında etkenlerdir.

Tazminat miktarının büyüklüğünü, kusur oranı ve yaş ters orantı ile etkilerken eğitimi ve maluliyet veya ölümü doğru orantılı olarak etkilemektedir. Kısacası çalışanın kazada kendi kusuru ne kadar az, yaşı ne kadar genç, eğitimi ne kadar yüksek ve maluliyeti ne kadar yüksek ise o oranda daha fazla tazminata hak kazanacaktır.

Yaş ve eğitimin tazminat hesaplanmasında etkisi kaza sonrası oluşacak maluliyet miktarının mahkeme ve bilirkişi tarafından kazazedenin kalan ömründe bu maluliyet yüzünden ne kadar kaybı olacağı hesaplanarak karşılaştırılmaktadır. Kayıp miktarı kişinin genç olması veya eğitiminin yüksek olması sebebiyle malul değilken kazanacağı miktarın yüksek olması düşünüldüğünden yaşlı veya daha eğitimi düşük olan kazazedeye göre daha yüksek olarak hesaplanacaktır.

Kişinin ölümü halinde, maddi ve veya manevi tazminat yasal mirasçılara ve bakmakla zorunlu olduğu kimselere kalacaktır. Bu noktada kazazede ile hiçbir akrabalık

ilişkisi olmasa dahi bir kişi kazazededen düzenli olarak yardım gördüğünü ispatlaması halinde tazminat alması kuvvetle muhtemeldir.

Kişinin ailesi manevi tazminat bakımından kaza nedeni ile yaşadıkları elem ve keder nedeniyle dava açabilmektedir.

Yukarıda belirtildiği gibi kazazedenin ailesi ve yakınları veya sürekli destek gördüğünü kanıtlayabilen herkes destekten yoksun kalma davası açabilmektedir.

Ayrıca tedavi masrafları, hastane masrafları, ulaşım giderleri, cenaze masrafları gibi nedenler ile işverene maddi tazminat davası da hak sahiplerince açılabilir.

SGK ise iş kazasında sorumluluğu bulunan işverene kusuru oranında kazazede ile ilgili yaptığı tüm harcamalar ile ilgili rucü davası açabilmektedir.

Kaza ile ilgili üçüncü bir tarafın zarar görmesi nedeniyle üçüncü taraflarca da hakları oranında tazminat davaları işverene karşı açılabilir.

2.4.1. İş Kazasının dolaylı ve dolaysız maliyetleri

Maliyet hem kazazede olan çalışan hem işveren hem de üçüncü taraflar için söz konusu olmakla birlikte, araştırma kapsamında sadece işverene yansıyan dolaylı ve dolaysız (görünür, direkt) maliyetler üzerinde durulacaktır.

2.4.1.1. Görünür maliyetler

Görünür maliyetler genel anlamı itibari ile kazanın olması ile hemen ortaya çıkan ve kaza nedeni ile öngörülen maliyetlerdir. Bunlar şu şekilde sıralanabilir.

Kaza sonrası işyerinin durması/durdurulması

Kaza sonrasında özellikle ölümlü kazalarda işveren olayın daha rahat araştırılması ve diğer çalışanların olaydan daha az etkilenmesi için işi durdurabilir. Bu durdurma savcılık emri ile de yapılabilir. Durma esnasında geçen tüm zaman için iş günü kaybı oluşmaktadır.

Tedavi maliyetleri:

Kazanın oluşması ile birlikte, ilk yardım, hasta nakli, tedavi ve operasyon masrafları vb.

Sigorta tarafından rücu ettirilen maliyetler:

Sigorta kurumunun iş kazası nedeni ile yaptığı harcamaların işveren kusur oranına göre işverene yansıtılan kısmı.

Tazminatlar

Maddi ve manevi tazminatlar, maluliyet tazminatı, destekten yoksun kalma tazminatı vb. gibi kazazedenin veya ailesinin veya kazadan zarar gören üçüncü tarafların işverenden talep ettiği tazminatlardır.

Makine ve alet maliyetleri

Kaza esnasında zarar gören tüm makine, alet, edevat vb.'nin işverence yeniden alınması veya tamir ettirilmesi ile alakalı maliyetlerdir.

2.4.1.2. Dolaylı maliyetler

Dolaylı maliyetler kazadan sonra ortaya çıkan ve ilk anda önemsenmeyen genellikle zamana dayalı görece küçük maliyetlerin toplamda çok daha büyük bir maliyet ortaya çıkarması olarak açıklanabilir. Bunlar şu şekilde sıralanabilir.

İş günü ve iş gücü kayıp maliyetleri

Bu maliyetler kaza geçiren işçinin yaralanması sonucu ortaya çıkmaktadır. Yaralanan işçi yara durumuna göre tedaviye alınır ve bu süreçte doğal olarak çalışamaz. Bu süreç bir iki saatlik iş kaybindan bir ömür sürecek iş günü kaybına kadar oluşabilir. Özellikle kaza sonrası belirli bir maluliyete ulaşan çalışan tekrar işe döndüğünde aynı işi yapamayabilir. Bu durumda işverence en az eski ücreti ödenerek fiziksel ve zihinsel olarak yapabileceği en uygun işe yerleştirilir. Bu durumda işveren daha düşük maliyet ile yaptırabileceği işi daha yüksek maliyetle yaptırmak zorunda kalır. Arada ki maliyet farkı işveren için dolaylı maliyet olarak sayılır.

Mahkeme masrafları

Kaza sonrasında çalışan ve işverenin haklar konusunda anlaşamaması nedeni ile durumun yargı kanalıyla çözülmesine gidilmesi durumunda iki taraf için de mahkeme masrafları ortaya çıkacaktır. Avukat masrafları, harç ücretleri, bilirkişi ücretleri vb. ücretler kusur oranına göre paylaşılır. Bununla birlikte mahkeme sürecince işveren, iş güvenliği uzmanı, şantiye şefi, işveren vekili ve tanıklar gibi mahkeme tarafından dinlenmesi gereken herkes için iş günü kaybı söz konusudur.

Denetim, araştırma, yazışma maliyetleri

Kaza sonrası savcılık ve kolluk kuvvetleri tarafından sorgulanan ilgili kişilerin iş günü kayıpları, iş kazası sonrası oluşturulan kaza soruşturma ekibinin iş günü maliyetleri

ve bu konularda yapılacak her türlü yazışma, haberleşme vb. maliyetler bu başlıkta toplanabilir.

Verimin düşmesi ile alakalı maliyetler

Kaza sonrası özellikle kazazedenin yakın çalışma arkadaşları varsa işyerinde çalışan akrabaları, aynı bölümde ki diğer çalışanlar ve şirketin diğer tüm çalışanları olaydan çeşitli ölçülerde psikolojik olarak etkilenmektedir. Bu etkilenme belirli bir süre devam ederek gitgide azalan bir durum şeklinde kendini göstermektedir. Bu etkilenme sonucu çalışanlarda verim düşmesi görülmektedir

Yeni işçi maliyetleri

Kaza sonrası kazazedenin vefatı veya aynı işi tekrar sürdüremeyecek olması nedeni ile ve olaydan psikolojik olarak etkilenen bazı işçilerin işi bırakması nedeni ile yeni işçi istihdamı söz konusu olmaktadır. Yeni işçi istihdamı sonrası öncelikle eğitim masrafları, oryantasyon masrafları, işe giriş masrafları gibi bir takım masraflar işverene maliyet olarak yansımaktadır. Ayrıca yeni işe başlayan çalışanın performansının işe alışmaya kadar düşük olabileceği ve bu durumda çalışan verim kaybının oluşabileceği de unutulmamalıdır.

Devlet desteklerinden mahrum kalma maliyetleri

Devlet desteği belirli şartlara uyan şirketlerin işçilik maliyetlerinin belirli bir oranda devlet tarafından karşılanmasını tanımlamaktadır. Şu anki mevzuatta iş kazası sonucu kaybedilecek iki tür destek bulunmaktadır.

Kazasızlık teşviki

Bu teşvik türünden iş kazası olmayan şirketler faydalanmaktadır. Teşvik kapsamında iş kazası olmayan şirketlerde çalışanların işverence karşılanan prim miktarlarında brüt ücretlerinden %1 oranında indirim yapılmaktadır. Bu teşvik herhangi bir iş kazasının oluşması nedeni ile SGK tarafından iptal edilir ve iş kazası tarihinden üç yıl süre sonrasına kadar yeni bir iş kazası olmaması şartı ile işverene yararlandırılmaz.

Teşvikin miktarını anlayabilmek için 3.500 TL/ay net ücret ile çalışan bir kişinin bilgilerinden faydalanılarak hesaplama yapılırsa, bu teşvikin 3.500 TL/ay net ücretle çalışan kişi başına 48TL/ay olduğu görülmektedir.

Bu teşvikin kaza sonrası üç yıl süre ile kaybedilmesi durumunda işveren için çalışan başına üç yıllık bir süreçte $48 \text{ TL/ay} * 12 \text{ ay} * 3 \text{ yıl} = 1728 \text{ TL}$ miktarında yeni bir maliyetin ortaya çıktığı görülmektedir.

Düzenli prim ödeme ve idari cezasızlık teşviki

Bu teşvik işverenin çalışanların adına ödemesi gereken primleri geciktirmeden ödemesi ve idari ceza almaması ile ilgilidir. Prim borçlarını zamanında ödeyen, SGK'ya prim borcu bulunmayan ve idari ceza almayan şirketlerin çalışan başına SGK'ya ödemeleri gereken prim ücretinde çalışan brüt ücreti üzerinden %5 indirim yapılmaktadır.

İş kazası nedeni ile şirketin idari ceza alması durumunda bu teşvikten yararlanamaması söz konusudur. Bu teşvikin maddi karşılığı 3.500TL/ay net ücretle çalışan bir çalışan için 240TL/ay olarak hesaplanmıştır.

Bu teşvik doğrudan iş kazası ile alakalı olmayıp ödemelerin zamanında yapılmasına dayanmaktadır. Lakin iş kazası sonucu idari ceza alınması durumunda bu teşvikten de yararlanılamayacağından bu noktada izahı uygun görülmüştür.

2.5. Pilz risk değerlendirme yöntemi

Pilz GmbH & Co. KG, emniyetli otomasyon teknolojisi alanında faaliyet gösteren ve 1948 yılında kurulmuş bir firmadır. Pilz'in amacı, tesis ve makineleri insan, makine ve çevrenin emniyetini her zaman garanti altına alacak şekilde otomatik hale getirmektir. Stuttgart yakınlarındaki Ostfildern'deki merkez ofisine ek olarak Pilz, tüm kıtalarda 42 yan kuruluş ve şubeyle temsil edilmektedir. Şirketin dünya çapında 2.500'den fazla çalışanı bulunmaktadır.

Pilz dünya çapında üretim hizmetlerine tam emniyet ön şartıyla otomasyon sistemleri tasarlamaktadır. Pilz, sensör teknolojisinden kontrol ve aktüatör teknolojisine kadar temel emniyet becerisine dayanan eksiksiz otomasyon çözümleri sunmaktadır. Ürün yelpazesi, ilgili yazılım araçlarını, teşhis ve görüntüleme sistemlerini ve ayrıca hizmetleri içerecek şekilde genişletmiştir. Kısacası şirket otomasyonu iş güvenliği için kullanmakta ve bu iki olguyu tam manası ile birleştirmektedir.

Pilz'in makine emniyeti için önerdiği risk değerlendirme yöntemi Makine Direktifi 2006/42/EC uyumludur. Bu yönteme göre riskin yaratabileceği olaydan kaynaklanan olası yaralanmanın şiddeti, olayın meydana gelme sıklığı, bu riskin yaratabileceği

kazadan kaçınılabılme durumu ve riske maruz kalma sıklıklarının kategorik çarpımları tehlikenin seviyesini belirlemektedir (Şekil 7).

Olası yaralanma şiddeti (Degree of Potential Hazard DPH): Riskin neden olabileceği kazanın gerçekleşmesi durumunda kazadan etkilenen kişi veya kişilerin yaralanma seviyeleridir. Bu seviyeler basit yaralanmalardan birden fazla kişinin hayatını kaybedebileceği durumlara kadar ölçeklendirilmiştir.

Bu ölçüğe göre kaza sonrasında yaralanan kişilerin tahmini yaralanma seviyeleri olası yaralanma şiddeti puanını belirler. Bu ölçüğe göre kazazedenin yaralanma seviyesi çizilme, sıyrılma boyutundaysa $DPH=0,25$, yaralanma seviyesi kesilme, yırtılma boyutundaysa $DPH=0,5$, yaralanma seviyesi parmak gibi küçük kemik kırıkları boyutundaysa $DPH=3$, yaralanma büyük kemik kırıkları boyutundaysa $DPH=5$, yaralanma bir veya birkaç el parmağı kaybı boyutundaysa $DPH=8$, yaralanma bir uzuv kaybı veya kısmen görme duyma kaybı boyutundaysa $DPH=11$, yaralanma birden fazla uzvun kaybı veya kalıcı görme işitme kaybı boyutundaysa $DPH=15$, yaralanma ciddi boyuttaysa veya kalıcı sakatlık söz konusuysa $DPH=25$, yaralanma sonucunda bir kişinin hayatını kaybetmesi durumunda $DPH=40$, yaralanma sonucunda birden fazla kişinin hayatını kaybetmesi durumu söz konusu ise $DPH=65$ olarak hesaplanır.

Olayın meydana gelme sıklığı (Probability of Occurrence PO): Riskin yaratabileceği kazanın hangi sıklıkta tekrarlandığının ifadesidir. Kazanın olma olasılığı nerdeyse yoksa $PO=0,05$, olası değilse $PO=1,25$, mümkünse $PO=2,5$, olası ise $PO=4$ ve riskin neden olabileceği kaza kesin olarak gerçekleşecekse $PO=6$ olarak hesaplanır.

Kazadan kaçınma olasılığı (Probability of Avoidance PA) : Bazı durumlarda kaza meydana gelmesine ramak kala noktada kazadan kaçınabılır. Bu gibi durumlar için kazadan kaçınma olasılığının da hesap edilmesi gerekir. Riskin yaratabileceği kazadan kaçınma olasılığı mümkün ise $PA=0,75$, kısmen mümkünse $PA=2,5$ ve kazadan kaçınma mümkün değilse $PA=5$ olarak hesaplanmaktadır.

Maruz kalma sıklığı (Frequency of Exposure FE): Riski yaratabilecek duruma maruz kalma sıklığı olarak açıklanabilir. Eğer riski yaratan durum ile yılda bir kez karşılaşıyorsa $FE=0,5$, ayda bir kez karşılaşıyorsa $FE=1$, haftada bir kez

karşılaşıyorsa FE=2, günde bir kez karşılaşıyorsa FE=3, saatte bir karşılaşıyorsa FE=4 ve durum sürekli mevcut ise FE=5 olarak hesaplanır.

Olası Yaralanmanın Şiddeti	Olayın Meydana Gelme Sıklığı	Kazadan Kaçınma Olasılığı	Maruz Kalma Sıklığı
0,25 Çizilme, sıyrılmama	0,05 Neredeyse imkansız	0,75 Mümkün	0,50 Yılda bir kez
0,50 Kesilme, yırtılma	1,25 Olası değil	2,50 Kısmen mümkün	1,00 Ayda bir kez
3,00 Küçük kemik kırılması (parmak)	2,50 Mümkün	5,00 Mümkün değil	2,00 Haftada bir kez
5,00 Büyük kemik kırılması (el, kol, bacak)	4,00 Olası		3,00 Günde bir kez
8,00 Bir veya iki parmak kaybı	6,00 Kesin		4,00 Saatte bir kez
11,00 El, kol, bacak kaybı, kısmen görme veya işitme kaybı			5,00 Sürekli
15,00 İki el, kol, bacak kaybı, tamamen işitme veya görme kaybı			
25,00 Ciddi yaralanma, kalıcı sakatlık			
40,00 Tek kişinin ölümü			
64,00 Facia			


Şekil 7. Pilz risk değerlendirme yöntemi bileşenleri

Pilz tehlike seviyesi (Pilz Hazard Rating PHR): Tüm bu bileşenlerin seviyelendirilmesi ve birbirleri ile çarpımları sonucunda Pilz tehlike seviyesi hesap edilir.

$$PHR = DPH \times PO \times PA \times FE$$

Pilz tehlike seviyesi hesaplandıktan sonra ilgili risk kategorize edilir. Bu kategorize etme işlemi için aşağıdaki ölçek kullanılır. Bu ölçeğe göre PHR değerleri 0,05 ile 10 arası çıkan riskler ihmal edilebilir risklerdir. Bu riskler sağlık ve emniyet için bir risk taşımazlar ve kontrol önlemleri gerektirmezler. PHR Değerleri 11 ile 20 arasında hesaplanan riskler çok düşük risklerdir. Sağlık ve emniyet açısından çok düşük risklerdir ve genellikle kontrol önlemleri gerektirmezler, bazı durumlarda KKD (Kişisel Koruyucu Donanım) kullanılması gerekebilir. PHR Değerleri 21 ile 45 arasında hesaplanan riskler düşük risklerdir. Bu riskler sağlık ve emniyet için düşük risk yaratsa da sonuç olarak risktirler ve kontrol altında tutulmaları için kontrol önlemleri gerekir. PHR Değeri 46 ile 160 arasında olan riskler önemli risklerdir. İlgili risk için ilk fırsatta kontrol önlemi alınması gerekir. PHR Değeri 161 ile 500 arasında hesaplanan riskler yüksek risklerdir. Yaralanma potansiyeli yüksek kazalara yol açabilecek risklerdir ve acilen kontrol önlemleri gerektirirler. PHR Değeri 501'den fazla olan riskler çok yüksek risklerdir. Bu seviyedeki risk ile çalışılmaya devam edilemez, yapılan iş durdurulmalı ve öncelikle

kontrol tedbirleri alınmalıdır. Bu seviyedeki riskten yönetimin haberdar edilmesi zorunludur (Şekil 8).



Key	PHR	Risk	Comment
	0.005 - 10	İhmal Edilebilir Risk	Sağlık ve emniyet açısından bir risk taşımayan. kontrol önlemleri gerektirmeyen durumdur.
	11 - 20	Çok Düşük Risk	Sağlık ve emniyet açısından çok düşük bir risk taşıyan, önemli bir kontrol önlemi gerektirmeyen durumdur. Kişisel koruma ekipmanları kullanılması gerekebilir
	21 - 45	Düşük Risk	Sağlık ve emniyet açısından düşük ancak mevcut bir risk vardır. Kontrol önlemleri göz önünde bulundurulmalıdır.
	46 - 160	Önemli Risk	Mevcut risk sonucu oluşabilecek kaza, kontrol önlemleri alınmasını gerektirir. Bu önlemlerin uygun olan ilk fırsatta alınması gerekir..
	161 - 500	Yüksek Risk	Tehlike potansiyeli yüksek kazalar, acil olarak kontrol önlemlerinin alınmasını gerektirir.
	501+	Çok Yüksek Risk	Kontrol önlemleri derhal uygulanmalıdır, kurumsal yönetim haberdar edilmelidir.

Şekil 8. Pilz risk değerlendirme kategorileri ölçeği

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Bu araştırma kapsamında öncelikle ele alınan bir yükleme rampasında, nicel araştırma yöntemlerinden betimsel araştırma yöntemi ile risk değerlendirmesi yapılarak ilgili yükleme rampalarındaki emniyet aksaklıkları ortaya koyulmuştur.

İkinci olarak ortaya koyulan bu eksiklikler için çözüm önerilerinde bulunulmuştur. Çözüm önerilerinde bulunulurken nitel araştırma yöntemlerinden gereksinim saptama yöntemi kullanılarak bir emniyet sistemi bütünü hazırlanmıştır. Akabinde ise bu emniyet sistemi saha uygulaması ile hayata geçirilmiştir. Çözüm önerileri sonunda ortaya koyulan bu emniyet sistemi tüm dünyada ilk kez uygulamaya geçirilmesinden dolayı nitel araştırma yöntemlerinden örnek olay türüne geçiş yapılmıştır.

Son olarak, hayata geçirilen bu emniyet sistemi için tekrardan nicel araştırma yöntemlerinden betimsel araştırma yöntemi ile risk değerlendirmesi yapılmıştır.

Sonuç olarak araştırmada hem nicel hem de nitel araştırma yöntemlerinin uygun türleri karma olarak kullanılmıştır.

3.2. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada amaçlanan fayda yükleme rampalarının kullanıldığı işletmelerdeki tehlike ve riskleri en aza indirmektir. Bu nedenle araştırmada bir firmanın sadece yükleme rampalarındaki riskleri ele alınmış ve bu riskler için spesifik bir risk değerlendirmesi hazırlanmıştır. Risk değerlendirmesi sonucunda tüm yükleme rampalarında kullanılabilir emniyet önlemleri belirlenmiş ve bir işletme için bu önlemler uygulanmıştır. Uygulama sonrasında tekrardan yapılan risk değerlendirmesi ile mevcut risklerin eski duruma göre daha az seviyeye indiği hesaplanmıştır.

3.3. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma 2018-2020 yılları arasında Türkiye'nin Tekirdağ İlinde yer alan ve tüm dünyada beyaz eşya konusunda faaliyet gösteren BSH firmasında yapılmıştır. Çözüm önerilerinin uygulamaya geçirilmesi için gerekli olan mali bütçenin tamamı BSH firması

tarafından karşılanmakla beraber, örnek uygulamadan sonra firmanın bünyesinde bulunan tüm yükleme rampaları aynı emniyet sistemleri ile donatılmıştır.

3.4. Hipotezler

Araştırma kapsamında gerek araştırma öncesinde gerekse araştırma devam ederken birçok araştırma sorusu ve bu sorularla alakalı hipotezler ortaya koyulmuştur. Bu araştırma soruları ve hipotezler sırası ile şu şekildedir.

1. Araştırma Sorusu = “Önlem alınmamış yükleme rampalarındaki araç hareketleri yüksek risk yaratmakta mıdır?”

Ha0 Hipotezi: Önlem alınmamış yükleme rampalarındaki araç hareketleri yüksek risk yaratmamaktadır.

Ha1 Hipotezi: Önlem alınmamış yükleme rampalarındaki araç hareketleri yüksek risk yaratmaktadır.

2. Araştırma Sorusu = “Önlem alınmamış yükleme rampalarına yaklaşan araç hareketleri yüksek risk yaratmakta mıdır?”

Hb0 Hipotezi: Önlem alınmamış yükleme rampalarına yaklaşan araç hareketleri yüksek risk yaratmamaktadır.

Hb1 Hipotezi: Önlem alınmamış yükleme rampalarına yaklaşan araç hareketleri yüksek risk yaratmaktadır.

3. Araştırma sorusu = “Önlem alınmamış yükleme rampalarında çalışan forklift hareketleri yüksek risk yaratmakta mıdır?”

Hc0 Hipotezi: Önlem alınmamış yükleme rampalarında çalışan forklift hareketleri yüksek risk yaratmamaktadır.

Hc1 Hipotezi: Önlem alınmamış yükleme rampalarında çalışan forklift hareketleri yüksek risk yaratmaktadır.

4. Araştırma sorusu = “Önlem alınmamış yükleme rampalarında yetkisiz kişilerin hareketleri yüksek risk yaratmakta mıdır?”

Hd0 Hipotezi: Önlem alınmamış yükleme rampalarında yetkisiz kişilerin hareketleri yüksek risk yaratmamaktadır.

Hd1 Hipotezi: 'Önlem alınmamış yükleme rampalarında yetkisiz kişilerin hareketleri yüksek risk yaratmaktadır.

5. Araştırma sorusu = "Önlem alınmamış yükleme rampalarında yükleme rampasının yerden yüksekte olması durumu yüksek risk yaratmakta mıdır?"

He0 Hipotezi: 'Önlem alınmamış yükleme rampalarında yükleme rampasının yerden yüksekte olması durumu yüksek risk yaratmamaktadır.

He1 Hipotezi: 'Önlem alınmamış yükleme rampalarında yükleme rampasının yerden yüksekte olması durumu yüksek risk yaratmaktadır.

6. Araştırma sorusu = "Önlem alınmamış yükleme rampalarında yükleme rampasının bakımından kaynaklanan hareketlerde yüksek risk yaratmakta mıdır?"

Hf0 Hipotezi: 'Önlem alınmamış yükleme rampalarında yükleme rampasının bakımından kaynaklanan hareketlerde yüksek risk yaratmamaktadır.

Hf1 Hipotezi: 'Önlem alınmamış yükleme rampalarında yükleme rampasının bakımından kaynaklanan hareketlerde yüksek risk yaratmaktadır.

7. Araştırma sorusu = "Önlem alınmış yükleme rampalarında araç hareketlerinden kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki araç hareketinden kaynaklanan risk kategorisinden farklı mıdır?"

Hg0 Hipotezi: 'Önlem alınmış yükleme rampalarında araç hareketlerinden kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki araç hareketinden kaynaklanan risk kategorisinden farklı değildir'.

Hg1 Hipotezi: 'Önlem alınmış yükleme rampalarında araç hareketlerinden kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki araç hareketinden kaynaklanan risk kategorisinden farklıdır'.

8. Araştırma sorusu = "Önlem alınmış yükleme rampalarında kamyonun rampaya yanaşmasından kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki kamyonun rampaya yanaşmasından kaynaklanan risk kategorisinden farklı mıdır?"

Hh0 Hipotezi: 'Önlem alınmış yükleme rampalarında kamyonun rampaya yanaşmasından kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki kamyonun rampaya yanaşmasından kaynaklanan risk kategorisinden farklı değildir'.

Hh1 Hipotezi: 'Önlem alınmış yükleme rampalarında kamyonun rampaya yanaşmasından kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki kamyonun rampaya yanaşmasından kaynaklanan risk kategorisinden farklıdır'.

9. Araştırma sorusu = 'Önlem alınmış yükleme rampalarında forkliftin rampa üzerinde çalışmasından kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki forkliftin rampa üzerinde çalışmasından kaynaklanan risk kategorisinden farklı mıdır?'

Hi0 Hipotezi: 'Önlem alınmış yükleme rampalarında forkliftin rampa üzerinde çalışmasından kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki forkliftin rampa üzerinde çalışmasından kaynaklanan risk kategorisinden farklı değildir'.

Hi1 Hipotezi: 'Önlem alınmış yükleme rampalarında forkliftin rampa üzerinde çalışmasından kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki forkliftin rampa üzerinde çalışmasından kaynaklanan risk kategorisinden farklıdır'.

10. Araştırma sorusu = 'Önlem alınmış yükleme rampalarında yetkilendirilmemiş kişilerin hareketlerinden kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki yetkilendirilmemiş kişilerin hareketlerinden kaynaklanan risk kategorisinden farklı mıdır?'

Hj0 Hipotezi: 'Önlem alınmış yükleme rampalarında yetkilendirilmemiş kişilerin hareketlerinden kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki yetkilendirilmemiş kişilerin hareketlerinden kaynaklanan risk kategorisinden farklı değildir'.

Hj1 Hipotezi: 'Önlem alınmış yükleme rampalarında yetkilendirilmemiş kişilerin hareketlerinden kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki yetkilendirilmemiş kişilerin hareketlerinden kaynaklanan risk kategorisinden farklıdır'.

11. Araştırma sorusu = 'Önlem alınmış yükleme rampalarının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme

rampalarının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan risk kategorisinden farklı mıdır?’’

Hk0 Hipotezi: 'Önlem alınmış yükleme rampalarının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan risk kategorisinden farklı değildir'.

Hk1 Hipotezi: 'Önlem alınmış yükleme rampalarının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan risk kategorisinden farklıdır.

12. Araştırma sorusu = ‘‘Önlem alınmış yükleme rampalarındaki bakım işlemlerinden kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki bakım işlemlerinden kaynaklanan risk kategorisinden farklı mıdır?’’

Hm0 Hipotezi: 'Önlem alınmış yükleme rampalarındaki bakım işlemlerinden kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki bakım işlemlerinden kaynaklanan risk kategorisinden farklı değildir'.

Hm1 Hipotezi: 'Önlem alınmış yükleme rampalarındaki bakım işlemlerinden kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki bakım işlemlerinden kaynaklanan risk kategorisinden farklıdır.

4. BULGULAR

4.1. Yükleme Rampalarındaki Risklerin Belirlenmesi

Yükleme rampası birçok bileşene sahip olan bir makinedir. Bu nedenle risklerin belirlenmesinde TS EN ISO 12100:2010 standardının Makinelerde Risk Değerlendirmesi ve Riskin Azaltılması bölümünden faydalanılmıştır.

Bu standarttan faydalanarak hazırlanan ve şekil 9’da görülebilen risk değerlendirmesi adımları bulunmaktadır.



Şekil 9 : Risk değerlendirme adımları (TS EN ISO 12100:2010)

4.1.1. Makine limitlerinin tanımlanması

Risk değerlendirmesinin ilk adımı makine limitlerinin tanımlanmasıdır. Bunun için ilgili makinenin bileşenlerinin ve bu makine ile ilgili olan alanların tanımlanması gerekmektedir. Yükleme rampası ve çevresi birçok bileşenden oluşmaktadır, bunlar sırasıyla

1. Rampa
2. Kapı
3. Kontrol Paneli
4. Yükleme veya boşaltma yapacak araçlar (Forklift, Çekici, dorse vb.)

Tüm bu sistem risk değerlendirmesi için ele alınırken makinenin dizaynından kullanım ömrünün sonuna hatta sökülüp atılmasına kadar geçecek sürelerdeki süreçler düşünülmelidir.

4.1.2. Tehlike ve risk tanımlanması

Sistem içerisinde birçok tehlike tanımlanmakla birlikte bu tehlikelerin sadece en fazla risk içerenleri belirtilmiştir.

Tanımlanan tehlikeler ve riskler Şekil 10’da sırasıyla belirtilmiştir.

	<p>Tehlike : Yükleme rampası bölgesinde araç hareketleri</p> <p>Potansiyel risk</p> <ul style="list-style-type: none">- çarpma- kopma- ölüm		<p>Tehlike : Kamyunun rampaya yanaşması</p> <p>Potansiyel Risk</p> <ul style="list-style-type: none">- ezilme- sıkışma- ölüm
	<p>Tehlike : Rampada forklift Hareketleri</p> <p>Potansiyel Risk</p> <ul style="list-style-type: none">- ezilme- sıkışma- ölüm		<p>Tehlike : Yetkilendirilmemiş kişiler tarafından yapılan operasyonlar</p> <p>Potansiyel Risk</p> <ul style="list-style-type: none">- sıkışma- ezilme- kırılma
	<p>Tehlike : Rampaların yerden yüksek olması</p> <p>Potansiyel Risk</p> <ul style="list-style-type: none">- ezilme- kırılma- ölüm		<p>Tehlike : Bakım esnasında rampa altında bulunma</p> <p>Potansiyel Risk</p> <ul style="list-style-type: none">- ezilme- sıkışma- ölüm

Şekil 10 : Tehlike ve risklerin tanımlanması

Şekilden de görüleceği üzere tehlike ve riskler sadece makinenin kendisi için değil makinenin kullanımını gerektiren durumları da kapsamaktadır. Bu bağlamda yükleme rampası bölgesindeki araç hareketleri, forklift hareketleri, yükseklik farklılıkları, kullanımdan sorumlu personellerin hareketleri sisteme ilave tehlikeler yaratmaktadır.

Sırasıyla;

Yükleme bölgesindeki araç hareketleri, çarpma/çarpışma nedenli riskler doğurmaktadır.

Rampadaki forklift hareketleri ise forklift devrilmesi, taşınan yükün devrilmesi vb. nedenli riskler yaratmaktadır.

Rampanın bir yüzünün yerden yüksekte olması düşme vb. riskler ortaya çıkarabilmektedir.

Yükleme veya boşaltma için rampaya yaklaşan kamyon, çekiçi, dorse vb. araçlar ezilme, sıkışma ve benzeri riskler oluşturmaktadır.

Yetkilendirilmemiş kişiler tarafından sisteme yapılabilecek müdahaleler, sıkışma başta olmak üzere ezilme, düşme gibi birçok riski meydana getirebilmektedir.

Sistem arıza veya bakımı esnasında rampa altında bulunulması ezilme, sıkışma ve benzeri riskleri yaratmaktadır.

Bunlar gibi birçok tehlikenin ortaya koyulmasına rağmen bu tehlikeler içerdikleri risk ve sonuçları bakımından diğer tehlikelerden ayrılmıştır. Çünkü bu tehlikeler nedeniyle ortaya çıkan risklerin sonuçları ölümcüldür.

4.1.3. Risklerin değerlendirilmesi

Risk değerlendirilmesi esnasında Pilz tehlike değerlendirme sistemi (Pilz Hazard Rating System PHR) kullanılmıştır.

4.1.3.1. Yükleme rampasında ki araç hareketlerinden kaynaklanan riskin değerlendirilmesi

Yükleme rampasındaki araç hareketlerinden kaynaklanabilecek bir araç kazasında yaralanma şiddeti ölüme neden olabilecektir (DPH=40). Olayın meydana gelme olasılığı olasıdır (PO=4). Kazadan kaçınma olasılığı kısmen mümkündür (PA=2,5). Bu duruma maruz kalma sıklığı ise en az saatte birdir (FE=4)

Bundan dolayı Tablo 1'de görülebileceği üzere PHR=1600 olarak hesap edilmiştir ve Risk Tahmini çok yüksek risk olarak belirlenmiştir.

Tablo 1: Yükleme rampasındaki araç hareketlerinden kaynaklanan risk değerlendirmesi

Risk Var mı?	DPH: Olası Yaralanma Şiddeti PO: Olayın Meydana Gelme Sıklığı PA: Kazadan Kaçınma Olasılığı FE: Maruz Kalma Sıklığı				Risk Tahmini		
	E/H	DPH	PO	PA	FE	PHR	SONUÇ
E		40	4	2,5	4	1600	Çok Yüksek Risk

Görüüleceği üzere bu risk değerlendirmesi sonucunda herhangi bir önlem alınmamış yükleme rampalarının tümünde çok yüksek risk bulunmuştur. Böylelikle ilk hipotezimiz araştırma sorusu olan “Önlem alınmamış yükleme rampalarındaki araç hareketleri yüksek risk yaratmakta mıdır?” sorusuna nicel bir cevap verilmiştir.

Sonuç olarak araştırma sorusuna karşılık;

Ha0 Hipotezi: Önlem alınmamış yükleme rampalarındaki araç hareketleri yüksek risk yaratmamaktadır. Ret edilir.

Ha1 Hipotezi: Önlem alınmamış yükleme rampalarındaki araç hareketleri yüksek risk yaratmaktadır. Kabul edilir.

4.1.3.2. Kamyonun rampaya yanaşmasından kaynaklanan risklerin değerlendirilmesi

Yükleme veya boşaltma için rampaya yaklaşan bir kamyon, kendi dorsesi ile yükleme rampası arasında kalan bölgeyi görememektedir. Her ne kadar bazı araçların geri görüş kamerası olsa da çoğu araçta bu kameralar bulunmamaktadır. Kamyonların manevrası için görevlendirilen personel farklı nedenlerden dolayı bazen o bölgede bulunmamakta, bazen ise personel orada olsa bile araç şoförleri ile verimli bir iletişim kuramamaktadır. İnsan faktörünün devrede olduğu her sistem de olabilecek sorunlar sıklıkla yaşanmaktadır.

Bazı durumlarda da aslında o bölgede bulunmaması gereken kişiler bölgeye girmektedir. Özellikle yükleme veya boşaltma için orada bulunan başka araçların şoförleri tuvalet aramak için, su bulabilmek için vb. sebeplerle bölgeye giriş yapmaktadır. Bu durumlar da ilave riskleri doğurmaktadır.

Risk değerlendirmesi kapsamında kamyonun yükleme rampasına yaklaştığı anlarda yukarıda belirtilen sebepler nedeniyle kamyon dorsesi ile rampa arasında sıkışma ihtimalli kazalardan bahsedilebilir. Bu tarz bir kazanın sonucu ölümcül olabileceği için (DPH=40). Olayın meydana gelme olasılığı olasıdır (PO=4). Kazadan kaçınma olasılığı kısmen mümkündür (PA=2,5). Bu duruma maruz kalma sıklığı ise en az saatte birdir (FE=4).

Bundan dolayı Tablo 2’de görülebileceği üzere PHR=1600 olarak hesap edilmiştir ve Risk Tahmini çok yüksek risk olarak belirlenmiştir.

Tablo 2: Yükleme rampasına yaklaşan araçlardan kaynaklanan risk değerlendirmesi

Risk Var mı?	DPH: Olası Yaralanma Şiddeti PO: Olayın Meydana Gelme Sıklığı PA: Kazadan Kaçınma Olasılığı FE: Maruz Kalma Sıklığı				Risk Tahmini	
	E/H	DPH	PO	PA	FE	PHR
E	40	4	2,5	4	1600	ok Yüksek Risk

Görüleceği üzere bu risk değerlendirmesi sonucunda da herhangi bir önlem alınmamış yükleme rampalarının tümünde çok yüksek risk bulunmuştur. Bu nedenle de ikinci hipotezimiz araştırma sorusu olan ‘‘nlem alınmamış yükleme rampalarına yaklaşan araç hareketleri yüksek risk yaratmakta mıdır?’’ sorusuna nicel bir cevap verilmiştir.

Sonuç olarak araştırma sorusuna karşılık;

Hb0 Hipotezi: ‘nlem alınmamış yükleme rampalarına yaklaşan araç hareketleri yüksek risk yaratmamaktadır. Ret edilir.

Hb1 Hipotezi: ‘nlem alınmamış yükleme rampalarına yaklaşan araç hareketleri yüksek risk yaratmaktadır. Kabul edilir.

4.1.3.3. Rampa üzerinde çalışan forklift hareketlerinden kaynaklanan risk değerlendirmesi

Yüklemeye veya boşaltmaya gelen her aracın yüklenmesinde veya boşaltılmasında forklift araçları kullanılmaktadır. Forklift tasarımı gereği n tarafında yk taşırken kendi

önünü net olarak görememektedir. Yükleme veya boşaltma için gelen aracın rampadan işlem tamamlanmadan ayrılması durumunda forklift operatörü aracı hala orada sanabilmekte ve dorsenin içine girmek için manevra yapabilmektedir. Böylelikle forklift yükleme rampasından yere devrilerek düşebilmektedir.

Bir önceki değerlendirmede olduğu gibi insan faktörü barındıran durumlar kaza riskini arttırmaktadır. Mevcut durumda yükleme veya boşaltma için gelen aracın rampadan ayrılmasına izin verecek olan bir çalışandır ve bu izni sözlü olarak yapabilmektedir. Lakin bu personelin orada olmamasından veya araç şoförlerinin acelesinden vb. gibi olaylardan kaynaklanan durumlarda araç şoförleri onay almadan rampadan ayrılabilir.

Yukarıdaki paragraflarda açıklanan nedenlerden dolayı forklift yükleme rampasından devrilerek aşağıya düşebilmektedir. Bunun neticesinde ölümcül sonuçlar çıkabilmektedir (DPH=40). Olayın meydana gelme olasılığı olasıdır (PO=4). Kazadan kaçınma olasılığı kısmen mümkündür (PA=2,5). Bu duruma maruz kalma sıklığı ise en az saatte birdir (FE=4).

Bundan dolayı Tablo 3'te görülebileceği üzere PHR=1600 olarak hesap edilmiştir ve Risk Tahmini çok yüksek risk olarak belirlenmiştir.

Tablo 3: Yükleme rampasında çalışan forkliftten kaynaklanan risk değerlendirmesi

Risk Var mı?	DPH: Olası Yaralanma Şiddeti PO: Olayın Meydana Gelme Sıklığı PA: Kazadan Kaçınma Olasılığı FE: Maruz Kalma Sıklığı				Risk Tahmini		
	E/H	DPH	PO	PA	FE	PHR	SONUÇ
E		40	4	2,5	4	1600	Çok Yüksek Risk

Görülebileceği üzere bu risk değerlendirmesi sonucunda da herhangi bir önlem alınmamış yükleme rampalarının tümünde çok yüksek risk bulunmuştur. Bu nedenle de üçüncü hipotezimiz araştırma sorusu olan “Önlem alınmamış yükleme rampalarında çalışan forklift hareketleri yüksek risk yaratmakta mıdır?” sorusuna nicel bir cevap verilmiştir.

Sonuç olarak araştırma sorusuna karşılık;

Hc0 Hipotezi: 'Önlem alınmamış yükleme rampalarında çalışan forklift hareketleri yüksek risk yaratmamaktadır. Ret edilir.

Hc1 Hipotezi: 'Önlem alınmamış yükleme rampalarında çalışan forklift hareketleri yüksek risk yaratmaktadır. Kabul edilir.

4.1.3.4. Yetkilendirilmemiş kişiler tarafından yapılan hareketlerden kaynaklanan risk değerlendirmesi

Tüm çalışma ortamlarında olduğu gibi yükleme rampalarında da yetkilendirilmemiş kişilerden kaynaklı birçok risk mevcuttur. Yükleme rampalarında, yükleme rampasının kapısının açılması, rampanın açılması, rampa dilinin hareketlendirilmesi vb. bir kumanda panosu yardımıyla yapılmaktadır. Özellikle bu panoya ulaşan kişiler yetkili olmadıkları ve yeterli bilgiye sahip olmadıkları halde panodaki kumanda butonları yardımıyla sisteme müdahale edebilmektedir.

Genellikle yükleme veya boşaltma için bölgeye gelen araç şoförleri görevleri olmamasına rağmen aceleleri olduğunu belirterek yetkili kişiyi beklemeden panoya müdahalede bulunabilmektedir. Bunun sonucunda da aslında yükleme ve boşaltma haricinde kapalı kalması gereken ve yükseklik farkının bir nevi ayırıcısı olan yükleme kapıları açık kalabilmekte ve yüksekten düşme gibi bir riski ortaya çıkarabilmektedir.

Bu ve benzeri nedenlerden dolayı yükleme rampasından kişilerin düşmesi mümkün olabilmektedir. Bunun neticesinde ölümcül sonuçlar çıkabilmektedir (DPH=40). Olayın meydana gelme olasılığı mümkündür (PO=2,5). Kazadan kaçınma olasılığı kısmen mümkündür (PA=2,5). Bu duruma maruz kalma sıklığı ise en az günde birdir (FE=3).

Bundan dolayı Tablo 4'de görülebileceği üzere PHR=750 olarak hesap edilmiştir ve Risk Tahmini çok yüksek risk olarak belirlenmiştir.

Tablo 4: Yetkisiz kişilerin hareketlerinden kaynaklanan risk değerlendirmesi

Risk Var mı?	DPH: Olası Yaralanma Şiddeti PO: Olayın Meydana Gelme Sıklığı PA: Kazadan Kaçınma Olasılığı FE: Maruz Kalma Sıklığı				Risk Tahmini		
	E/H	DPH	PO	PA	FE	PHR	SONUÇ
E		40	2,5	2,5	3	750	Çok Yüksek Risk

Bu risk değerlendirmesi sonucunda da herhangi bir önlem alınmamış yükleme rampalarının tümünde çok yüksek risk bulunmuştur. Bu nedenle de dördüncü hipotezimiz araştırma sorusu olan “Önlem alınmamış yükleme rampalarında yetkisiz kişilerin hareketleri yüksek risk yaratmakta mıdır?” sorusuna nicel bir cevap verilmiştir.

Sonuç olarak araştırma sorusuna karşılık;

Hd0 Hipotezi: 'Önlem alınmamış yükleme rampalarında yetkisiz kişilerin hareketleri yüksek risk yaratmamaktadır. Ret edilir.

Hd1 Hipotezi: 'Önlem alınmamış yükleme rampalarında yetkisiz kişilerin hareketleri yüksek risk yaratmaktadır. Kabul edilir.

4.1.3.5. Yükleme rampasının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan risk değerlendirmesi

Yükleme rampası yüksekliği yükleme veya boşaltma için gelen araçların dorselerinin taban yüksekliğine göre dizayn edilir. Bu yükseklik yaklaşık olarak 1,2m. civarında olmaktadır. Dorsenin taban yüksekliğinin 1,2m. den fazla olduğu durumlarda yükleme rampası hidrolik piston ile yükseltılarak dorsenin içine ulaşılmasını sağlar. Bu yükseklik farkı çalışanların rampadan düşmesi halinde ciddi yaralanmalara hatta ölümlerine neden olabilecek kadar yüksektir.

Normalde, yükleme rampasının üzerinde insan hareketini gerektirecek herhangi bir durum bulunmamaktadır. Lakin yetkisiz kullanım veya yükleme kapısının açık olduğu durumlarda çeşitli nedenler ile orada bulunan çalışanlar risk altında bulunmaktadır.

Yükleme rampasından düşülmesi ölümcül olabilmektedir (DPH=40). Olayın meydana gelme olasılığı olasıdır (PO=4). Kazadan kaçınma olasılığı kısmen mümkündür (PA=2,5). Bu duruma maruz kalma sıklığı ise en az saatte birdir (FE=4).

Bundan dolayı Tablo 5’de görülebileceği üzere PHR=1600 olarak hesap edilmiştir ve Risk Tahmini çok yüksek risk olarak belirlenmiştir.

Tablo 5: Yüklem rampasının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan risk değerlendirmesi

Risk Var mı?	DPH: Olası Yaralanma Şiddeti PO: Olayın Meydana Gelme Sıklığı PA: Kazadan Kaçınma Olasılığı FE: Maruz Kalma Sıklığı				Risk Tahmini	
	E/H	DPH	PO	PA	FE	PHR
E	40	4	2,5	4	1600	Çok Yüksek Risk

Bu risk değerlendirmesi sonucunda da herhangi bir önlem alınmamış yüklem rampalarının tümünde çok yüksek risk bulunmuştur. Bu nedenle de beşinci hipotezimiz araştırma sorusu olan “Önlem alınmamış yüklem rampalarında yüklem rampasının yerden yüksekte olması durumu yüksek risk yaratmakta mıdır?” sorusuna nicel bir cevap verilmiştir.

Sonuç olarak araştırma sorusuna karşılık;

He0 Hipotezi: 'Önlem alınmamış yüklem rampalarında yüklem rampasının yerden yüksekte olması durumu yüksek risk yaratmamaktadır. Ret edilir.

He1 Hipotezi: 'Önlem alınmamış yüklem rampalarında yüklem rampasının yerden yüksekte olması durumu yüksek risk yaratmaktadır. Kabul edilir.

4.1.3.6. Yüklem rampasının bakımından kaynaklanan risk değerlendirmesi

Her makine gibi yüklem rampalarının da bakıma ihtiyacı vardır. Arıza olmaksızın haftada bir kontrol edilmelidirler. Kontrol esnasında yüklem rampasının hidrolik pistonu çalıştırılır ve rampanın kalkması sağlanır. Kalkan rampanın içerisine bakım personeli girer ve periyodik bakım için gereken değişimleri, yağlamaları, kontrolleri vb. yapar.

Bakım esnasındaki en büyük risk, bakım personeli rampanın altına girdiğinde rampanın istemsizce kapanması ihtimalidir. Hidrolik hortumların bakım esnasında patlaması veya bakım esnasında yetkisiz bir personelin panoya müdahalesi bu durumu mümkün kılabilir.

Böyle bir durumun gerçekleşmesi halinde rampa altında kalan kişinin sıkışması, ezilmesi ölümcül olabilmektedir (DPH=40). Olayın meydana gelme olasılığı olasıdır (PO=4). Kazadan kaçınma olasılığı kısmen mümkündür (PA=2,5). Bu duruma maruz kalma sıklığı ise en az haftada birdir (FE=2).

Tablo 6’da görülebileceği üzere PHR=800 olarak hesap edilmiştir ve Risk Tahmini çok yüksek risk olarak belirlenmiştir.

Tablo 6: Yükleme rampasının bakımından kaynaklanan risk değerlendirmesi

Risk Var mı?	DPH: Olası Yaralanma Şiddeti PO: Olayın Meydana Gelme Sıklığı PA: Kazadan Kaçınma Olasılığı FE: Maruz Kalma Sıklığı				Risk Tahmini		
	E/H	DPH	PO	PA	FE	PHR	SONUÇ
E		40	4	2,5	2	800	Çok Yüksek Risk

Risk değerlendirmesi sonucunda da herhangi bir önlem alınmamış yükleme rampalarının tümünde çok yüksek risk bulunmuştur. Bu nedenle de altıncı hipotezimiz araştırma sorusu olan “Önlem alınmamış yükleme rampalarında yükleme rampasının bakımından kaynaklanan hareketlerde yüksek risk yaratmakta mıdır?” sorusuna nicel bir cevap verilmiştir.

Sonuç olarak araştırma sorusuna karşılık;

Hf0 Hipotezi: 'Önlem alınmamış yükleme rampalarında yükleme rampasının bakımından kaynaklanan hareketlerde yüksek risk yaratmamaktadır. Ret edilir.

Hf1 Hipotezi: 'Önlem alınmamış yükleme rampalarında yükleme rampasının bakımından kaynaklanan hareketlerde yüksek risk yaratmaktadır. Kabul edilir.

4.1.4. Risk azaltma prosedürü

TS EN ISO 12100:2010 Makinalarda Risk Değerlendirmesi ve Riskin Azaltılması standartı kapsamında risk değerlendirmesi sonrasında yapılması gereken işlem risklerin azaltılması için nelerin yapılabileceğini seçmektir. Bu noktada İş Sağlığı Güvenliği Kanununun, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğinin, risklerin kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması maddesine bakılmalıdır. (İSG Risklerin Değerlendirmesi Yönetmeliği, Risk kontrol adımları Madde 10)

İlk olarak riskin tamamen bertaraf edilmesi eğer bu başılamıyorsa kabul edilebilir bir risk seviyesine çekilmesi istenmektedir. Riskin tamamen bertaraf edilmesi mümkün değildir bu durumda riskin kabul edilebilir seviyeye düşürülmesi için çalışılmıştır. Bu çalışma için yönetmelik sırayla üç farklı yol izlenmesini emreder.

Yönetmelikte belirtildiği üzere tehlike ve tehlike kaynağının ortadan kaldırılması riskin azaltılması için ilk başvurulacak yoldur. Lakin tehlikenin ana kaynağı olan yükleme rampası sisteminin bütünü ilgili işlerin devam edebilmesi için kritik bir süreci içerisinde barındırmaktadır. Bu nedenle bu sistemden vazgeçilmesi mümkün değildir.

İkinci olarak tehlikeli yöntemin tehlikesiz ile değiştirilmesi yolu yönetmelikte emredilmektedir. Buna rağmen yükleme rampası sisteminin kendinden daha az tehlike barındıran başka bir muadili yoktur.

Üçüncü olarak ise ilgili riskler ile ortamda mücadele edilmesi yönetmelikçe emredilmiştir. Ortamda mücadele ise iki aşamadan oluşmaktadır ve bu aşamalar sırasıyla tehlikeyi tecrit etme ve mühendislik önlemlerdir.

Bu aşamalarında riski yeterli düzeye indirememesi durumunda kişide önleme yöntemleriyle riskin gerçekleşmesi halinde vereceği zararın en aza indirilmesi yönetmelikçe emredilir. Bu yöntemde ikiye ayrılır ve toplu koruma önlemlerinin, bireysel koruma önlemlerinden daha önce uygulanması gerektiğini emreder.

Yükleme rampası ile ilgili yapılan risk değerlendirmesi kapsamında hesaplanan yüksek risklerin azaltılması için ortamda mücadele yöntemi seçilmiştir ve risklerin kabul edilebilir seviyeye düşürülmesi için mühendislik önlemleri ve tecrit etme yöntemlerinin beraber kullanılacağı bir emniyet modeli oluşturularak çözüm önerisi olarak ilgili firmaya

sunulmuştur. İlgili firmanın kabul ettiği bu emniyet modeli 4.2. Yükleme Rampası Emniyet Sistemi Modellemesi başlığı altında anlatılacaktır.

4.2. Yükleme Rampası Emniyet Sistemi Modellemesi

Yükleme rampası için yaptığımız risk değerlendirmesi bütününde görülmüştür ki yukarıda belirtilen altı adet risk yüksek risklidir ve gerçekleşmeleri durumunda ölümcül sonuçlar doğurabilmektedir. Bu risklerin kabul edilebilir risk seviyesine düşürülmesi için bir dizi önlemin birlikte hayata geçirilmesi gerekmekte ve alınan her önlemin diğer önlemlerle birlikte çalıştığı bir emniyet modelinin kurulması gerekmektedir. Bu kapsamda yükleme rampası emniyet sistemi modeli adını verdiğimiz bir sistem tarafımızca oluşturulmuştur.

Bu model ilgili firmaya sunulmuş ve gerekli mali kaynak firma tarafından karşılanarak modelin hayata geçirilmesi sağlanmıştır. Mali veriler ticari sır kapsamında olduğu için araştırma kapsamında paylaşılmamaktadır.

Yükleme Rampası Emniyet Sistemi Modeli, yukarıda belirtilen her riskin nasıl kabul edilebilir seviyeye indirilebileceği düşünüerek tasarlanmıştır. Bu nedenle sistemi oluşturan her bir bileşen ilgili risk üzerinden anlatılacaktır.

Yükleme rampasındaki araç hareketlerinden kaynaklanan riskin değerlendirilmesi (4.1.3.1.) bölümünde rampa bölgesinde hareket eden araçların çarpması sonucunda ölümcül olabilecek sonuçların ortaya çıkabileceği anlatılmıştı.

Yükleme rampasındaki araç hareketlerinin büyük kısmını rampaya yaklaşan araçların geri yöndeki hareketleri oluşturmaktadır. Genellikle kazalar, geri yönde hareket eden bu araçların arkalarını sadece araç yan aynalarından kısıtlı olarak görmesinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle ilgili firmanın yükleme rampalarını kullanacak olan tüm araçlar için geri görüş kamera sistemi zorunlu hale getirilmiştir.

Firmanın yükleme rampalarını sadece firmanın kendi öz varlığı olan araçlar kullanmamaktadır. Yükleme rampasını aynı zamanda firma tarafından kiralanen araçlar, firmanın lojistik alt yüklenicisi olan firmaların araçları, hammadde tedarikçi firmalarının araçları da bu rampaları kullanabilmektedir.

Geri görüş kamera sistemi zorunluluğu ilgili firmanın ve tüm kullanıcılar için geçerli hale getirilmiştir. Ana firmanın tüm araçlarına geri görüş kamera sistemi

taktırılmış aynı zamanda yükleme rampasını kullanacak diğer araçlar için de akredite olma koşullarına bu zorunluluk eklenmiştir. Akreditasyon herhangi bir aracın firma ana kapısından fabrika sınırları içerisine girmesi için aldığı izindir. Geri görüş kamerası olmayan hiçbir araç akredite olamayacağı için firma ana kapısından geçerek yükleme rampası bölgesine de ulaşamayacaktır.

Geri görüş kamerası zorunluluğu ile ilgili riskin meydana gelme olasılığı azaltılırken, kazadan kaçınma olasılığı ise artırılmıştır. Şekil 11’de görülebileceği üzere geri görüş kamera sistemleri araçların geri yöndeki hareketleri esnasında net bir geri görüş yeteneği kazanılmasını sağlayan ve önleyebileceği kaza maliyeti düşünüldüğünde görece düşük maliyetli teknolojik aletlerdir.



Şekil 11: Geri görüş sistemi

Kamyonun rampaya yanaşmasından kaynaklanan risklerin değerlendirilmesi (4.1.3.2.) bölümünde sonucu ölümcül olabilecek risklerden bahsederek risk değerlendirmemizi bu duruma göre yapmış ve yüksek risk bulmuştuk. Bu sonucun ana sebepleri kamyonun yükleme rampasına yaklaşırken arkasını tam olarak görememesi, izinsiz olarak yükleme rampasına yaklaşması veya izinsiz olarak rampadan ayrılması, yükleme rampası ile araç arasında kalan bölgede kişilerin bulunmasıydı.

Çözüm önerimiz kapsamında bulunan geri görüş kamera sistemi ile araçların arkalarını rahatlıkla görebilmeleri sağlandı. Ancak kamyonun izinsiz olarak rampaya yaklaşması veya ayrılması durumunu çözebilmek için insandan bağımsız bir yöntem olan

ve aracın sistem açılmadan ileri veya geri yönde hareket etmesine engel olan teker kilitleme sistemi çözüm önerisi olarak sunuldu.

Bu sistemin özelliği yerden yukarı çıkan takozların kamyonun yükleme rampasına izinsiz girmesine engel olmasıdır. Lakin bu sistemde birkaç değişiklik yapılarak hem kamyonun izinsiz şekilde yükleme rampasına girmesine engel olunmuş hem de yükleme rampasında bulunan kamyonun izinsiz olarak rampadan ayrılmasına engel olunmuştur.

Şekil 12’de görüleceği üzere yerden yukarı çıkan takozlar kamyonun geri yönlü hareketini durdurduğu gibi bazı takozların ters şekilde monte edilmesinden dolayı kamyonun ileri yönde hareket etmesi de kısıtlanmıştır.



Şekil 12: Kamyon tekerlek kilitleme sistemi

Böylelikle olayın meydana gelme sıklığı düşürülerek riskin kabul edilebilir bir seviyeye inmesi hedeflenmiştir.

Ayrıca yükleme rampasında dorsenin yanaşacak olan kısmı sensörlü emniyet paspasları ile kaplanmıştır (Şekil 13).



Şekil 13: Emniyet paspası

Emniyet paspasının özelliği üzerinde ağırlık algıladığında tekerlek kilitleme sistemini aktif hale getirmesidir. Böylelikle emniyet paspası üzerinde birisi varsa tekerlek kilitleme sistemi aktif olarak yukarıya kalkacaktır, bu durum yanaşmakta olan herhangi kamyonun yanaşmasına engel olacak ve paspas üzerinde duran kişinin rampa ile kamyon dorsesi arasına sıkışmasını engelleyecektir.

Rampa üzerinde çalışan forklift hareketlerinden kaynaklanan risk değerlendirmesi (4.1.3.3.) kapsamında forklift çalışması esnasında özellikle yükleme veya boşaltmaya gelen araçların izinsiz şekilde rampadan ayrılması neticesinde forkliftin rampadan düşebilme ihtimali üzerinde yoğunlaşmıştır.

Bu noktada kamyon tekerlek kilitleme sistemi sayesinde bu riskin büyük bir kısmı düşürülmüştür. Ancak emniyet modeli kapsamında yükleme kapılarının tekerlek kilitleme sistemi ile birlikte çalışmaları benimsenmiştir. Böylelikle kamyon yükleme rampasına yanaşıp kamyon tekerlek kilitleme sistemi aktif olana kadar yükleme kapıları otomatik olarak kapalı kalacaktır. Rampaya yanaşan kamyon uygun pozisyona geldikten sonra tekerlekleri kilitlenmekte ve yetkili kişinin onayı ile yükleme kapıları sistemce açılmaktadır. Aynı durum kamyonun yükleme rampasından ayrılması içinde geçerli olacaktır. Kamyonun yükleme rampasından ayrılması için öncelikle yükleme kapılarının

kapanması gerekmektedir. Bu kapılar yetkili kişinin onayı ile kapanabilmektedir. Ancak kapılar kapandıktan sonra kamyon tekerlek kilitleme sistemi açılacak ve kamyonun hareketine izin verecektir. Kısaca kapılar açıkken kamyonun ileri veya geri yönlü hareketi tekerlek kilitleme sistemince tamamen kısıtlanmıştır. Kilitleme sisteminin açılması için yükleme kapılarının kapalı olması emniyet PLC'si yardımıyla kontrol edilmektedir. Böylelikle ilgili riskin meydana gelme ihtimali düşürülmüştür.

Yetkilendirilmemiş kişiler tarafından yapılan hareketlerden kaynaklanan risk değerlendirmesi (4.1.3.4)'de anlatılmıştı. Burada riskin tamamı yetkisiz bir kişinin sistemin panosuna ulaşarak müdahale etmesinden kaynaklanmaktaydı.

Bu nedenle sistemi kontrol eden tüm panolar kart okuyucu ile çalıştırılabilir şekilde değiştirilmiştir. Böylelikle yetkilendirilmemiş kişi panoya ulaşsa dahi ilgili karta sahip olmadığından kumanda panosundaki butonlara basarak sistemi açamayacak veya kapatamayacaktır.

Şekil 14'de sadece yetkilendirme kartıyla aktive olan kontrol panosu görülmektedir.



Şekil 14: Yetkilendirme kartıyla aktive olan kontrol panosu

Böylelikle ilgili risk için meydana gelme sıklığı düşürülerek riskin kabul edilebilir bir seviyeye inmesi hedeflenmiştir.

Aynı zamanda tüm kontrol panoları Şekil 15’de görülebileceği üzere Makine Emniyet Yönetmeliği 2006/42/AT’ye uyumlu olarak çift el kumanda ve emniyet rölesi ile kontrol edilecek şekilde değiştirilmiştir.



Şekil 15: Çift el kumanda ile çalışan kontrol panosu

Ayrıca Şekil 16’da da görülebileceği üzere tüm kontrol panolarının üzerine yükleme rampasını net bir şekilde gösterebilen kameraların bağlı olduğu monitörler monte edilmiştir. Böylelikle yükleme kapıları kapalı iken yetkilendirilmiş personel yükleme rampasını görebilmekte ve kontrol panosuna talimatlarını o şekilde vermektedir.



Şekil 16: Yükleme rampası kontrol monitörü

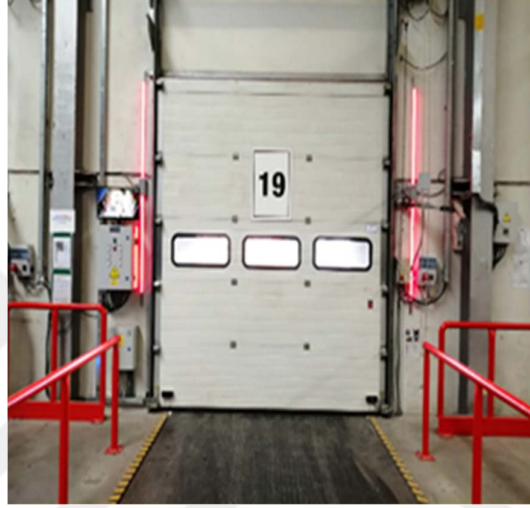
Bu önlem yükleme rampasının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan risk değerlendirmesinde (4.1.3.5.) elde edilen riskin düşürülmesi için önemlidir. Böylelikle

sistem kamyon yükleme rampasına yaklaşmadan yükleme kapılarının açılmasına müsaade etmeyecek ve yetkili personel kapılar kapalıyken yükleme rampasını görebilecek ve risk ihtiva eden alana hiç girmeyecektir.

Bu önlemler birlikte yükleme kapısının hem iç hem de dış tarafına sistemce kontrol edilen duruma göre kırmızı veya yeşil renkte led lambalar ile donatılmıştır. Led lambaların görevi dışarda çalışan araç şoförüne yeşil ışık vererek rampaya yanaşmasının emniyetli olduğunu bildirmek, tekerlek kilitleme sistemi kapandıktan sonra kırmızı ışık vererek rampadan ayrılamayacağını bildirmek ve yükleme-boşaltma işleminin tamamlanmasının ardından tekrar yeşil ışık vererek rampadan emniyetli şekilde ayrılabilmesini bildirmektir. Aynı şekilde içerideki led ışıklar içeride çalışan forklift operatörüne başlangıçta kırmızı ışık verecek ve yükleme kapısı açılana kadar yükleme rampasına yaklaşmamasını bildirecektir. Kamyonun yükleme rampasına yanaşmasından sonra tekerlek kilitleme sistemi kamyonu hareketsiz bırakacak ve yükleme kapısı açılacaktır, böylelikle içerideki led lambalar yeşil ışık vererek yükleme rampasında ve dorse içerisinde forkliftin çalışmasının emniyetli olduğunu operatöre bildirecektir.

Yükleme işleminin bitişi ile yükleme kapısı kapanacak ve tekrar içerideki ledler kırmızıya dönerek yükleme kapısının kapalı olduğunu içerideki personele bildirecektir.

Bu iki önlemin birlikte faaliyete geçirilmesi ile yükleme rampasından düşme ihtimalinin azaltılması amaçlanmıştır (Şekil 17).



Şekil 17: Yükleme kapısı led ışıklandırma ile sinyalizasyon

Yükleme rampasının bakımından kaynaklanan risk değerlendirmesi (4.1.3.6.) esnasında en büyük riski bakım sırasında yükleme rampasının istemsiz olarak kapanarak bakım görevlisinin ezilmesine yol açması oluşturmaktaydı. Bu nedenle riski kabul edilebilir bir seviyeye çekmek için rampa bakım takozları kullanılmıştır. Bu takozlar rampa bakımı için kaldırıldığında otomatik olarak devreye girmekte ve rampanın altını destekleyerek herhangi nedenle kapanmasına mani olmaktadır. Takozlar aynı zamanda pozisyon kontrol sensörü ile izlenmektedir. Yani takoz park konumuna alındığında rampa

hareket ettirilememektedir. Böylelikle riskin gerçekleşme sıklığı azaltılmıştır. Şekil 18’de rampanın tehlikeli olan alt kısımları görülmektedir.



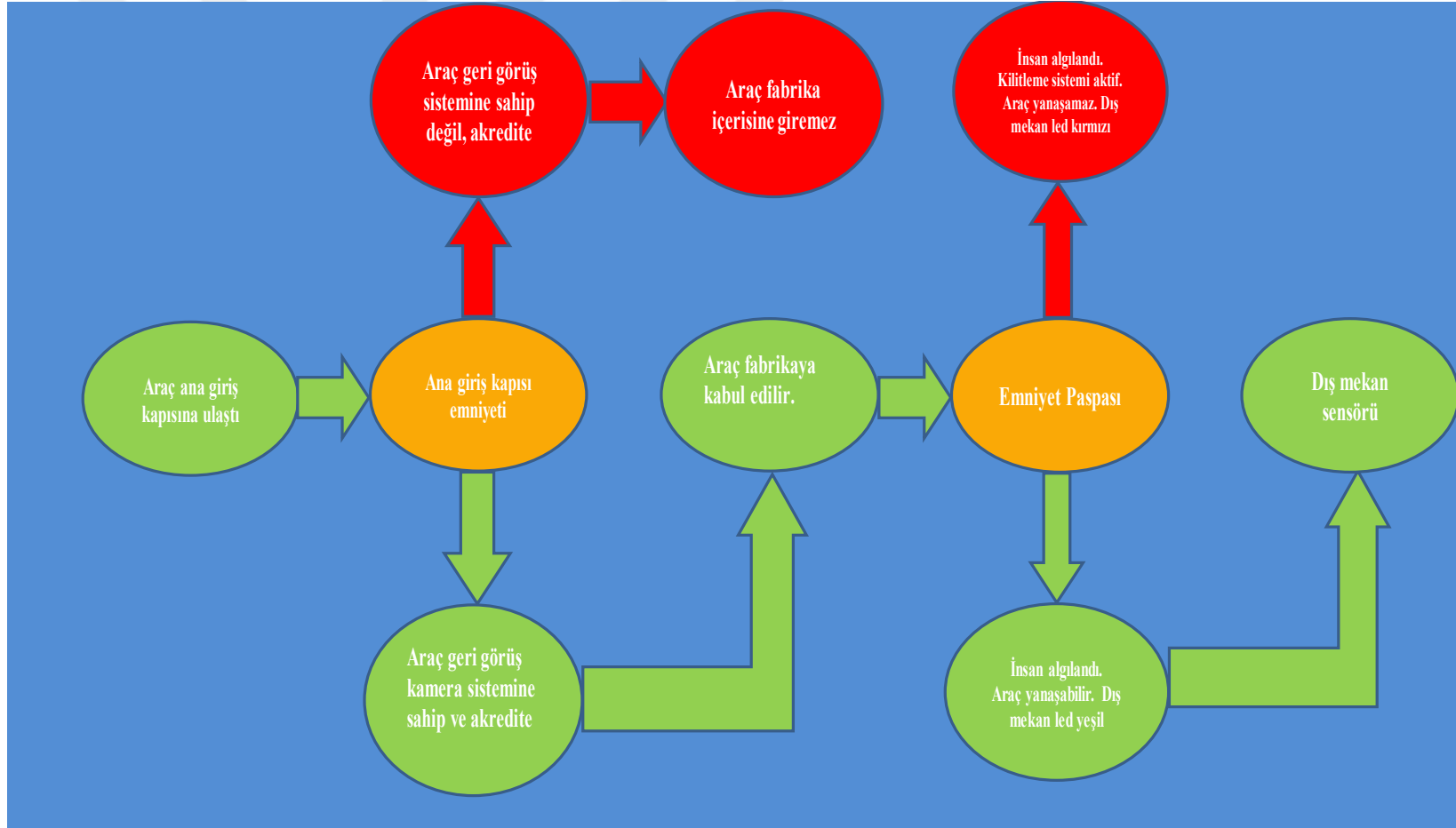
Şekil 18: Yükleme rampası alt kısım tehlikeli bölge.

Tüm sistemi özetleyecek olursak, geliştirilen sistem sayesinde öncelikle firma içerisine sadece geri görüş kamerasına sahip akredite olan araçlar girebilir. Rampa dışında bulunan araç algılama sensörleri yardımıyla rampaya bir aracın yanaşmak istediği algılanır ve içeride bulunan led ışıklar kırmızı yanarak araç yaklaşmakta olduğunu haber verir. Yetkili çalışan yetkilendirme kartını kullanarak kontrol panosunu çalıştırır. Çalışan yetkilendirilmiş kartını kullanarak sistemi çalışır hale getirir. Rampa yaklaşan aracın tekerlekleri tekerlek kilitleme sisteminde kilitlenir. Yetkili personel kontrol panosunun üzerindeki monitör yardımıyla her şeyin emniyetli olduğunu gördükten sonra çift el kumanda ile kontrol panosunu çalıştırır ve yükleme kapıları açılır. Yükleme kapılarının açılmasıyla birlikte iç tarafta yeşil led ışıkları yanarak forklift operatörüne yükleme veya boşaltmanın güvenli olduğunu bildirir ve forklift çalışmaya başlar. Çalışmanın tamamlanmasıyla birlikte forklift rampadan uzaklaşır böylelikle içerideki led lambalar kırmızıya döner ve yükleme kapısı kapanır. Yükleme kapısının kapanması sonrasında

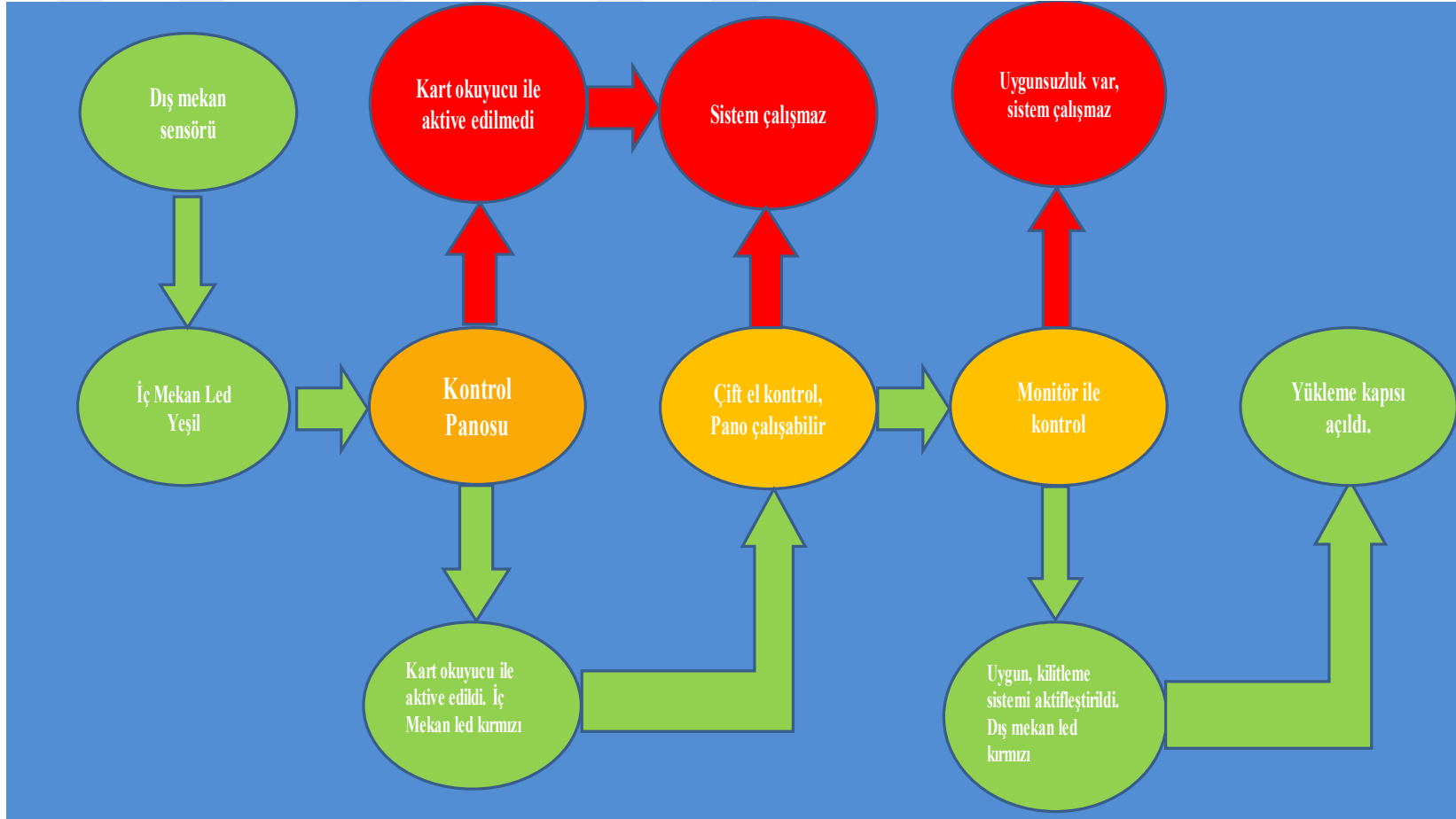
çift-el butonları ile teker kilitleme sistemi kilit açılır. Dışarıdaki led lambalar yeşil ışık vererek rampadaki araca güvenle ayrılabilceği mesajını iletir ve işlem tamamlanır.

Ancak rampa önüne birinin gelmesi durumunda emniyet paspası yardımıyla kişi algılanmakta ve zeminden otomatik takozlar çıkarak aracın geri yanaşması engellenmektedir. Ayrıca bakım sırasında kontrol panosunda bakım işlemi tanımlandığında yükleme rampası kalkarken güvenlik takozlarını da izleyerek çalıştırmaktadır. Güvenlik takozları herhangi kapanmaya karşı rampayı desteklemekle ve hareket devam ettiği sürece panodan kapanma talimatı olsa dahi kendini kapatmamaktadır. Tüm sistemin modellenmesi şekil 19-20-21-22'de görülebilir.

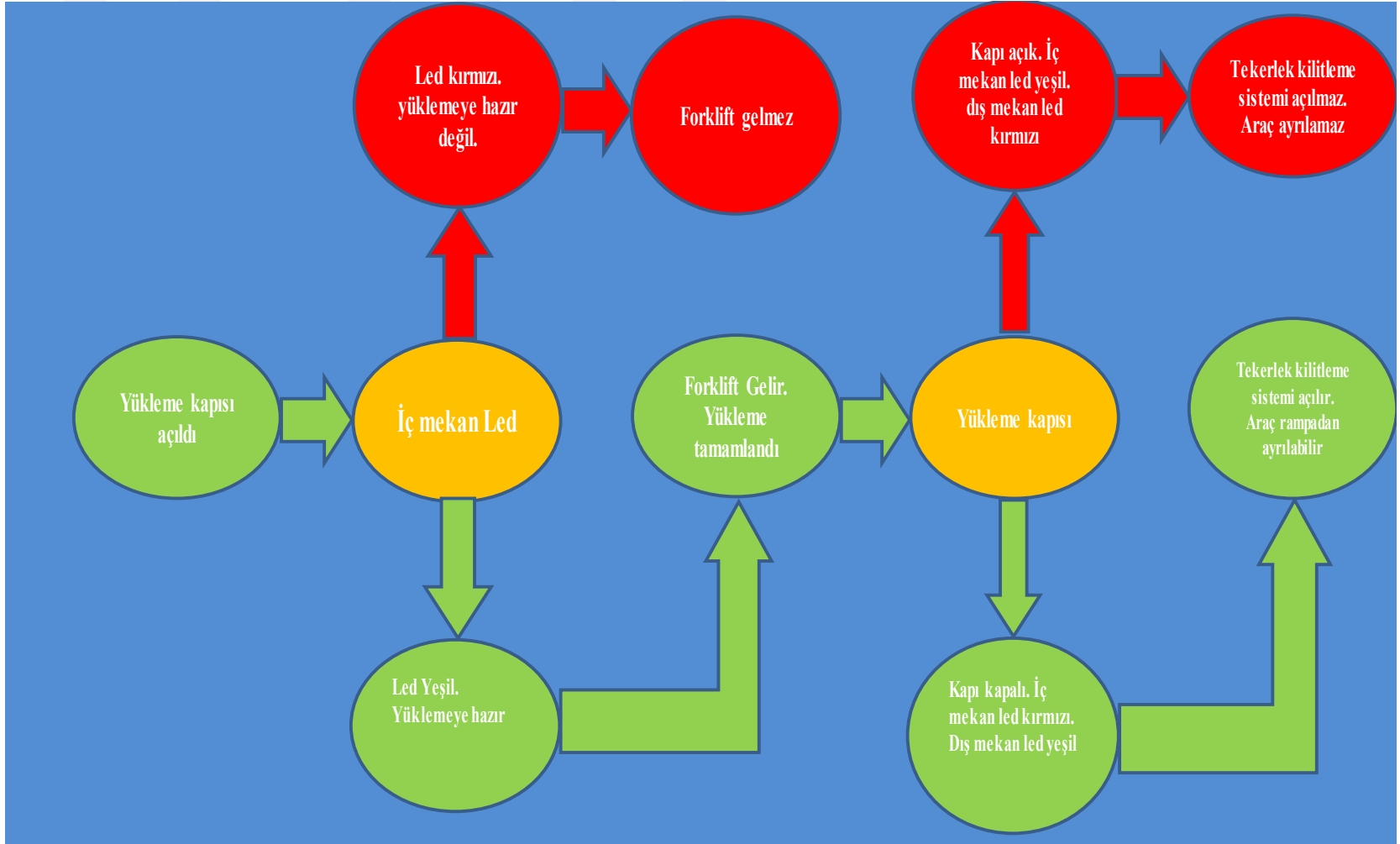




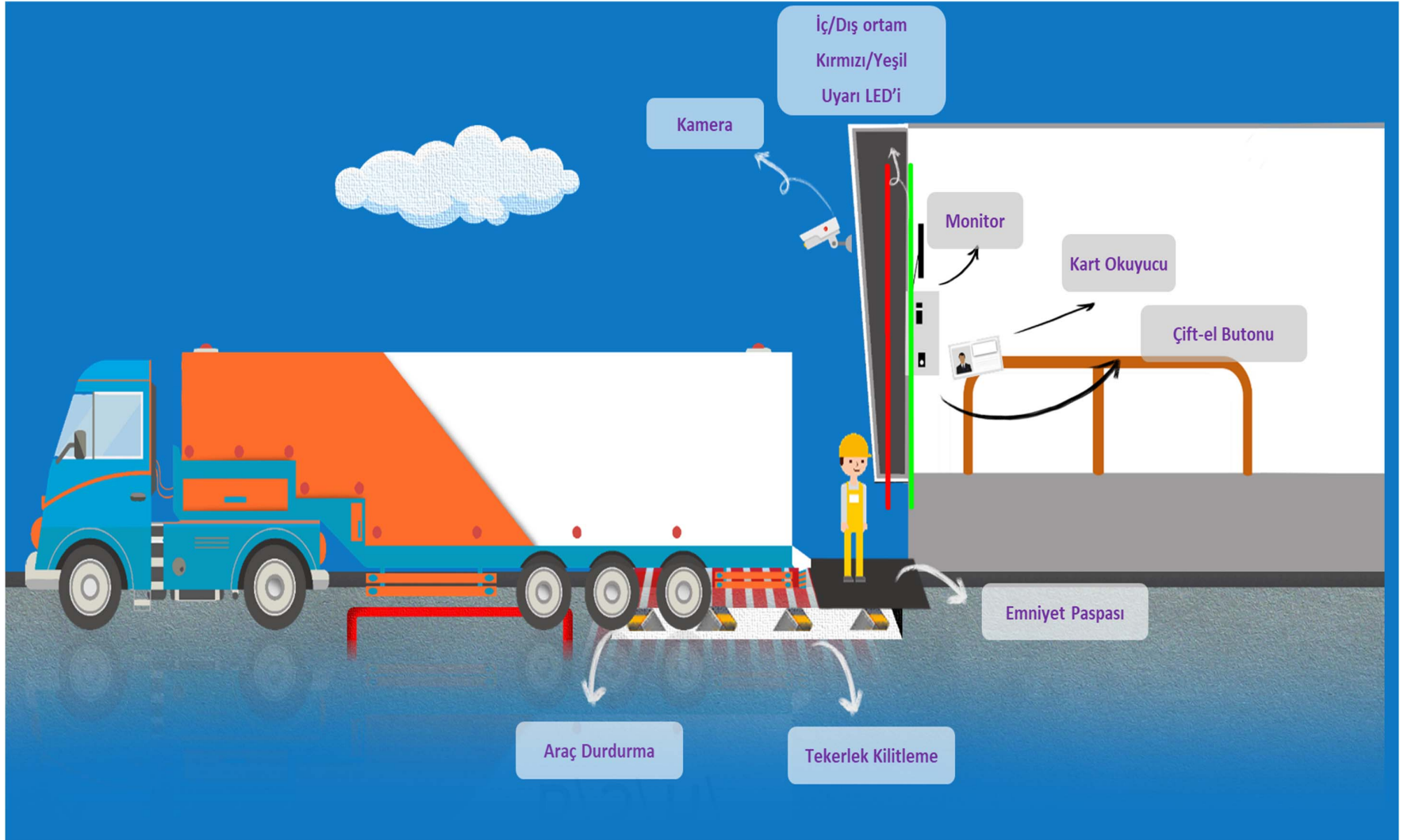
Şekil 19. Yükleme sistemi emniyet modellemesi a



Şekil 20. Yükleme sistemi emniyet modellemesi b



Şekil 21. Yükleme sistemi emniyet modellemesi c



Şekil 22. Emniyet sistemi bileşenleri

4.3. Yükleme Rampası Emniyet Sistemi Modellemesinin uygulanması sonrasında risklerin tekrar değerlendirilmesi


4.3.1. Yükleme rampasında ki araç hareketlerinden kaynaklanan riskin tekrar değerlendirilmesi

Yükleme rampasının etrafındaki araç hareketlerinden kaynaklanan riski başlangıçta hesap edilirken olası kazada yaralanma şiddeti ölüme neden olabileceği için $DPH=40$, olayın meydana gelme olasılığı olası olduğundan $PO=4$, kazadan kaçınma olasılığı kısmen mümkün olduğundan $PA=2,5$ ve bu duruma maruz kalma sıklığı ise araç trafiğinin en az saatte bir yenilenmesinden dolayı $FE=4$ olarak seçilmiştir. Bu nedenlerle $PHR=1600$ olarak hesaplanmış ve risk çok yüksek olarak kategorize edilmiştir.

İyileştirmeler sonucunda tüm araçlara geri görüş kamerası takma zorunluluğu getirilerek risk değerlendirmesi tekrar hesaplandığında olası kazada yaralanma şiddetini ve durumun sıklığını değiştirici bir önlem alınmadığından DPH ve FE değerleri değişmemiştir.

Ancak geri görüş kamerası sayesinde olayın meydana gelme olasılığı olasıdan mümkün ve kazadan kaçınma olasılığı ise kısmen mümkünen mümkün olarak değişiklik göstermiştir. Böylelikle hesaplamada kullanılacak yeni $PO=2,5$ ve yeni $PA=0,75$ şeklinde değişiklik göstermiştir. Sonuç olarak yeni $PHR=300$ olarak hesaplanmıştır. Mevcut risk Çok Yüksek Risk ($PHR=1600$) kategorisinden Yüksek Risk ($PHR=300$) kategorisine çekilmiştir (Tablo 7).

Tablo 7: Yükleme rampasındaki araç hareketlerinden kaynaklanan riskin tekrar değerlendirmesi

REVİZYON	E/H	DPH	PO	PA	FE	PHR	SONUÇ	İYİLEŞTİRME
İYİLEŞTİRME ÖNCESİ	E	40	4	2,5	4	1600	Çok Yüksek Risk	Gerri Görüş Kamera Sistemi
İYİLEŞTİRME SONRASI	E	40	2,5	0,75	4	300	Yüksek Risk	

İyileştirme sonrasında mevcut risk seviyesinin hesaplanması ile yedinci araştırma sorusu olan “Önlem alınmış yükleme rampalarında araç hareketlerinden kaynaklanan

risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki araç hareketinden kaynaklanan risk kategorisinden farklı mıdır?’’ sorusuna nicel bir cevap verilmiştir.

Sonuç olarak araştırma sorusuna karşılık;

Hg0 Hipotezi: 'Önlem alınmış yükleme rampalarında araç hareketlerinden kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki araç hareketinden kaynaklanan risk kategorisinden farklı değildir'. Ret edilir.

Hg1 Hipotezi: 'Önlem alınmış yükleme rampalarında araç hareketlerinden kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki araç hareketinden kaynaklanan risk kategorisinden farklıdır'. Kabul edilir.




4.3.2. Kamyonun rampaya yanaşmasından kaynaklanan risklerin tekrar değerlendirilmesi

Yükleme rampasının yaklaşan kamyonun hareketinden kaynaklanan risk başlangıçta hesap edilirken olası kazada yaralanma şiddeti ölüme neden olabileceği için $DPH=40$, olayın meydana gelme olasılığı olası olduğundan $PO=4$, kazadan kaçınma olasılığı kısmen mümkün olduğundan $PA=2,5$ ve bu duruma maruz kalma sıklığı ise araç trafiğinin en az saatte bir yenilenmesinden dolayı $FE=4$ olarak seçilmiştir. Bu nedenlerle $PHR=1600$ olarak hesaplanmış ve risk çok yüksek olarak kategorize edilmiştir.

İyileştirmeler sonucunda emniyet paspası, teker kilitleme sistemi ve fonksiyonel led ışıklandırmalar emniyet sistemine dâhil edilerek risk değerlendirmesi tekrar hesaplandığında olası kazada yaralanma şiddetini, kazadan kaçınma olasılığını ve durumun sıklığını değiştiren bir önlem alınmadığından DPH , PA ve FE değerleri değişmemiştir.

Ancak emniyet paspası, teker kilitleme sistemi ve fonksiyonel led ışıklandırma ile olayın meydana gelme olasılığı olasıdan neredeyse imkânsız kategorisine çekilerek $PO=0,05$ olarak değiştirilmiştir. Sonuç olarak yeni $PHR=20$ olarak hesaplanmıştır. Mevcut risk Çok Yüksek Risk ($PHR=1600$) kategorisinden Çok Düşük Risk ($PHR=20$) kategorisine çekilmiştir (Tablo 8).

Tablo 8: Kamyonun rampaya yanaşmasından kaynaklanan risklerin tekrar değerdendirilmesi

REVİZYON	E/H	DPH	PO	PA	FE	PHR	SONUÇ	İYİLEŞTİRME
İYİLEŞTİRME ÖNCESİ	E	40	4	2,5	4	1600	Çok Yüksek Risk	Emniyet Paspası, Tekerlek kilitleme sistemi, fonksiyonel led ışıklandırma 
İYİLEŞTİRME SONRASI	E	40	0,05	2,5	4	20	Çok Düşük Risk	 

İyileştirme sonrasında mevcut risk seviyesinin hesaplanması ile sekizinci araştırma sorusu olan “Önem alınmış yükleme rampalarında kamyonun rampaya yanaşmasından kaynaklanan risk kategorisi, önem alınmamış yükleme rampalarındaki kamyonun rampaya yanaşmasından kaynaklanan risk kategorisinden farklı mıdır?” sorusuna nicel bir cevap verilmiştir.

Sonuç olarak araştırma sorusuna karşılık;

Hh0 Hipotezi: 'Önem alınmış yükleme rampalarında kamyonun rampaya yanaşmasından kaynaklanan risk kategorisi, önem alınmamış yükleme rampalarındaki kamyonun rampaya yanaşmasından kaynaklanan risk kategorisinden farklı değildir'. Ret edilir.

Hh1 Hipotezi: 'Önem alınmış yükleme rampalarında kamyonun rampaya yanaşmasından kaynaklanan risk kategorisi, önem alınmamış yükleme rampalarındaki kamyonun rampaya yanaşmasından kaynaklanan risk kategorisinden farklıdır'. Kabul edilir.




4.3.3. Rampa üzerinde çalışan forklift hareketlerinden kaynaklanan riskin tekrar değerlendirilmesi

Yükleme rampasının üzerinde çalışan forklift hareketlerinden kaynaklanan riski başlangıçta hesap edilirken olası kazada yaralanma şiddeti ölüme neden olabileceği için $DPH=40$, olayın meydana gelme olasılığı olası olduğundan $PO=4$, kazadan kaçınma olasılığı kısmen mümkün olduğundan $PA=2,5$ ve bu duruma maruz kalma sıklığı ise araç trafiğinin en az saatte bir yenilenmesinden dolayı $FE=4$ olarak seçilmiştir. Bu nedenlerle $PHR=1600$ olarak hesaplanmış ve risk çok yüksek olarak kategorize edilmiştir.

İyileştirmeler sonucunda kartlı yetkilendirme, teker kilitleme sistemi ve fonksiyonel led ışıklandırmalar emniyet sistemine dâhil edilerek risk değerlendirilmesi tekrar hesaplandığında olası kazada yaralanma şiddetini, kazadan kaçınma olasılığını ve durumun sıklığını değiştirici bir önlem alınmadığından DPH , PA ve FE değerleri değişmemiştir.

Ancak kartlı yetkilendirme, teker kilitleme sistemi ve fonksiyonel led ışıklandırmalar ile olayın meydana gelme olasılığı olasıdan neredeyse imkânsız kategorisine çekilerek $PO=0,05$ olarak değiştirilmiştir. Sonuç olarak yeni $PHR=20$ olarak hesaplanmıştır. Mevcut risk Çok Yüksek Risk ($PHR=1600$) kategorisinden Çok Düşük Risk ($PHR=20$) kategorisine çekilmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Rampa üzerinde çalışan forklift hareketlerinden kaynaklanan riskin tekrar değerlendirilmesi

REVİZYON	E/H	DPH	PO	PA	FE	PHR	SONUÇ	İYİLEŞTİRME
İYİLEŞTİRME ÖNCESİ	E	40	4	2,5	4	1600	Çok Yüksek Risk	Kartlı yetkilendirme, Tekerlek kilitleme sistemi, fonksiyonel led ışıklandırma 
İYİLEŞTİRME SONRASI	E	40	0,05	2,5	4	20	Çok Düşük Risk	 

İyileştirme sonrasında mevcut risk seviyesinin hesaplanması ile dokuzuncu araştırma sorusu olan ‘‘Önlem alınmış yükleme rampalarında forkliftin rampa üzerinde çalışmasından kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki forkliftin rampa üzerinde çalışmasından kaynaklanan risk kategorisinden farklı mıdır?’’ sorusuna nicel bir cevap verilmiştir.

Sonuç olarak araştırma sorusuna karşılık;

Hi0 Hipotezi: ‘Önlem alınmış yükleme rampalarında forkliftin rampa üzerinde çalışmasından kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki forkliftin rampa üzerinde çalışmasından kaynaklanan risk kategorisinden farklı değildir’.
Ret edilir.

Hi1 Hipotezi: ‘Önlem alınmış yükleme rampalarında forkliftin rampa üzerinde çalışmasından kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki

forkliftin rampa üzerinde çalışmasından kaynaklanan risk kategorisinden farklıdır. Kabul edilir.



4.3.4. Yetkilendirilmemiş kişiler tarafından yapılan hareketlerden kaynaklanan riskin tekrar değerlendirilmesi

Yükleme rampası bölgesinde yetkilendirilmemiş kişilerin hareketlerinden kaynaklanan risk başlangıçta hesap edilirken olası kazada yaralanma şiddeti ölüme neden olabileceği için $DPH=40$, olayın meydana gelme olasılığı mümkün olduğundan $PO=2,5$, kazadan kaçınma olasılığı kısmen mümkün olduğundan $PA=2,5$ ve bu duruma maruz kalma sıklığı ise en az günde bir yenilenmesinden dolayı $FE=3$ olarak seçilmiştir. Bu nedenlerle $PHR=750$ olarak hesaplanmış ve risk çok yüksek olarak kategorize edilmiştir.

İyileştirmeler sonucunda kartlı yetkilendirme ve kamera-monitörlerin emniyet sistemine dâhil edilerek risk değerlendirmesi tekrar hesaplandığında olası kazada yaralanma şiddetini, kazadan kaçınma olasılığını ve durumun sıklığını değiştirici bir önlem alınmadığından DPH , PA ve FE değerleri değişmemiştir.

Ancak kartlı yetkilendirme ve kamera-monitörler ile olayın meydana gelme olasılığı olasıdan neredeyse imkânsız kategorisine çekilerek $PO=0,05$ olarak değiştirilmiştir. Sonuç olarak yeni $PHR=15$ olarak hesaplanmıştır. Mevcut risk Çok Yüksek Risk ($PHR=1600$) kategorisinden Çok Düşük Risk ($PHR=15$) kategorisine çekilmiştir (Tablo 10).

Tablo 10. Yetkilendirilmemiş kişiler tarafından yapılan hareketlerden kaynaklanan riskin tekrar değerlendirilmesi

REVİZYON	E/H	DPH	PO	PA	FE	PHR	SONUÇ	İYİLEŞTİRME
İYİLEŞTİRME ÖNCESİ	E	40	2,5	2,5	3	750	Çok Yüksek Risk	Kartlı yetkilendirme, kamera-monitör sistemi 
İYİLEŞTİRME SONRASI	E	40	0,05	2,5	3	15	Çok Düşük Risk	

İyileştirme sonrasında mevcut risk seviyesinin hesaplanması ile onuncu araştırma sorusu olan “Önlem alınmış yükleme rampalarında yetkilendirilmemiş kişilerin hareketlerinden kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki yetkilendirilmemiş kişilerin hareketlerinden kaynaklanan risk kategorisinden farklı mıdır?” sorusuna nicel bir cevap verilmiştir.

Sonuç olarak araştırma sorusuna karşılık;

Hj0 Hipotezi: 'Önlem alınmış yükleme rampalarında yetkilendirilmemiş kişilerin hareketlerinden kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki yetkilendirilmemiş kişilerin hareketlerinden kaynaklanan risk kategorisinden farklı değildir'. Ret edilir.

Hj1 Hipotezi: 'Önlem alınmış yükleme rampalarında yetkilendirilmemiş kişilerin hareketlerinden kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki yetkilendirilmemiş kişilerin hareketlerinden kaynaklanan risk kategorisinden farklıdır. Kabul edilir.



4.3.5. Yükleme rampasının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan riskin tekrar değerlendirilmesi

Yükleme rampasının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan risk başlangıçta hesap edilirken olası kazada yaralanma şiddeti ölüme neden olabileceği için $DPH=40$, olayın meydana gelme olasılığı olası olduğundan $PO=4$, kazadan kaçınma olasılığı kısmen mümkün olduğundan $PA=2,5$ ve bu duruma maruz kalma sıklığının ise en az saatte bir yenilenmesinden dolayı $FE=4$ olarak seçilmişti. Bu nedenlerle $PHR=1600$ olarak hesaplanmış ve risk çok yüksek olarak kategorize edilmişti.

İyileştirmeler sonucunda kartlı yetkilendirme ve fonksiyonel led ışıklandırma güvenlik sistemine dâhil edilerek risk değerlendirmesi tekrar hesaplandığında olası kazada yaralanma şiddetini, kazadan kaçınma olasılığını ve durumun sıklığını değiştirici bir önlem alınmadığından DPH , PA ve FE değerleri değişmemiştir.

Ancak kartlı yetkilendirme ve fonksiyonel led ışıklandırma ile olayın meydana gelme olasılığı olasıdan neredeyse imkânsız kategorisine çekilerek $PO=0,05$ olarak değiştirilmiştir. Sonuç olarak yeni $PHR=20$ olarak hesaplanmıştır. Mevcut risk Çok Yüksek Risk ($PHR=1600$) kategorisinden Çok Düşük Risk ($PHR=20$) kategorisine çekilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Yükleme rampasının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan riskin tekrar değerlendirilmesi

REVİZYON	E/H	DPH	PO	PA	FE	PHR	SONUÇ	İYİLEŞTİRME
İYİLEŞTİRME ÖNCESİ	E	40	4	2,5	4	1600	Çok Yüksek Risk	Kartlı yetkilendirme, fonksiyonel led ışıklandırma 
İYİLEŞTİRME SONRASI	E	40	0,05	2,5	4	20	Çok Düşük Risk	

İyileştirme sonrasında mevcut risk seviyesinin hesaplanması ile on birinci araştırma sorusu olan “Önlem alınmış yükleme rampalarının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarının yerden yüksekte

olmasından kaynaklanan risk kategorisinden farklı mıdır?’’ sorusuna nicel bir cevap verilmiştir.

Sonuç olarak araştırma sorusuna karşılık;

Hk0 Hipotezi: 'Önem alınmış yükleme rampalarının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan risk kategorisi, önem alınmamış yükleme rampalarının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan risk kategorisinden farklı değildir'. Ret edilir.

Hk1 Hipotezi: 'Önem alınmış yükleme rampalarının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan risk kategorisi, önem alınmamış yükleme rampalarının yerden yüksekte olmasından kaynaklanan risk kategorisinden farklıdır. Kabul edilir.



4.3.6. Yükleme rampasının bakımından kaynaklanan riskin tekrar değerlendirilmesi

Yükleme rampasının bakımından kaynaklanan risk başlangıçta hesap edilirken olası kazada yaralanma şiddeti ölüme neden olabileceği için $DPH=40$, olayın meydana gelme olasılığı olası olduğundan $PO=4$, kazadan kaçınma olasılığı kısmen mümkün olduğundan $PA=2,5$ ve bu duruma maruz kalma sıklığının ise en az haftada bir yenilenmesinden dolayı $FE=2$ olarak seçilmiştir. Bu nedenlerle $PHR=800$ olarak hesaplanmış ve risk çok yüksek olarak kategorize edilmiştir.

İyileştirmeler sonucunda rampa bakım takozları ve fonksiyonel led ışıklandırma emniyet sistemine dâhil edilerek risk değerlendirmesi tekrar hesaplandığında olası kazada yaralanma şiddetini, kazadan kaçınma olasılığını ve durumun sıklığını değiştirici bir önlem alınmadığından DPH , PA ve FE değerleri değişmemiştir.

Ancak rampa bakım takozları ve fonksiyonel led ışıklandırma ile olayın meydana gelme olasılığı olasıdan neredeyse imkânsız kategorisine çekilerek $PO=0,05$ olarak değiştirilmiştir. Sonuç olarak yeni $PHR=10$ olarak hesaplanmıştır. Mevcut risk Çok Yüksek Risk ($PHR=800$) kategorisinden Çok Düşük Risk ($PHR=10$) kategorisine çekilmiştir (Tablo 12).

Tablo 12. Yükleme rampasının bakımından kaynaklanan riskin tekrar değerlendirilmesi

REVİZYON	E/H	DPH	PO	PA	FE	PHR	SONUÇ	İYİLEŞTİRME
İYİLEŞTİRME ÖNCESİ	E	40	4	2,5	2	800	Çok Yüksek Risk	Rampa bakım takozları, fonksiyonel led ışıklandırma 
İYİLEŞTİRME SONRASI	E	40	0,05	2,5	2	10	Çok Düşük Risk	

İyileştirme sonrasında mevcut risk seviyesinin hesaplanması ile on birinci araştırma sorusu olan “Önlem alınmış yükleme rampalarındaki bakım işlemlerinden kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki bakım işlemlerinden kaynaklanan risk kategorisinden farklı mıdır?” sorusuna nicel bir cevap verilmiştir.

Sonuç olarak araştırma sorusuna karşılık;

Hm0 Hipotezi: 'Önlem alınmış yükleme rampalarındaki bakım işlemlerinden kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki bakım işlemlerinden kaynaklanan risk kategorisinden farklı değildir'. Ret edilir.

Hm1 Hipotezi: 'Önlem alınmış yükleme rampalarındaki bakım işlemlerinden kaynaklanan risk kategorisi, önlem alınmamış yükleme rampalarındaki bakım işlemlerinden kaynaklanan risk kategorisinden farklıdır. Kabul edilir.

5.TARTIŞMA

Sanayileşmenin giderek artmasıyla birlikte lojistiğin önemi de artmaktadır. Tüm şirketler lojistiğin bir bölümü olan depolama birimlerini bünyelerinde barındırmaktadır. Çünkü üretim kapasitesine ve arz talep dengelerine bağlı olarak her şirketin hammadde vb. girdileri ile ürün vb. çıktıları bulunmaktadır.

Şirketler bu hammadde ve ürünlerin yüklemesini ve/veya boşaltmasını üretimleri ve satışları ile doğru orantılı periyotlarda yapmaktadır. Bazı durumlarda ise bu yükleme ve boşaltmalar üretim ve satış büyüklüklerinden farklı olarak da artıp azalabilmektedir. Hammadde fiyatının düşmesi veya kar marjının istenilen seviyede olmaması şirketlerin stok yapmasına neden olabilmektedir. Lakin her durumda şirketlerin depolama, yükleme ve boşaltma işlemlerine ihtiyaçları bulunmaktadır.

Günümüzde ulaşım ihtiyacının büyük bir kısmı karayolları üzerinden sağlanmaktadır. Dolayısıyla şirketlerin ihtiyaçları olan hammaddeler veya üretimi tamamlanmış ürünlerin ulaşımı için de ağır vasıta yük taşıyıcıları kullanılmaktadır. Ağır vasıta araçların dorselerinde taşıdığı yüklerin indirilmesi veya boş dorselerin doldurulması için en uygun yöntem yükleme rampalarıdır.

Bu araştırma kapsamında öncelikle yeterli güvenlik önlemi alınmamış yükleme rampalarında ki tehlikeler ve bu tehlikelerin yarattığı ölümcül sonuçlar doğurabilecek riskler incelenmiştir. İnceleme sonucunda şu sonuçlara ulaşılmıştır;

Önlem alınmamış yükleme rampaları bölgesindeki araç hareketleri yüksek risklidir. Bu riskin en büyük nedeni ağır vasıta araçların her ne kadar yükleme rampası etrafındaki hareketleri görece yavaş olsa da özellikle geri manevraları esnasında arkalarını kısıtlı ölçüde görmeleridir. Geri manevra esnasında araç şoförleri arkalarını sadece araç yan aynalarından görebilmektedir. Yeterli olmayan bu kısıtlı görüş kaza olasılığını arttırmaktadır.

Hareketten dolayı sahip oldukları kinetik enerjiler yüzünden de hemen duramayıp, hızın sönümlenmesi için gerekli mesafeyi kat ettikten sonra duracak olan taşıtların kinetik enerji değişimleri hızın karesinin fonksiyonu olduğundan, kazaların şiddeti birinci

derecede taşıt hızı ile ilişkilidir. Ancak şiddete, hız kadar taşıtların sahip oldukları kütleler de etki eder.” (Temiz 2008)

Araç şoförlerinin kısıtlı geri görüşünü desteklemek için onlara yapacakları manevraları söyleyen, sektörel tabir ile meydancı, değnekçi, hophopçu diye sınıflandırılan çalışanlar çoğu şirkette bulunmaktadır. Ancak bu meydancıların kendilerinin yarattığı tehlike önlemeye çalıştıkları tehlikeden daha büyüktür. Çünkü çoğu zaman yaşanan kazalar dikkatsiz meydancıların yanlış yönlendirmesi veya kendilerinin araç altında kalmaları nedeniyle olmaktadır.

Ancak bu kısıtlı görüş, geri görüş kamera sistemleri ile desteklendiği zaman hem araç şoförleri arkalarını görebilecektir hem de meydancıların o bölgede bulunmalarından dolayı yarattıkları ekstra tehlike önlenmiş olacaktır.

Araştırma sonucunda önlem alınmamış yükleme rampalarındaki araç hareketinden kaynaklanan riskin değeri $PHR=1600$ ile yüksek risk kategorisindeyken, sadece geri görüş kamera sistemi ile donatılmış araçların çalıştığı yükleme rampalarındaki risk değeri $PHR=300$ ile yüksek risk kategorisine düşürülmüştür.

Bu risk değeri dahi yüksektir ve acil olarak ilave kontrol tedbirleri alınmalıdır.

Önlem alınmamış yükleme rampalarına yükleme veya boşaltma için yaklaşan ağır vasıtaların hareketinden kaynaklanan risk değerlendirildiğinde $PHR=1600$ ile yüksek risk kategorisinde bulunmuştur. Bunun nedeni ise araçların geriye hareketleri esnasında dorsenin tam arkasında kalan alanı görememelerinin yanında çalışanların veya yetkisiz kişilerin de dorse ile yükleme rampası arasında bulunan alana girebilmeleri ve araçların hareketlerini bazı durumlarda takip edememeleri sonucu araç ile yükleme rampası arasında sıkışma ihtimallerinden kaynaklanmaktadır.

Araç geri kamera sistemi zorunluluğunun yanında dorse ile yükleme rampası arasında kalan alana emniyet paspası yerleştirilmesi ve emniyet paspasının da üzerinde bir ağırlık algılandığında hem yeni yerleştirilmiş tekerlek kilitleme sistemini aktive ederek yanaşmakta olan aracın tekerlerinin kilitletmesini sağlamaları hem de fonksiyonel led ışıklandırmaya sinyal göndererek araç yaklaşım ışığı olan yeşil ışığı anında kırmızı ışık olarak değiştirerek araç şoförlerini de uyarmasıyla risk değeri $PHR=20$ çok düşük risk kategorisine indirilmiştir.

Önlem alınmamış yükleme rampalarında çalışan forkliftlerin hareketinden kaynaklanan risk değeri $PHR=1600$ ile çok yüksek risk kategorisinde hesaplanmıştır. Bu durumun sebebi yükleme veya boşaltmaya gelen araçların bu işlemler bitmeden önce rampayı terk etmeye çalışmaları veya yetkisiz bir kişinin kontrol panosuna müdahale ederek normalde kapalı durumda olması gereken yükleme kapısını açmasıydı.

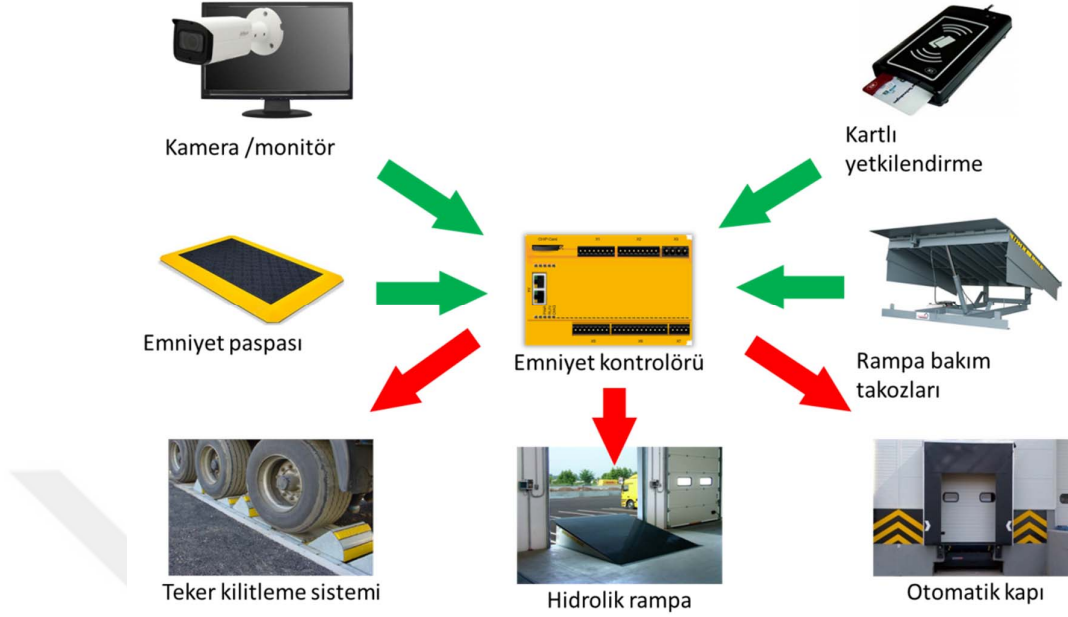
İyileştirmeler sonucu sadece yetkilendirilmiş kişinin kartı ile harekete geçen kontrol panosuna bağlı olarak hareket eden tekerlek kilitleme sistemi, yükleme kapıları ve fonksiyonel led ışıklandırmalar ile hem yetkisiz araç hareketlerine hem de yetkisiz kişilerin kontrol panosuna ulaşarak yükleme kapısı gibi emniyet önlemlerine müdahale etmelerine son verilmiştir. Böylelikle $PHR=20$ ile risk çok düşük risk kategorisine indirilmiştir.

Aynı şekilde yetkisiz kişilerin oluşturdukları risk $PHR=1600$ ile çok yüksek risk kategorisindeyken aynı önlemler ile $PHR=15$ ile çok düşük risk seviyesine indirilmiştir.

Yükleme rampasının yerden yüksekte olmasının neden olduğu risk yeterli önlemler alınmadığında $PHR=1600$ ile çok yüksek risk seviyesindeyken önlemler sonunda $PHR=20$ ile çok düşük risk seviyesine indirilmiştir.

Önlem alınmamış yükleme rampalarında bakım esnasında yaratılan ekstra risk seviyesi $PHR=800$ ile çok yüksek risk kategorisindeyken bakım güvenlik takozu ve sensörleri sayesinde bu risk $PHR=10$ ile çok düşük risk seviyesine indirilmiştir.

Tüm bu alınan önlemler birbiriyle bağlantılı olan ve birbirleriyle haberleşen bir sistem şeklinde modellenmiştir (Şekil 23).



Şekil 23. Rampa emniyet sistemi bileşenleri ve ilişkileri

Yapılan iyileştirmeler incelendiğinde hepsinin teknolojik olarak desteklendiği birbirleriyle haberleştikleri ve insan karar verme mekanizmasını en aza indirdikleri görülebilmektedir. Bu iyileştirmeler iş sağlığı ve güvenliği alanında yükleme rampaları için ilk kez birlikte kullanılmışlardır. Bu durum endüstrinin gelişmesi ve endüstri 4.0 uygulamalarının hayata geçirilmesi ile yapılabilmektedir.

Güran T. İktisat Tarihi kitabında ‘‘Günümüzde ise Endüstri 4.0 olarak adlandırılan dördüncü sanayi devriminden bahsedilmektedir. 2011 yılında Almanya’nın Hannover şehrindeki teknoloji fuarında doğan ve tüm dünyaya büyük bir hızla yayılan; ne olduğu, neleri içerdiği ve etkilerinin ne olacağı hem akademik hem de endüstriyel çevrelerde sıkça tartışılmaya başlanan Endüstri 4.0., internet teknolojileri ile geleneksel sektörlerin güçlerini birleştirdiği yeni bir devrim olarak nitelendirilmektedir.’’ diye belirtmektedir (Güran, 1997).

Endüstri 4.0.’ın getirdiği teknolojik faydalardan yararlanmanın bir avantajı da insan karar verme mekanizmasını ve onun yaratacağı tehlikeleri emniyet sistemi bütününden çıkarmak olacaktır. Şimsek ve ark. bir çalışmada ‘‘Önlemler kişilerin inisiyatifine bırakılmamalıdır. Endüstri 4.0. uygulamaları ile ilgili ARGE çalışmaları yapılmalıdır.

Yazılıma önem verilmelidir. Sensörlerle yazılım çalışmaları entegre edilmelidir.” Der (Şimşek ve ark., 2020).

Görüleceği üzere Endüstri 4.0. devriminin iş sağlığı ve güvenliğinde uygulanması halinde birçok risk en aza indirilebilir.

Ayrıca yapılan bu iyileştirmeler ile kabul edilebilir risk seviyesine çoğu risk için kabul edilebilir risk seviyesine inilmesi sağlanmıştır. Risk değerlendirmesinin bu aşamadan sonra risk kabul edilir seviyeye düştüyse sürekli kontrol evresine geçilir ve sistem değişimlere karşı sürekli kontrol edilir.

Özkılıç, bir eserinde bu noktada “alınması gereken önlemlerin eksiksiz olarak uygulanması halinde zarar derecesi düşer ve yeni duruma göre kontrol edilmiş risk değeri tespit edilmiş olur” der (Özkılıç, 2005).

Ancak iyileştirmeler ile kabul edilebilecek en az risk değerine ulaşılmadığı durumlarda risk değerlendirme süreci en başından itibaren tekrar başlatılır ve risk kabul edilir seviyeye düşene kadar bu süreç tekrarlanır.

Bu iyileştirmeler ile sadece risk değerlerinin düşürülmesi hedeflenmemelidir. Aynı zamanda risk seviyesi aşağı çekildikçe elde edilecek ikincil faydalar da hedeflenmelidir. Risk seviyesinin aşağı çekilmesi demek çalışanlara daha emniyetli bir çalışma ortamı sunmak demektir. Daha güvenli çalışma ortamında çalışmak çalışanın iş tatminini arttırmakta bu durumda iş verimliliği açısından pozitif yönlü artışlara neden olmaktadır.

Yapılan birçok akademik çalışma emniyetli iş yerinin iş tatminini arttırdığını bu durumun da verimi arttırdığını göstermektedir.

İş tatmini, işten elde edilen verilerin (iş güvenliği, terfi, motivasyon, ücret vb.) ve iş şartlarının (yönetimin tutumu, işin kendisi vb.) kişisel bir değerlendirmesi olmakla birlikte çalışanlara sağlanan bir algıdır ve bu algıya karşılık olarak verilen duygusal bir cevaptır. Ayrıca çalışanların işyerindeki tecrübelerinden çalışanın üzerinde bıraktığı pozitif etki olarak düşünülmektedir. Çalışan yaptığı işten memnunsu ve sosyal hayatında da sıkıntı yaşamıyorsa işyerine karşı tutkulu olacaktır (Tatlıcan, Çögenli, 2020).

İş tatmininin önem kazanması sadece çalışanları değil aynı zamanda işletmeleri de etkilediği için çeşitli nedenlere (iş tatmini ile verimlilik, yabancılaşma, işten ayrılma, çatışmalar iş kazaları vb.) dayandırılmaktadır (Kılıç, 2012).

Özaltın ve arkadaşları (2002) Türk Silahlı Kuvvetleri'nde görev yapan muvazzaf tabiplerin iş güvenliği uygulamalarına göre iş tatminlerinin arttığını tespit etmişlerdir (Özaltın ve ark., 2002).

İş tatmini ise; kişinin çalışmakta olduğu işyeri ile kendisi arasındaki uyumu sonucunda ortaya çıkan, kişinin mesleğine karşı sahip olduğu pozitif tutum ve memnuniyet duygusu olarak tanımlanmıştır (Ugboro, Kofi, 2000).

Kazalardan korunma çalışmaları insan hayatını korur, iş görmezliği önler, sigorta tazminatları ve işe devamsızlığı azaltır, verimliliği arttırır (Erkal, Şafak, 1998).

Ayrıca yapılan bu iyileştirmeler ile hem bir kaza nedeniyle oluşabilecek dolaylı ve dolaysız tazminatlardan dolayı şirket mali yapısı korunmaktadır hem de şirketin itibarı ve marka değeri de oluşabilecek bir kazanın olumsuz getirilerine karşı korunmuş olmaktadır.

İş kazası sonucu oluşan zararları ortadan kaldırmak için yapılması gereken giderlerin, bu kazaları önlemek üzere yapılacak giderlerden çok daha yüksek olduğunun anlaşılması, günümüzde iş kazalarına karşı alınacak önlemlerin önemini daha da artırmıştır (Ünsar, 2004).

Lojistik faaliyeti bilgi ve teknolojinin yanı sıra yoğun bir insan gücüne, daha belirgin ifade edecek olursak eğitimli iş gücüne ihtiyaç duymaktadır. İnsan emeğinin yoğun olarak yaşadığı bütün birimlerde mutlaka iş ve işçi sağlığına özel önemin verilmesi gerekmektedir. Ayrıca iş sağlığı ve güvenliğini benimseyerek bir kültür haline getiren ya da getirmeye çalışan ve iş sağlığı ve güvenliğini iyi yöneten kuruluşlar, piyasada rekabet avantajı sağlamanın yanı sıra iş kazaları ve meslek hastalıkları nedeni ile oluşması muhtemel maliyetlerini minimize ederek karlılıklarını arttırmaktadırlar (Peker, 2009).

Etkin bir yönetim sistemi ayrıca çalışanların verimliliğini, iş tatminini, moral ve motivasyonunu arttırabilmekte, kanunlara uyumu kolaylaştırmaktadır. İşgücü devrini ve kayıp iş gününün azalmasını sağlayarak ürün kalitesinin artmasına neden olmakta, hatalı ürün üretimini azaltmaya ve kazalara bağlı olarak çevreye verilen zararı en az düzeye indirmeye yardımcı olmaktadır (Palassis ve ark. , 2006).

Ayrıca OHSAS 18001 Standardına göre de risk değerlendirmesinde yapılması gereken tüm aşamalar bu araştırmamızda yapılmıştır. Bu standarda göre yapılandırılmış bir iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminde iş sağlığı ve güvenliği politikası, planlama,

organizasyon ve risk değerlendirmesi, uygulama ve işletme, düzeltici faaliyetler, gözden geçirme faaliyetleri zaruri olarak bulunmalıdır (Kaya, 2009).

Yapılan iyileştirmeler aynı zamanda işyerindeki güvenlik kültürünün gelişmesine ve çalışanların farkındalıklarının arttırılmasında da olumlu yönde etkiye neden olmuştur.

Güvenlik kültürü işyerlerindeki yönetimin tutumunu, değerlerini ve önceliklerini yansıtan, çalışanlar üzerinde performans yönünden etkileri incelendiğinde güvenlik ve sağlık uygulamalarının zorunlu bir bütün olarak yer almasıdır (Cieri, 2015).

Güvenlik kültürü, bir organizasyonun sağlık ve güvenlik yönünden yeterliliğini ve bağlılığını belirleyen, çalışanlar tarafından paylaşılan, değerler, algılar inançlar ve tutumları yansıtır (Cox ve Cheyne, 2000).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma sayesinde elde edilen sonuçlar ve çözüm önerileri aşağıda sırasıyla belirtilmektedir.

Yükleme rampaları birçok şirkette bulunmakta ve aktif olarak kullanılmakla beraber bu yükleme rampalarının büyük bir kısmında yeterli emniyet önlemleri alınmamıştır.

Genellikle alınan önlemler yetersizdir. Yapılan risk değerlendirmelerinde önlem alınmamış yükleme rampalarında ölümcül sonuçlar doğurabilecek en az altı farklı tehlikenin varlığına dikkat çekilmiştir.

Saptanan tehlikeler ve bu tehlikelerin yarattıkları riskler o denli büyüktür ki önlem alınmamış yükleme rampalarında risk seviyesi kabul edilebilen risk seviyesine indirilinceye kadar çalışmalar durdurulmalıdır.

Belirlenen risklerin iyileştirici önlemleri incelendiğinde, riskler ile kaynağında mücadele edilemediği görülmektedir. Bunun nedeni yapılacak iş için kullanılan yükleme rampalarının ekonomik olarak en uygun çözüm olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca muadili seçenekler hem ekonomik olarak uygun değerlerdir hem de en az yükleme rampaları kadar risk içermektedir. Bu nedenlerden dolayı tehlikenin tamamen ortadan kaldırılması veya muadili başka bir seçenekle değiştirilmesi mümkün olmamıştır.

Riskler ile mühendislik çözümlerle baş edilmeye çalışılmış ve bunda da büyük ölçüde başarılı olunmuştur. Özellikle endüstri 4.0.'nın getirdiği devrimsel nitelikte uygulamalar ile risklerin kontrol edilmesindeki insan faktörü dezavantajı en aza indirilmiştir. Tüm sistemin kontrolü makinelerin birbirleri ile haberleşmesi ile sağlanmakla beraber sadece bazı noktalarda insan gücünden faydalanılmıştır. İnsan varlığının sisteme katacağı ekstra tehlike ve riskler böylelikle en aza indirilmiştir.

Alınan önlemler ile kaza ihtimali en aza indirilerek hem çalışan sağlığı korunmuş hem de çalışanların iş yerine olan güvenleri artırılarak iş tatminleri sağlanmış ve böylelikle çalışma verimi artırılarak şirket finansal olarak güçlendirilmiştir.

Ayrıca olası bir kaza sonucunda şirketin ödemek zorunda kalacağı doğrudan veya dolaylı tazminatların önüne geçilmiştir. Olası bir kazadan dolayı şirketin itibarının kötü etkilenmesi engellenmiştir.

Şirket gizlilik politikası gereği alınan emniyet önlemlerinin mali karşılıkları açıklanamamaktadır. Ancak endüstri 4.0. geliştikçe bu önlemler için kullanılan donanım ve teknolojiye ulaşabilmek daha kolay ve daha ucuz olmaktadır. Ayrıca şirket politikası gereği hiçbir maddi değer çalışan sağlığından daha önemli değildir.

Bu çalışmanın sonucunda aşağıdaki öneriler de bulunmaktadır;

Tüm iş yerleri gibi iş sağlığı ve güvenliğini kamu adına denetleme görevi ve yetkisine sahip kamu kurumu yükleme rampalarının olduğu işyerlerini de daha fazla denetlenmelidir.

Bünyelerinde yükleme rampası bulunduran tüm şirketler risk değerlendirmelerini ivedilikle tekrar gözden geçirmelidir. Risklerin kabul edilebilir sınırın altında olmaması durumunda o bölgelerdeki çalışmalar acilen durdurulmalı ve yeterli emniyet önlemleri alınmalıdır.

Risk değerlendirmesi esnasında kullanılan değerlendirme metodolojileri standartlaşmalıdır. Risk değerlendirmesi esnasında çok az veri ile çalışılan metotlar kullanılmamalı ve daha fazla veriye dayanan risk değerlendirme metotları kullanılmalıdır.

Risk değerlendirmesi esnasında kullanılabilen üzere ilgili kamu kuruluşunca ayrıntılı kaza istatistikleri paylaşılmalıdır.

İş güvenliği uzmanları risk değerlendirmesi esnasında yeterli olmadıkları konularda değerlendirmede bulunmamalıdır. Risk değerini kabul edilebilir seviyenin altına çekebilmek için olasılıklar kişisel olarak yorumlanmamalıdır. Risk değerlendirmeleri kesinlikle değerlendirilecek işin uzmanı olan kişiler tarafından bir heyet kurularak yapılmalıdır.

İyileştirici önlemler düşünülürken kontrol mekanizmasında insan faktörünü en az gerektiren önlemler tercih edilmeli ve teknolojinin imkânlarından faydalanılmalıdır.

İyileştirmelerin şirket mali yapısına getireceği yk dşnlmekle beraber daha uygun alternatifi bulunmaması halinde gereken tüm önlemlerin alınması için bütçe zorlanmalıdır.

Unutulmamalıdır ki hiçbir Őey insan hayatından önemli değildir.



KAYNAKLAR

4857 sayılı İş Kanunu 10.06.2003 Tarihli 25134 Sayılı Resmi Gazete.

6331 sayılı İş Güvenliği Kanunu 30.06.2012 Tarihli 28339 Sayılı Resmi Gazete.

Atkom Rampa, <https://www.atkom.com.tr/ueruenlerimiz/teleskobik-rampa/> Erişim tarihi: 16.09.2020

Cieri, (2015). Conceptual foundations of safety culture and safety climate measurement: A Snapshot Review. Advance online publication, doi: <https://tr.scribd.com/doc/308465876/060>

Cox, Cheyne (2000). Assessing safety culture in offshore environments. Safety Science, 34: (111-129).

Dinamik Yapı, <http://www.dinamikyapi.net/yukleme-rampalari.html> Erişim tarihi: 16.09.2020

Erkal, Şafak (1998). Ev İdaresi Hizmetlerinin Yürütülmesinde Karşılaşılabilecek Kazalar Ve Önlemler. I. Ulusal Kurum Ev İdaresi Kongresi 21- 23 Ekim, Ankara

Güran (1997) İktisat Tarihi, Acar Yayıncılık, İstanbul, 177-178.

İş Sağlığı Ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği 29.12.2012 Tarihli 28512 Sayılı Resmi Gazete.

Kaya (2009) OHSAS 18001 ve Türkiye Gemi İnşa Sanayisinde İş Sağlığı ve Güvenliği, İstanbul. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kılıç (2012) İş sağlığı ve güvenliği konusunda çalışanların algılarının iş tatminleri ile ilişkisi: Metal işletmesinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi.. Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara Üniversitesi.

Özaltın, Kaya, Demir, Özer (2002). Türk silahlı kuvvetlerinde görev yapan muvazzaf tabiplerinin iş doyum düzeylerinin değerlendirilmesi. Gülhane Tıp Dergisi 44:(423-427)

Özkılıç (2005). İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi ve Risk Değerlendirme Metodolojiler, Tisk Yayınları, İstanbul

Palassis, Paul, Charles (2006) “A New American Management Systems Standard in Occupational Safety and Health – ANSI Z10”, Journal of Chemical Health & Safety, 13:(20-23)

Peker (2009). Lojistik Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları ve Risk Analizleri, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Siber Metal, <https://www.siber.com.tr/yukleme-rampalari/> Erişim tarihi: 16.09.2020

Şimşek, Ağseren, Şimşek, (2020) Evaluation Of Sensor In Occupational Health and Safety Applications. İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi 12:(41-53)

Tathıcan, Çögenli (2020) İş Sağlığı Ve Güvenliği Performans Değerlendirme Uygulamalarının İş Tatmini Üzerine Etkisi: Endüstri İşletmesi Örneği . Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 13:(181-194)

Temiz (2008). “Araçların Karşılıklı Çarpışmasında Sürücüye Etkiyecek Kuvvet ve İvme Değişimlerinin Analizi.” Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara

TS EN ISO 12100:2010 Makinelerde güvenlik - Genel tasarım ilkeleri - Risk değerlendirmesi ve risk azaltma

Türk Dil Kurumu, Güncel Sözlük, <https://sozluk.gov.tr/> Erişim tarihi: 15.10.2020

Ugboro, Kofi (2000). Top Management Leadership, Employee Empowerment, Job Satisfaction And Customer Satisfaction In Total Quality Management Organizations: An Empirical Study. Journal Of Quality Management, 5 :(247-272)

Ünsar (2004). İş kazaları ve örgütsel verimlilik. Verimlilik Dergisi 3:(89-101)