



**ÇİMENTO ÜRETİM PROSESİNDE RİSK
ANALİZİ
VE DEĞERLENDİRMESİ**

VEDAT KARAHAN

**Yüksek Lisans Tezi
Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Cevdet AKOSMAN
TEMMUZ-2016**

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇİMENTO ÜRETİM PROSESİNDE RİSK ANALİZİ VE DEĞERLENDİRMESİ

Vedat KARAHAN

Yüksek Lisans Tezi
Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı

Bu tez 14/07/2016 tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından oy birliği / oyçokluğu ile başarılı/ başarısız olarak değerlendirilmiştir.



Danışman

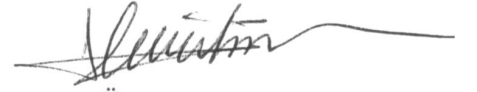
Üye

Prof.Dr. Cevdet AKOSMAN



Üye

Prof. Dr. Ahmet BAYSAR



Üye

Prof. Dr. Gülbeyi DURSUN

Bu Tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve Sayılı kararıyla onaylanmıştır.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tezimin hazırlanmasında emeğini, zamanını ve desteğini esirgemeyen, danışmanım Sayın Prof. Dr. Cevdet AKOSMAN hocama,

Kıymetli tecrübelerinden faydalandığım değerli büyüğüm Çevre Mühendisi- İş Güvenliği Uzmanı Sn. Erhan İLGÜN' e,

Hayatımın her noktasında maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen aileme teşekkürlerimi sunarım.

Vedat KARAHAN

ELAZIĞ-2016



İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	VI
ABSTRACT	VIII
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XI
1. GİRİŞ	1
2. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramı.....	5
2.1.1. İş Kazası	8
2.2. Kaza Oluşum Teorileri	9
2.3. İş Kazalarının Nedenleri.....	12
2.4. Meslek Hastalığı	13
2.5. İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarının Maliyetleri	14
2.6. Türkiye’ de 2007 – 2014 Yılları Arasında Meydana Gelen İş Kazaları	17
3. RİSK ANALİZİ VE DEĞERLENDİRMESİNE GENEL BAKIŞ	20
3.1. Risk Analizi ve Değerlendirmesinde Kullanılan Genel Tanımlar	20
3.2. Risk Analizi Kavramı.....	20
3.3. Risk Analizi ve Değerlendirmesinde İş Akış Şeması	23
3.4. Risk Analizi ve Değerlendirmesi Çalışmalarının Gerçekleştirilme Sıklığı.....	23
3.5. Risk Analizi ve Değerlendirmesi Çalışmalarında Dikkat Edilmesi Gereken Durumlar	24
3.6. Risk Değerlendirmesi Kavramı.....	25
3.6.1. Risk Değerlendirmesinin Yapılması Sırasındaki Çalışmada İzlenecek Adımlar	25
3.6.2. Risk Değerlendirme Çalışmalarının Yapılmasının Yararları.....	28

3.6.3. Risk Değerlendirme Metodolojileri	29
4. ÇİMENTO ÜRETİMİ, ÇEVRESEL ETKİLERİ VE RİSK BOYUTLARI.....	32
4.1. Çimento Üretimi	34
4.1.1. Klinker Hammaddeleri	34
4.1.1.1 Kalker	35
4.1.1.2. Marn	36
4.1.1.3. Kil	36
4.1.1.4. Tebeşir	37
4.1.1.5. Boksit	37
4.1.1.6. Demir Cevheri	37
4.1.1.7. Diğer Hammaddeler	38
4.1.2. Klinker Üretim Yöntemleri.....	38
4.1.2.1. Kuru Yöntemle Klinker Üretimi	38
4.1.2.2. Yaş Yöntemle Klinker Üretimi	39
4.2. Çimento Üretim Sürecinin Çevresel Etkileri, Üretim Sürecinde Meydana Gelen İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları.....	41
4.3. Risk Analizi ve Değerlendirmesi ile İlgili Önceki Çalışmalar	43
5. METARYAL VE METOD	46
5.1. Materyal.....	46
5.2. Risk Analizi Metodu	48
6. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	51
6.1. Ham madde Üretimi ve Hazırlama Bölümü	51
6.2. Gezer Vinç ve Stokhol Bölümü	64
6.3. Farin Değirmenleri Bölümü.....	71
6.4. Döner Fırın Bölümü	87
6.5. Çimento Değirmenleri Bölümü.....	100
7. GENEL SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	107

KAYNAKLAR.....	109
ÖZGEÇMİŞ.....	112



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÇİMENTO ÜRETİM PROSESİNDE RİSK ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Vedat KARAHAN

Fırat Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. Cevdet AKOSMAN

2016, Sayfa 122

Bu çalışmada iş sağlığı ve iş güvenliği kapsamında çimento üretim proseslerinde tesis içerisinde saha çalışmaları esas alınarak risk analizlerinin yapılması ve risk skorlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda öncelikle iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili kavramlarla birlikte, risk analizinin ulusal ve uluslararası mevzuatta ve standartlarda geçen farklı tanımları ortaya konulmuştur. Dünyada ve Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliği kapsamında risk analizi ve değerlendirmesi çalışmalarında işletmelerin kullandığı ve literatürde yer alan farklı yöntemlerin detayları açıklanmıştır.

Ülkemizde üretimin devamlılığını sağlayan ve ülke ekonomisine büyük katkılar sağlayan sanayi kollarından biri de çimento sektörüdür. Çimento üretim için gerekli olan ham maddenin temini, işlenmesi ve çimento haline getirilmesi büyük enerji ve iş gücü gerektirmektedir. Çimento üretim sisteminde çalışanların yanı sıra üretim sistemine destek olarak çalışan sayısı da oldukça fazladır. Üretim sisteminde ve yan destek birimlerde çalışan personelleri üretim sisteminden ileri gelen bir takım etmenlere maruz kalmaktadırlar. Bu tehlikelerin başında toz, gürültü ve titreşim gelmektedir. Bu çalışmada iş sağlığı ve iş güvenliği kapsamında Elazığ Çimento Fabrikasında 5x5 L tipi matris yöntemi kullanılarak risk analizleri yapılmıştır. Elazığ çimento Fabrikası ziyaret edilerek çimento üretim prosesinde ham madde hazırlama ve üretim, gezer vinç ve stokhol, farin değirmenleri, döner fırın ve çimento değirmenleri bölümlerinde ana tehlikeler başta olmak üzere görünen bütün tehlikeler tespit edilmiştir. Belirlenen tehlikelerin çalışanlar için ne

türlü riskler içerdüğü tehlike ve risk tablosu şeklinde oluşturulmuş ve riskler yüksek, orta ve düşük riskler olarak sınıflandırılmıştır.

Yapılan risk değerdendirmesinde toplam 413 risk derecesi tespit edilmiş olup bunlardan 76 adet (% 18,4) yüksek risk derecesine sahip tehlike, 333 adet (% 80,6) orta risk seviyesine sahip tehlike ve 4 adet (% 1) düşük risk seviyesine sahip tehlike saptanmıştır. En fazla tehlike içeren ünitenin 128 adet (% 31,0) tehlike barındıran farin değirmenleri ünitesi olduğu belirlenmiştir. Yüksek risk derecesinde değerdendirilen 15-16-20 ve 25 risk puan gruplarında da en fazla tehlike içeren bölüm olarak 28 adet tehlike ile farin değirmenlerinin olduğu bulunmuştur. Çimento üretim tesisinde en fazla kırıcı, farin değirmenleri ve çimento değirmenlerinde tozun ortaya çıktığı gözlenmiştir. Kırıcı, farin değirmenleri, döner fırın ve çimento değirmenlerinin incelenen tesiste en fazla gürültünün ortaya çıktığı bölümler olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İş Sağlığı ve Güvenliği, Risk Tanımlama, Risk Analizi, Risk Değerdendirmesi, Çimento Sektörü

ABSTRACT

Master Thesis

RISK ANALYSIS AND RISK ASSESSTMEN IN CEMENT PRODUCTION PROCESSES

Vedat KARAHAN

University of Firat

Graduate School of Natural and Applied Science

Department of Chemical Engineering

Supervisor: Prof.Dr. Cevdet AKOSMAN

2016, Pages 122

The main purpose of this study is to determine safety risk scores by carrying out risk analysis within plant site according to the occupational health and safety risk managements in the cement production processes. Meanwhile, definitions related to occupational health and safety are made together with the risk analysis definitions that are made in national and international legislation and standards. On the other hand, with respect to Turkey's and Worldwide occupational and safety risk management systems, different risk analysis methodologies used by the plants and also appear in the literature are described in details.

The cement sector is one of the important branch among the main industries for the economical development of our country. The supply and treatment of raw materials to produce cement require much energy and labor power. The labors who work for cement plants are exposed some risks such as dust, noise and vibrations and there fore they have to be protected against to these kind of health risks. In order to determine occupational and safety risks scores, the plant site studies have been performed by using 5x5 L type risk matrix methodology in the Elazığ Altınova Cement Plant. The plant site visit covers the sections of raw material process, lifting crane and stochol, farin mills, rotary kiln and cement mills. All possible risks were listed, likelihood and severity of the risks were determined and by using these values and risk scores were calculated. After determining the risks for the workers, the safety risk tables were prepared and the possible risks were

classified as high, moderate and low risk degrees with respect to occupational and safety risk management system.

The results of risk assessment reveal that there were 413 total risk in the plant under investigation. Among these risks, 76 of them were high risks (18,4 %), 333 of them were moderate risks (80,6 %), and 4 of them were low risk (1 %). As a result of performed risk evaluating for defining risks, 128 of them (31,0 %), are seen as the most dangerous risks which were determined in the farin mills. On the other hand, the highest risk scores (28 of total risks) were also obtained in the farin mills section. It was observed that the crusher, farin and cement mills and rotary kiln are the most dust, noise and vibration producing units.

Key Words: Occupational Health and Safety, Risk Definition, Risk Analysis, Risk Assessment, Cement Sector

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 2. 1. Tehlikeli hareket ve tehlikeli durum	9
Tablo 3. 1. Risk değerlendirme metodolojileri	30
Tablo 4.1. Portland çimento klinkerinin özellikleri	35
Tablo 5.1. Bir olayın gerçekleşme ihtimali	49
Tablo 5.2. Bir olayın gerçekleştiği takdirde şiddeti	49
Tablo 5.3. Risk değerlendirme sonucunun kabul edilebilirlik değerleri	50
Tablo 6.1. Kırıcı ünitesi tehlike belirleme ve risk değerlendirme tablosu	52
Tablo 6.2. Gezer vinç ve stokhol tehlike belirleme ve risk değerlendirme tablosu	65
Tablo 6.3. Farin değirmenleri tehlike belirleme ve risk değerlendirme tablosu	71
Tablo 6.4. Döner fırın tehlike belirleme ve risk değerlendirme tablosu	88
Tablo 6.5. Çimento değirmenleri tehlike belirleme ve risk değerlendirme tablosu	101

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 2.1. Domino etkisi	10
Şekil 2.2. Kazaya neden olan öğelerin (dominoların) açılımı	10
Şekil 2.3. İş kazalarının maliyetleri buz dağı örneği	16
Şekil 2.4. 2007-2014 Yılları arasında meydana gelen iş kazaları	18
Şekil 2.5. 2007- 2014 Yılları arasında meydana gelen iş kazaları sonucunda yaşamını yitirenler	19
Şekil 3.1. Risk analizi ve değerlendirmesinde iş akış şeması	23
Şekil 3.2. Beş adım risk değerlendirme çalışmasında takip edilecek işlem sırası ve döngüsü	26
Şekil 4.1. Çimento üretimi iş akış şeması	40
Şekil 5.1. Risk skor (derecelendirme) matrisi (L matris)	50
Şekil 6.1. Ham madde üretimi ve hazırlama bölümü risk puanı – tehlike sayısı	63
Şekil 6.2. Ham madde üretimi ve hazırlama bölümü risk puanı - % relatif frekans	63
Şekil 6.3. Gezer vinç ve stokhol bölümü risk puanı – tehlike sayısı	70
Şekil 6.4. Gezer vinç ve stokhol bölümü risk puanı - % relatif frekans	70
Şekil 6.5. Farin değirmeni risk puanı – tehlike sayısı	87
Şekil 6.6. Farin değirmeni risk puanı - % relatif frekans	87
Şekil 6.7. Döner fırın risk puanı – tehlike sayısı	99
Şekil 6.8. Döner fırın risk puanı - % relatif frekans	100
Şekil 6.9. Çimento değirmeni risk puanı – tehlike sayısı	105
Şekil 6.10. Çimento değirmeni risk puanı - % relatif frekans	106

1. GİRİŞ

Çimento sektörü, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de iş kazaları ve meslek hastalıkları açısından en riskli sektörler arasında bulunmaktadır. Birçok hayati tehlikeyi bünyesinde barındıran çimento sektörü için ülkemizde iş güvenliği, işçi sağlığı ve risk yönetimi konusunda çalışmalar son zamanlarda artış göstermiştir. İş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin temel amacı işyerlerindeki çalışma şartlarından kaynaklanan her türlü tehlike ve sağlık riskini azaltarak çalışanların sağlığını etkilemeyen seviyeye düşürmektir.

İş sağlığı ve güvenliği günümüz çağdaş toplumlarında insana verilen önemin bir sonucu olarak sürekli gelişen ve gerekli zamanlarda gelişen teknoloji ile inovasyona uğrayan bir bilim dalıdır. İş sağlığı ve güvenliği alanında yapılan çalışmalarda temel amaç; çalışanları iş kazaları ve meslek hastalıklarından korumak ve çalışanların daha sağlıklı ortamlarda çalışmasını sağlamaktır. Günümüzde yaşanan endüstriyel ve teknolojik gelişmeler ile yüksek kalitede ve düşük maliyetli ürün üretimi, rekabetin daha yoğun olarak yaşanmasına neden olmaktadır. Tüm sanayi alanlarında rekabetçiliğin yoğun olarak yaşanması iş kazalarından ve meslek hastalıklarından daha sıkça söz edilmesine sebep olmaktadır.

İnsan gücü gelişen ve genişleyen teknoloji içerisinde her ne kadar yerini makineye ve gelişmiş sistemlere bırakmış ise de insanın değeri azalmamakla birlikte giderek daha da çok artmaktadır. Gelişen ve genişleyen teknoloji içerisinde, üretim proseslerinde çalışanların her gün karşılaştıkları ve zaman içerisinde kendini daha belirgin şekilde gösteren durumlar ise iş kazaları ve meslek hastalıklarıdır. Başlangıçta çok önemsenmeyen bu sorunlar; iş verimini, işletmeyi ve çalışanların hayatını tehlikeye sokması nedeniyle önem kazanmış olup üzerinde düşünülüp çalışılması ve gerekli tedbir ve önlemlerin alınmasını mecburi kılmıştır. Bu amaçla yapılan çalışmalar neticesinde iş yerindeki çalışma düzeni ve koşulları ile ilgili bir takım kurallar ve kanunlar yürürlüğe girmiştir.

İşyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinde temel yaklaşım olan çalışanların sağlığını korumak ve güvence altına almak, hastalanan ve kaza geçirenlerin tedavisinden daha önceliklidir. Bu şekilde sürekli çalışanların sağlık durumlarının gözetilmesi ve çalışma ortamındaki olan risk faktörlerinin ve tehlikelerinin ortadan kaldırılması ile hastalık ve yaralanmaların önüne geçilmesi amaçlanmaktadır. Hastalık ve yaralanma meydana geldikten sonra yapılacak tanı ve tedavi süreçleri için bazen yüklü miktarlarda harcama yapılması gerekirken yapılacak koruyucu yaklaşımlar ise çoğu kez küçük maliyetlerdedir. Çalışanlar işyeri ortamında fiziksel, kimyasal, biyolojik ve psikososyal olmak üzere çeşitli

risk etmenlerine maruz kalmaktadır. Üretim güvenliğinin sağlanmasında kullanılan ham madde ve yardımcı maddelerin çeşitli zararlı etkilerine çalışanların maruz kalmaları iş sağlığı ve güvenliği sorunlarının da temelini oluşturmaktadır.

Uluslararası Çalışma Örgütü' nün verilerine göre bugün dünyada 1,2 milyar kadın olmak üzere yaklaşık 3 milyar civarında iş gücü bulunmaktadır. Her gün yaşanan 1 milyon iş kazası, dünya genelindeki toplam gayri safi hasılatların yaklaşık yüzde 4' ünü tüketmektedir. İş kazası ve meslek hastalıkları nedeniyle her yıl yaklaşık olarak 2,3 milyon insan hayatını kaybetmekte ve daha fazla sayıda çalışan iş görmez duruma gelmektedir (ÇSGB, 2012).

Ülkemizdeki son zamanlarda meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu meydana gelen maddi ve manevi kayıplar, ülke ekonomisi açısından oldukça büyük boyutlara varmaktadır. Ülkemizde yaşanan ölümlü iş kazalarında Avrupa 'da birinci, dünyada ise üçüncü sıradayız. Ülkemizde bulunan iş yerlerinin % 99' u 250 çalışanın altında çalışanların istihdam edildiği KOBİ'lerden oluşmakta ve çalışanların % 84' ü bu işyerlerinde istihdam edilmektedir. Asıl dikkat çekici olan durum ise meydana gelen iş kazalarının % 80' inin bu işletmelerde olmasıdır. Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından açıklanan verilere göre 2014 yılında 1589'u erkek, 37'si kadın olmak üzere toplam 1626 çalışan iş kazalar sonucunda hayatını yitirmiştir. 2014 yılında meydana gelen 221,336 iş kazası medyana geldiğini gösteren veriler, 494 kişinin yaşanan iş kazaları sonrasında sürekli olarak iş görmez şeklinde çalışma gücünü yitirmiştir.

Gelişmiş ülkelerde çalışanların maruz kalabilecekleri risk etmenleri, çalışanlar için alınması gereken önlemler çağdaş yaklaşımlarla araştırılmakta, çalışma yaşamına ilişkin kurallar risk analizleri yapılarak üretim sürecinde çalışanın yeri ve üretim süreci birlikte değerlendirilmektedir. Dolayısı ile üretim prosesinde meydana gelen iş kazaları bilim ve mühendislik problemlerinin temelini oluşturmaktadır. Bunun sonucunda çalışma koşullarının iyileştirilmesi; iş sağlığı ve güvenliğinin yaşam kültürü olarak yerleştirilmesi, standardizasyon ve sürekli eğitim olarak ön plana çıkmaktadır.

İş sağlığı ve güvenliği kavramı, işçi sağlığı ve iş güvenliği kavramından farklı olarak, tehlikelerin önlenmesinin yanında risklerin öngörülmesi, değerlendirilmesi ve bu riskleri tamamen ortadan kaldıracabilecek ya da zararlarını en aza indirmek için yapılacak çalışmaları da içermektedir. Evrensel anlamda iş sağlığı ve güvenliği kavramı henüz bir tehlikenin oluşmamış, işletme de arıza oluşmamış iken bile işletme de oluşabilecek tehlike ve riskler öngörülerek bunların kabul edilebilir olup olmadığına karar verme çalışmalarını

da beraberinde getirmektedir. Yani “ reaktif ” yaklaşım kendini “ proaktif ” yaklaşıma bırakmıştır.

Çimento üretimi, iş sağlığı ve güvenliği açısından önemli riskler taşımaktadır. Çimento; başlıca silisyum, kalsiyum, alüminyum ve demir oksitlerini içeren hammaddelerin karıştırılarak pişirilmesi ile elde edilen klinkerin, bir veya daha fazla katkı maddesi ile öğütülmesi suretiyle elde edilen hidrolik bağlayıcıdır. Klinkerde yer alan silisyum dioksitin (yaklaşık % 23) ana kaynakları; kil, kum, kumtaşı ve çakıldır. Çimento üretimi sürecinde, malzeme taşıma, aktarma ve boşaltma işleri sırasında açığa çıkan tozlar ve gürültü, çalışanlar için meslek hastalığı riski oluşturmaktadır. Diğer taraftan pişirme esnasında oluşan sıcaklık farklılıklarından dolayı oluşan kas rahatsızlıkları, bel rahatsızlıkları ve sinir sistemine ilişkin rahatsızlıklar da çimento sektörünün problemleri arasında yer almaktadır.

İşletmede meydana gelebilecek iş kazalarının önceden tahmin edilebilmesi ve oluşturacağı etki ve etki alanının büyüklüğü dikkate alınarak yapılacak iyileştirme faaliyetlerinin öncelik sıralamasının yapılması gerekir. Risk değerlendirmesi sağlam temellere dayalı ve gerçekçi şekilde yapılması sonrasında alınacak önlemler ve yapılacak iyileştirmeler sonucunda meydana gelebilecek iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesinin yanı sıra kalite sistemini de beraberinde getirmektedir.

İşletmede yapılan risk değerlendirmesi ile iyileştirme yapılacak birimlerde riskin belirlenmesi bu birimlerde bulunan çalışanların iyileştirme yapılacak kısımlarda gerekli çalışmalarına kaynaklık edecektir. Risk değerlendirmesi sonucunda belirlenen öncelikler iyileştirme faaliyetlerinin de öncelikli risklere yönelik yapılacak çalışmalara ağırlık vermesini sağlayacaktır. Bunun yanında meydana gelebilecek ölümlü iş kazalarının da önüne geçecektir. Risk değerlendirilmesi; işletme ve işletme içerisinde yapılan tüm faaliyetlerin, ekipman kullanımının sağlık ve güvenlik üzerindeki etkilerini sistematik olarak incelenmesini sağlar.

Çimento fabrikalarında öncelikli olarak toz, gürültü, sıcaklık farkı ve diğer birçok etkenden kaynaklanan iş sağlığı ve güvenliği risklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Risklerin belirlenmesi, önleme tedbirleri ile iş sağlığı ve güvenliği kültürünün geliştirilmesinde kalıcı ve sistematik iyileşme sağlayacaktır.

Bu çalışmada iş sağlığı ve iş güvenliği kapsamında Elazığ Çimento Fabrikasında 5x5 L tipi matris yöntemi kullanılarak risk analizleri yapılmıştır. Elazığ çimento Fabrikası ziyaret edilerek ana tehlikeler başta olmak üzere, görünen bütün tehlikeler listelenmiş, olasılıkları

ve şiddetleri belirlenmiş ve bu değerler kullanılarak en yüksek değere sahip riskler belirlenmiştir.



2. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramı

Tarihsel süreç boyunca insanlar gerekli ihtiyaçlarını karşılamak üzere üretim yapmak zorunda kalmış ve iş gücü üretimin temel unsuru olmuştur. Üretim sistemlerinde yaşanan değişimler sonucunda işletme ve ekipmanlarının çalışma hayatına girmesi ve üretim araçlarının gelişmesi de önemli etkiler yaratmıştır. Çalışma hayatında yaşanan gelişmeler sonucunda ortaya çıkan sorunların çözümü için yapılan çalışmalar iş sağlığı ve güvenliğinin gelişiminde temel unsurları oluşturmuştur. Bu nedenle yapılan iş ile çalışanın güvenliği arasındaki ilişki kurmanın tarihçesini en güzel biçimde Bernardino Ramazzini tarafından 17. yy’ da kurşun ve civa zehirlenmelerinin belirtilerini incelerken “ Hastamıza yaptığı işi sormak zorundayız” yaklaşımı ile öncelik vermiştir.

İnsanlar kişisel gereksinimlerini sağlamak, gelişmek ve yaşamını en iyi şekilde devam ettirebilmek için çalışmak zorundadır. Üretim esnasında ham maddenin temini, işlenmesi ve enerji hizmet üretimi içeren zorunlu uğraşlar, çalışanların sağlığı ve güvenliğinin yanında çevresi içinde küçük veya büyük tehlikeler yaratabilir. Alınacak önlemler ve kullanılan kişisel koruyucu donanımlar ile sadece çalışanların değil, aynı zamanda sanayi çevresi ile sıkı ilişki içerisinde olan çevrede oluşabilecek zararlardan da korunmuş olur.

Çalışanların sağlık durumlarının onların bireysel özelliklerinin yanında çalışma ortamında bulunan fiziksel, kimyasal vb. risk etmenlerine maruz kaldığına göre, çalışanın sağlığının en iyi düzeyde korunabilmesi bu etken gruplarının hepsinin birlikte ele alınması ile mümkün olur. Sanayi devrimi ile çalışma hayatında yaşanan değişimler uzun çalışma süreleri, düşük ücretler, sağlıksız ve güvensiz çalışma konuları, çok sayıda kadın ve çocukların ağır işlerde çalıştırılması sanayileşme hızına ve yoğunluğuna bağlı olarak tepkiler yaratmıştır. Sanayi devrimi ile çalışanlar bir çok risk etmenlerine maruz kalmış ve bu etkinin azaltılması kapsamında 1833 yılında İngiltere’ de çıkan Fabrikalar Kanunu ile işe giriş muayenesi zorunlu kılınmış, 18 yaş altındaki çocukların gece çalıştırılması yasaklanmıştır.

İş sağlığı, çok yönlü yaklaşımlara sahiptir. İşyeri hekimliği ve hemşireliği, iş hijyeni, ergonomi ve iş disiplinleri bunlardan bazılarıdır. İş yeri hekimi, çalışma ortamında çalışanların sağlığına uygun olmayan durumların ortaya çıkarılması, düzeltilmesi ve çalışanların sağlığını korumakla görevli olan kişilerden biridir. Çalışanların işe giriş

muayenelerinin, çalışanın işi gereği gerekli olacak periyodik muayenelerinin yapılmasının yanında, çalışma ortamında yer alan risk etmenlerinin oluşturacağı sağlık sorunları ve iş kazalarının önlenmesi açısından yapılacak koruyucu sağlık önlemlerinin alınmasında da işyeri sağlık ekibinde yer alan çalışanların yaptıkları çalışmaların büyük rolü vardır. İşyeri sağlık ekibinin koruyucu sağlık hizmetlerinin yanında acil tıbbi yardım yapılması ve bu organizasyon işleyişinden de sorumludurlar. Çalışanların sağlığını etkileyen üretim sisteminde kullanılan ham madde, yarı mamul ve asıl ürün akışı içerisinde çalışma ortamında bulunan çeşitli madde ve etkenler de iş sağlığı ve güvenliği yönünden önemlidir. İşyerinde mevcut olan çalışanların sağlığına etkileyebilecek maddelerin varlığının saptanması, düzeylerinin ölçülmesi ve gerektiğinde kontrol altına alınması gibi daha bir çok teknik konuları da içerisine alan uygulamalar iş hijyeni olarak adlandırılır.

İş güvenliği işin yürütülmesi sırasında oluşan tehlikelerden, sağlığa zarar verebilecek koşullardan korunmak ve daha az risk etmenlerini barındıran çalışma ortamı oluşturulması için yapılacak olan tüm çalışmaları da içerisine alan bir bilim dalıdır. İşin yapılması sırasında biline veya bilinmeyen, öngörülen veya öngörülmeleyen tehlike ve risklerin oluşumu söz konusudur. Bu tehlike ve riskler, üretim iş akışını, üretim araçlarını, çalışanları ve çevreyi tehdit etmektedir. Tehlike bir kez ortaya çıktığında geri dönüşü olmayan sonuçlar doğurabilir. İş güvenliği daha çok meydana gelebilecek iş kazaları ve acil durumlarda çalışanların, üretim sisteminin ve çevrenin daha az etkilenmesi için oluşabilecek tehlike ve riskleri ortadan kaldırmak için uğraşmaktadır.

İş güvenliği ve iş sağlığı kavramları bir bütün içinde de tanımlanabilmektedir. Çalışanları iş kazalarına uğramalarını ve meslek hastalıklarına yakalanmalarını önlemek, sağlıklı ve güvenli çalışma ortamını oluşturmak için alınması gereken önlemler dizisine iş sağlığı ve güvenliği denilmektedir.

Dünya Sağlık Örgütü ile Uluslararası Çalışma Örgütü iş sağlığı ve güvenliğini, “ Tüm mesleklerde işçilerin bedensel, ruhsal ve sosyal iyilik durumlarının en üst düzeye ulaştırmak, bu düzeyde sürdürmek, işçilerin çalışma koşulları yüzünden sağlıklarının bozulmasını önlemek, işçilerin çalıştırılmaları sırasında sağlığa aykırı etmenlerden oluşan tehlikelerden korumak, işçilerin fizyolojik ve psikolojik durumlarını en uygun mesleki ortamlara yerleştirmek ve bu durumları sürdürmek, özet olarak işin insana ve her insanın kendi işine uyumunu sağlamak” olarak tanımlanmıştır (Semerci, 2012).

İş sağlığı ve güvenliğinin temel amacı iş kazaları ve meslek hastalıklarından çalışanları korunması, çalışanlara daha rahat bir çalışma ortamının sağlanması çalışmalarının yanı

sıra iki husus daha vardır bunları göz ardı etmemek gerekir, bunlardan biri üretim güvenliğinin sağlanması ile verimliliğinin artırılması diğeri ise de işletme güvenliğini sağlamaktadır. İnsan hayatının en önce gelmesi nedeniyle, çalışanların sağlığı ve güvenliğinin korunmasının yanında işletme ve üretim güvenliği konuları ikinci plana atıldığı ve uluslararası alanda iş güvenliği kavramlarıyla genel olarak çalışanların güvenliğini ifade ettiği görülmektedir.

Bir işletmede, fabrikada veya iş kolunda yürütülecek iş güvenliği çalışmalarında ve her türlü iş güvenliği problemlerinin çözümünde göz önünde tutulması ve dikkate alınması gereken 10 temel kural vardır. Bu kurallara iş sağlığı ve güvenliğinin temel prensipleri denir. Mesleki riskleri azaltmak ve araştırmak, çalışanların sağlığını korumak, tehlikeli hareket ve durumları önlemek iş sağlığı ve güvenliğinin temel prensipleri arasında yer alırken makinenin verimliliğini arttırmak bu temel prensipler arasında yer almaktadır. Kaza meydana gelmediği sürece makinenin bakımı uygun ve düzenli olarak yapılıyorsa verimliliği de artar. İş sağlığı ve güvenliği temel prensipleri şunlardır;

- Tehlikeli hareket ve durumlar önlenmelidir.
- İş kazalarının % 88' i tehlikeli hareketlerden % 10' u tehlikeli durumlardan, % 2' si kaçınılmaz sebebi bilinmeyen hareketlerden kaynaklanmaktadır.
- Kaza sonucu meydana gelebilecek zararın ve etkisinin büyüklüğü kestirilemez, bu tamamen tesadüflere bağlıdır.
- Ağır yaralanma ya da ölümlle sonuçlanan her olayın temelinde 29 uzuv kayıplı ve 300 yaralanma meydana gelmeyen olay vardır.
- Tehlikeli hareketlerin nedenleri olarak işçinin bünyeden ve doğal yapısından kaynaklanan şahsi kusurlar (dikkatsizlik, umursamazlık vb.), bilgi ve beceri yetersizliği, uygun olmayan mekanik koşullar ve çevre olarak şeklinde ifade edilir.
- Kazalardan korunmak için mühendislik ve revizyon, ikna ve teşvik, ergonomiden yararlanma, disiplin kuralları gibi metotlar uygulanabilir.
- Kazalardan korunma yöntemleri ile üretim, maliyet ve kalite kontrolü metotları benzerlik ve paralellik göstermektedir.
- İş güvenliği ile ilgili çalışmalarla konulacak kurallara ve alınacak tedbirlere, üst düzey yöneticilerde katılmalı ve sorumluluğa ortak olmalıdır.
- Formen, ustabaşı ve benzeri ilk kademe yöneticiler kazalardan korunmada en önde gelen personellerdir.

➤ İş güvenliği çalışmalarına yön veren insani duyguların yanında iş güvenliğinin sağlanmasında itici rol oynayan iki faktör bulunmaktadır. Bunlar; güvenli bir işletmede üretim artıp maliyetin düşmesi diğeri ise kaza meydana geldiğinde yapılacak olan ödemeler, kazaların önlenmesi için yapılacak harcamaların yaklaşık beş katı olacaktır.

2.1.1. İş Kazası

İş güvenliği temel prensiplerinde de yer alan meydana gelebilecek kazaların büyüklüğü, etkisi ve sonuçları önceden kestirilemez ve bu tamamen tesadüflere bağlıdır. Literatürde birçok iş kazası tanımı bulunmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü' ne göre “Önceden planlanmamış çoğu kişisel yaralanmalara makinelerin ve araç gereçlerin zarara uğramasına, üretimin belli bir süre durmasına yol açan olay” olarak tanımlamıştır. Uluslararası Çalışma Örgütü' ne göre “ İş kazası önceden planlanmamış, bilinmeyen kontrol altına alınmamış olan etrafa zarar verebilecek nitelikteki olay” olarak tanımlamıştır.

Kazalar incelediğinde beş temel faktörün arka arkaya gelmesi sonucunda meydana geldiği anlaşılmaktadır. Bu beş temel faktöre kaza zinciri denir. Bunlardan biri olmadıkça bir sonraki meydana gelmemekte ve zincir tamamlanmadıkça kaza ve yaralanma olmamaktadır. Kaza zincirini oluşturan faktörler şunlardır:

İnsanların doğal yapısının mekanik kuvvetler karşısındaki zayıflığı: İnsanın tabiat şartları karşısında doğal yapısından gelen zayıflığı kazaların ilk temel sebeplerindendir. Eğer insanlar doğa karşısında zayıf olmasaydı kazalar meydana gelmezdi.

Kişisel kusurlar: Dikkatsizlik, pervasızlık, asabiyet, dalgınlık, önemsemezlik ve ihmal gibi kişisel kusurlar kazaların ikinci temel sebeplerindendir. Bu kusurlar zayıflığın kişisel bir boyutu olup, şahsın yanlış ya da gereksiz hareket yapmasına neden olmaktadır. İnsanların bu kusurları eğitim ve disiplin ile önlenebilse de, iş güvenliği bilimi, kişisel kusurların psikososyal ve çevresel etkiler nedeni ile de ne zaman ortaya çıkacağının bilinmemesinden bu konu ile ilgilenmeyip asıl kusurlu olan insan unsuru ile ilgilenmektedir.

Tehlikeli hareket ve tehlikeli durum: İnsanın şahsi kusurlarının bir kazaya sebep olması için tehlikeli hareket yapması gerekir. Ancak yalnız başına tehlikeli hareket de bir kazaya sebep olmamaktadır. Kazanın olabilmesi için tehlikeli durumda olması gerekmektedir. Kaza ancak bu iki durumun ancak üst üste gelmesi hallerinde oluşmaktadır. Tehlikeli hareket ve durumların karşılaştırılması Tablo 2.1' de verilmiştir.

Tablo 2. 1. Tehlikeli hareket ve tehlikeli durum

Tehlikeli Hareket	Tehlikeli Durum
Koruyucusuz veya koruyucusuz yetersiz makineler	Koruyucuları kullanılmaz hale getirme
Kusurlu veya noksan teçhizatlar	Güvenliksiz malzeme kullanma
Organizasyon, yerleşim bozukluğu veya düzensizliği	Kişisel koruyucuları kullanmama
Kötü termal şartlar (ısıtma- havalandırma)	İş disiplinine uymama
Kaygan, zayıf ve arızalı zeminde çalışma, güvenliksiz istiflenme yapılması	İş yaparken gereken özen ve dikkati göstermeme

Kaza olayı: Yukarıda belirtilen üç unsurun arka arkaya gelmesi de önceden planlanmayan ve bilinmeyen, zarar vermesi muhtemel bir olay meydana gelmesi için yeterli değildir. Bir de kazanın bütün unsurları ile gerçekleşmesi, yaralanma ya da zararın meydana gelmesi için kaza olayına ihtiyaç vardır. Bu da kaza zincirinin dördüncü halkasını teşkil eder.

Yaralanma (zarar veya hasar) : Bir kazanın kaza tanımındaki duruma gelebilmesi için yaralanma (zarar veya hasar) safhasının da bulunması gereklidir. Bu husus kaza zincirinin son halkasıdır.

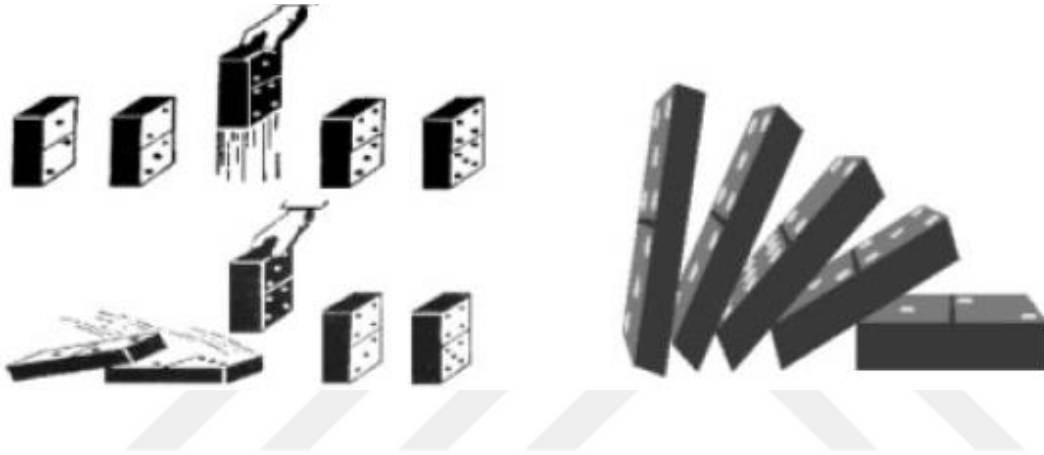
2.2. Kaza Oluşum Teorileri

TS 18001 İş sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri kazayı; ölümle, hastalığa, yaralanmaya, hasara veya diğer kayıplara sebebiyet veren istenmeyen olay olarak tanımlanmaktadır. Kazaların nasıl oluştuğunu açıklamak için geliştirilen Domino Kuramı, İnsani Faktörler Kuramı, Kaza / Olay Kuramı, Epidemioloji Kuramı, Sistem Kuramı ve Kombinasyon Kuramı en genel kuramlardır (Semerci, 2012).

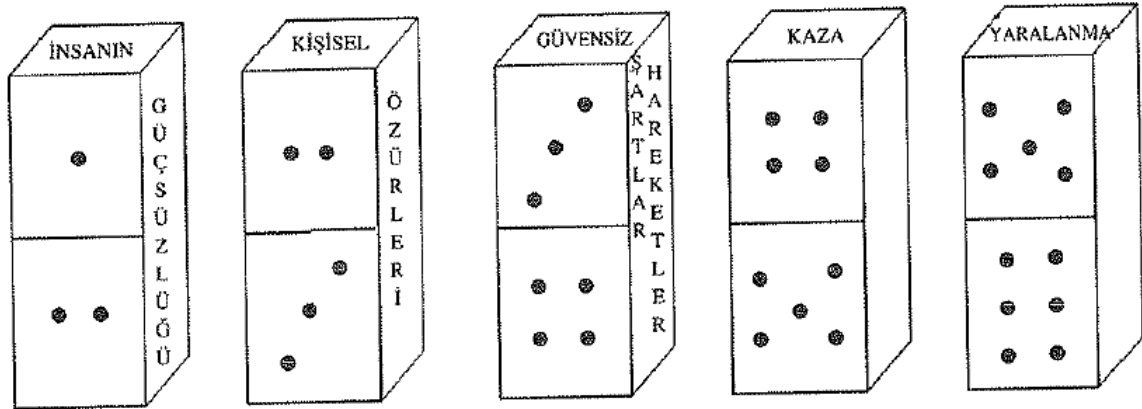
Domino Etkisi: H.W. Henirich’ in kazaların nedenlerini araştırması sonucunda ortaya çıkmıştır. Kazalara güvensiz davranış ya da güvensiz koşulun tek başına veya her ikisinin

zincirleme olarak neden olduğu varsayımı hakimdir. Bu teoride kaza zincirinden söz etmek mümkündür. Kaza zinciri tamamlanmadıkça olay meydana gelmez (Şekil 2.1).

Kazaların oluşumu; “ İnsan kaynaklarındaki bazı olumsuz unsurların, güvensiz durumların birlikte meydana geldiğinde yaralanma ve kayba sebep olduğu” şeklinde açıklayan Domino Teorisine iş güvenliğinin verdiği cevap; kazanın, yine bu olumsuzlukların ve eksikleri bünyesinde barındıran insan tarafından önlenileceği şeklindedir(<http://www.tidk.org.tr/ysyinlst.sdp?sbj=ic&id=148>, 06.11.2015). Kazaların meydana gelmesindeki dominoların açılımı ise Şekil 2.2’ de verilmiştir.



Şekil 2. 1. Domino etkisi



Şekil 2. 2. Kazaya neden olan öğelerin (dominoların) açılımı

İnsan Faktörleri Kuramı: Kazaların, eninde sonunda insanların hatasından kaynaklanan olaylar zincirine bağlar. Teoriye göre insan hatasına yol açan üç önemli faktörü içermektedir. Bunlar aşırı yük, uygun olmayan tepki ve yerinde olmayan faaliyetlerdir. Kaza sebepleri bu teorileri de üç geniş kategori altında sınıflandırmıştır. Bunlar ise kaza-yatkınlık, işçi kabiliyetlerine karşılık iş talebi teorileri ve psikososyal teorilerdir.

Kazaların insan hatalarından kaynaklanması birçok faktöre dayanır. Şüphesiz, kaza yapan çalışanın eğitimsizliği, çalıştığı işe uygun olmayışı, uyumsuzluğu, eğitim ve bilgi eksikliği, tecrübesizliği, yorgunluğu, heyecanlı veya üzüntülü olması gibi benzeri durumlar ya da çalışanın her şeye rağmen işletme içerisindeki kurallara uymamış olması da insan faktörüne bağlı temel sebepler arasındadır.

Enerji Teorisi: Bu teoriyi William Haddon tarafından ortaya atılmıştır. Bu teoriye göre kazaların muhtemel enerji transferleri ya da enerji transferi esnasında meydana geldiğinden söz edilmektedir. Bu enerji deşarjının oranı önemlidir. Çünkü enerji boşalması ne kadar büyük ise hasar verme potansiyeli o kadar yüksektir. Tehlikelerin tanımlanmasında bu teori sınırlı kalmıştır.

Tek Etken Teorisi: Bu teoriye göre kazaların bir nedenin sonucu olarak ortaya çıktığını ileri süren görüşten ortaya çıkmıştır. Eğer kazaya sebep olan bu tek neden tanınabilir ve ortadan kaldırılabilir ise kaza meydana gelmeyecek ve tekrar etmeyecektir.

Kaza Olay Kuramı: Bu teoride insan faktörleri teorisinin genişletilmiş bir halidir. Ek olarak; ergonomik yetersizlikleri, hata yapma kararı ve sistem hataları gibi yeni elemanları ortaya çıkarır (Özkılıç, 2005).

Sistem Kuramı: Teori bir kazanın meydana gelebileceği durumu, üç kısımdan oluşan sistematik olarak görmüştür. Bunlar insan, makine ve çevredir.

Kombinasyon Kuramı: Bir tek teorinin tek başına bütün olayları açıklamayacağını savunur. Teoriye göre kazaların gerçek sebebi iki ya da daha fazla modelin kombinasyonları ile elde edilebilir (Özkılıç, 2005).

Epidemiyoloji Kuramı: Çevre faktörleri ve hastalık arasındaki ilişkiyi belirleme ve çalışma için kullanılan modellerin, çevre faktörleri ile kazalar arasındaki sebeplerin ilişkilerinin açıklanmasında da kullanılabileceğini savunur (Özkılıç, 2005).

Çok Etken Teorisi: Meydana gelen kazalar birçok etken ile birlikte değerlendirilerek analiz edilir. Bu teori ve analiz yöntemleri birçok deneyimli sağlık ve güvenlik uzmanları

tarafından da kabul edilip uygulanmaktadır. Kazaların çok etkenli olduğunu standart altı uygulamalar, standart şartlarının oluşması sonucu bir hatalar zinciri meydana gelir.

2.3. İş Kazalarının Nedenleri

İş kazalarının önlenmesi için kazaya sebep olan nedenlerin araştırılması gerekmektedir. İş kazalarının değerlendirdiğimizde üretimin temel faktörü olan insana bağlı hatalardan kaynakladığını görmekteyiz. İnsan hataları operatör hatası veya yaralanan, yaşamını yitiren çalışanın hataları olarak karşımıza çıktığı gibi fabrikanın projesini çizen mühendis ekibinden bakım müdürüne ve en son olarak işyeri hekimine kadar uzayan bir grup insan hataları da söz konusu olabilir.

İş kazalarının oluşumu ile ilgili kuramlar aşağıdaki gibidir (Çoban, 2006):

Domino Kuramı: Bu kuram kazaların beş temel nedene dayalı olarak kazaları açıklanabilme eğilimi taşımaktadır. Bu beş temel nedenin arka arkaya dizilmesi sonucunda oluşan kaza zincirinde bir meydana gelmedikçe diğeri meydana gelmez, biri tamamlanmadıkça diğeri oluşmaz. Kazaların oluşması için tek nedenin olması yeterli değildir. Bu kuram içerisinde kaza zincirinin tekrar irdelenmesi mümkün olmaktadır.

Kaza Eğilimli Kuramlar: Bu kuramın oluşumundaki çıkış noktası aynı koşullarda çalıştıkları ve aynı risklere maruz kalmalarına rağmen bazı çalışanların, özel risk gruplarının da birden fazla kazaya uğramalarının nedeninin ne olabileceği ile ilgilidir.

Kaza Sorumluluk Kuramı: Meydana gelen kazalarda, çalışanların yaşları ile kazalar arasındaki ilişki bu kuramın kanıtları olarak görülür. Genel olarak, genç çalışanların yaşlı çalışanlardan daha yüksek kaza oranına sahip olduğu şeklindedir. Genç çalışanların yüksek kaza oranlarına sahip olmasında uyarıları dikkate almamaları, atılganlık, korkusuzluk, yanlış değerlendirme, gurur gibi etkenlere bağlı olduğu öne sürülmektedir.

Çalışanın Yeteneğine Göre İş Talebi Kuramı: İşin gereklerine uygun olmayan kişilerin verilen iş karşısında bilgi, beceri ve kapasite eksikliğine bağlı olarak kazalara uğramalarıyla ilgili bir kuramdır.

2.4. Meslek Hastalığı

İşletme, içerisinde çalışanların işlerini gerçekleştirdikleri sırada birçok risk etmenleri ile karşı karşıya kalmaktadır. Uluslararası Çalışma Örgütü “ İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çalışma Ortamına İlişkin 155 Sayılı Sözleşmesi’nde” sağlık terimini “işle bağlantısı açısından, sadece hastalık veya sakatlığın bulunmaması halini değil, aynı zamanda çalışma arasındaki iş hijyen ve güvenlik ile doğrudan ilişkili olarak sağlığı etkileyen fiziksel ve zihinsel unsurları da kapsar” şeklinde tanımlanmıştır (Demirbilek, 2007). Dünya Sağlık Örgütü ise ruhsal ve sosyal açılardan tam bir iyilik durumu olarak tanımlamaktadır.

Mesleki yaralanmalar iş ile ilgili veya iş çevresindeki bir kazaya maruz kalınmasıyla oluşan kesik, kırık ve burkulma gibi yaralanmalardır. Meslek hastalığında ise işle ilgili çevresel etmenlere maruz kalınması sonucunda oluşan yaralanmaların; emme, yutma, doğrudan temas ve solumanın yol açtığı akut, kronik hastalığı veya rahatsızlığı içeren herhangi bir anormal durum veya bozukluklardır. Meslek hastalığı kavramına başka bir tanımla şöyle yaklaşmakta mümkün olabilmekte, işyerinde fiziksel, kimyasal veya biyolojik ajana maruz kalınması sonucu normal olan fizyolojik mekanizmaların etkilenmesi ve çalışanın sağlığının bozulmasıdır. Meslek hastalığının en önemli özelliği ise yapılan işe göre farklı karakterlerde hastalıkların meydana getirmesi ve işe bağlı olarak tekrarlanır olmasıdır.

Meslek hastalıklarının nedenleri dört başlık altında incelenebilir.

Kimyasal Nedenler: Bu başlık altından çalışanların çalıştıkları ortamda bulunan kurşun, krom, kadminyum, civa, nikel gibi metaller, benzen, tolueln, triklor etilen gibi çözücüler, zehirli gazlar, asitler ve bazlar gibi kimyasal etkenler altında incelenmektedir. Bu maddelerin bir kısmının zehirlenme bir kısmı hücre genetiğinde değişim meydana getirmesi sonucu kanser hastalıklarına sebep olurken bir kısmının da bağımlılık ve davranış sistemi bozukluklarının yanında reflekslerin zayıflaması gibi etkileri de vardır.

Fiziksel Nedenler: Çalışanların işletme içerisinde çalışma ortamından ileri gelen sıcaklık, basınç, gürültü, radyasyon, titreşim, basınç gibi çeşitli fiziksel unsurlar bu başlık altında incelenebilir. Yapılan işlerin sürekli tekrarlanması sonucunda kas ve iskelet sisteminde rahatsızlıkların da meydana gelmesi de söz konusu olabilmektedir.

Biyolojik Nedenler: Özellikle sağlık hizmetlerinin verildiği kuruluşlarda olmak üzere hayvancılık, deri işleri madencilik gibi işlerde çalışanların çeşitli mikroorganizmalara

maruz kalabilirler. Bu etkilenme sonucunda da brusella ve parazit hastalıklarının ortaya çıkabilmektedir.

Tozlar: Madencilik, dökümhanelerde ve asbest endüstrisinde inorganik toz sorunu vardır. Pamuklu dokuma işlerinde, tarım ve hayvancılıkta çalışanlarda da organik tozlara maruz kalınabilir.

Meslek hastalıklarını bu nedenlere bağlı olarak beş ana başlık altında sınıflandırmak mümkündür.

A grubu: Kimyasal kaynaklı meslek hastalıkları olup 25 ana gruba ayrılmıştır. Alt grupları ile birlikte elliden fazla kimyasal maddelere maruz kalınması sonucunda meydana gelen hastalıklar vardır.

B grubu: Çalışanların işlerini yaparken çalışma ortamındaki etmenlere bağlı olarak oluşan mesleki deri hastalıklarıdır. Bu grupta deri kanseri ve kanser dışı hastalıklar da yer almaktadır.

C grubu: Çalışma ortamında bulunan tozlara maruz kalınması sonucunda oluşan pnömokonyozlar ve diğer mesleki solunum sistemi hastalıkları olup silikozis, asbestozis gibi solunum sistemi hastalıkları bu grup içerisindedir.

D grubu: Çalışanların işlerini yaparken oluşan mesleki bulaşıcı hastalıklar olup parazit hastalıkları, tropikal hastalıklar ve sağlık hizmetlerinin verildiği kuruluşlarda rastlanabilecek hepatit ve tüberküloz gibi hastalıklar bu grup altında yer almaktadır.

E grubu: Fiziksel etkenlere olan meslek hastalıklarıdır. Bu grup altında tekrarlayan travmalar, radyasyon, gürültü ve basınç gibi fiziksel etkenlerin sebep olduğu hastalıklar da bulunmaktadır.

Ankara’ da bulunan Meslek Hastalıkları hastanesinin verilerinin istatistiksel analizleri yapıldığında ülkemizde en fazla kurşun etkilenmesi, pnömokonyoz ve nöropati en fazla rastlanan meslek hastalıklarıdır.

2.5. İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarının Maliyetleri

İşletmede bir iş kazası ve meslek hastalığı ile sonuçlanan bir durum ortaya çıktığında, iş kazası ve meslek hastalıklarını geçirenlerin yaralanması veya sakatlanması sonucunda tıbbi müdahale gerekmekte ya da çalışan ve çalışanlar hayatını kaybetmektedir. Bu durumlar karşısında iş kazası ve meslek hastalıklarının mevcut yasalara göre incelenerek işletmeye idari para cezası, maddi ve manevi tazminat davalara varan sonuçlara neden olabilmektedir

(Özkılıç, 2005). Çalışanların iş kazası ve meslek hastalıkları nedeni ile zarar görmesinin yanında işletme içerisinde yer alan makine ve teçhizatlar, proseste hasar görülebilmekte, malzeme ve ekipman kaybına sebep olmaktadır.

İşyerinde meydana gelen iş kazalarının getirdiği doğrudan maliyetlerin yanında dolaylı maliyetlerde hesaplamalar katıldığında iş sağlığı ve güvenliği politikaları büyük bir titizlikle hazırlanmalı ve iş sağlığı ve güvenliği kurallarına daha fazla önem veren çalışma politikaları uygulanmalıdır. İş kazaları sonrasında meydana gelen doğrudan maliyetler şu başlıklar altında incelenebilir:

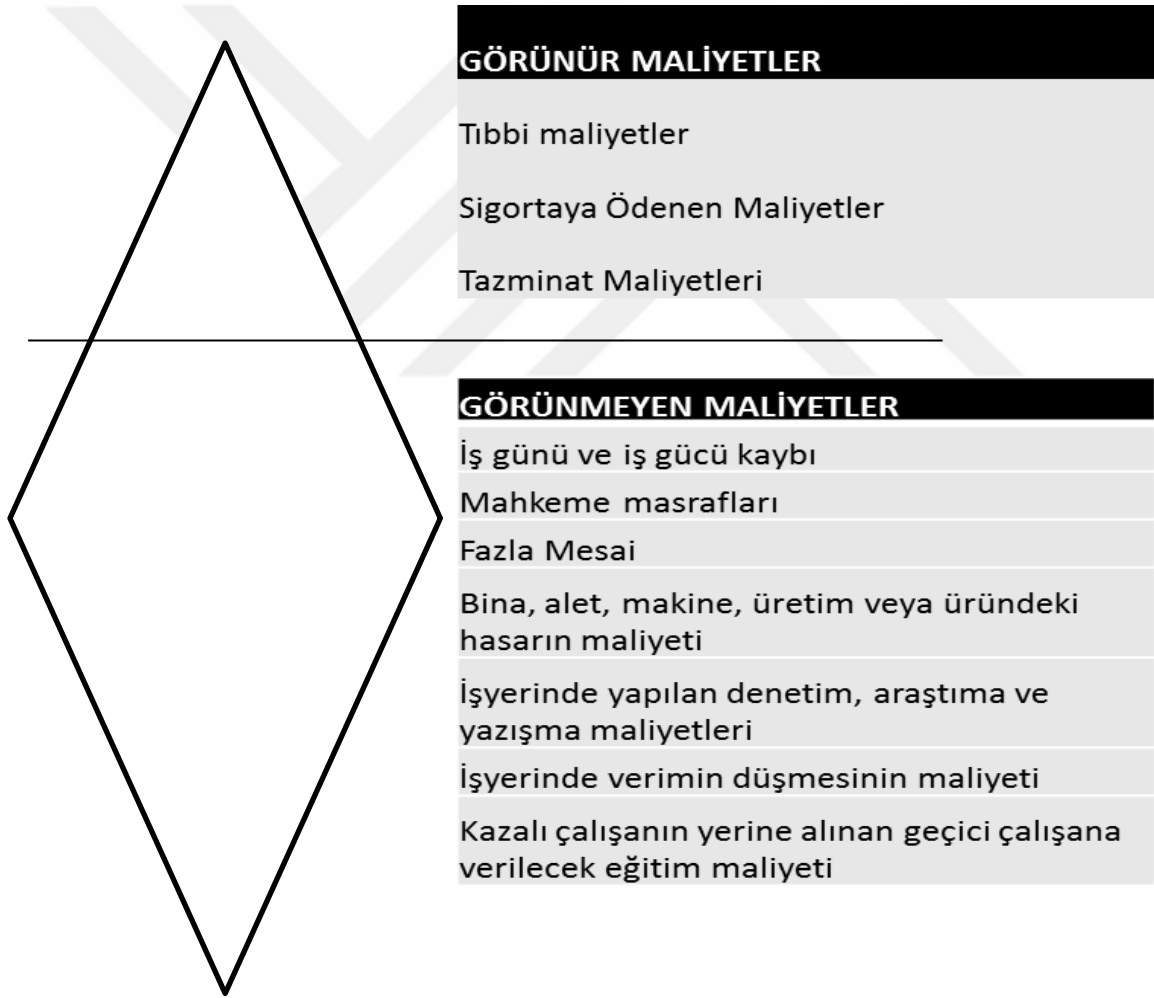
- İlk müdahale ve ambulans ve tedavi masrafları,
- Geçici veya sürekli iş göremezlik ödemeleri ve ölüm sebebi ile yapılacak ödemeler,
- Çalışan ve yakınlarına kaza sonrasında ödenecek olan maddi ve manevi tazminatlar,
- Sigortaya ödenen tazminatlardır.

İş kazaları sonrasında meydana gelen dolaylı maliyetler;

- İşletmenin, makine ve teçhizatlarının, prosesin belirli bir kısımlarının veya tamamının kaybedilmesi,
- Çalışanın üretimde çalışmaması nedeniyle iş gücü ve maliyet kaybı,
- Adli masraflar,
- İşe kaza geçiren çalışanın yerine yeni bir çalışanın alınması gerekiyorsa işe başlaması ve veriminin düşük olmasının getirdiği maliyetler,
- Kazanın getirmiş olduğu fazla mesailerin maliyetleri,
- Kaza esnasında kazanın meydana geldiği bölümde işin durması sebebi ile zaman ve maliyet kaybı,
- Proses, makine ve teçhizatlarının zarar görmesi sonrasında tamir ya da yeniden teminleri noktasında oluşan maliyetler,
- Çalışanların moral bozuklukları nedeni ile işin olağan hızından yavaş işlemesi nedeni ile açığa çıkan maliyetler,
- Ürün, yarı mamul veya ham maddenin zarar uğraması,
- Yeni alınacak personele verilecek eğitim ve işi öğrenmesi sırasında yapılacak olan ödemeler,
- Bürokratik işlemler nedeni ile harcanan zaman ve maddi kayıplar,
- İşletmenin almış olduğu işleri zamanında teslim edememesi nedeni ile meydana gelecek kayıplardır.

İş kazalarının getirmiş olduğu doğrudan ve dolaylı maliyetler buz dağı örneğinde incelenebiliriz. Doğrudan maliyetler olarak tıbbi müdahale için ödenen masraflar, iş kazası sonrasında sigortaya ödenen masraflar ve iş kazasına uğrayan personele verilecek olan tazminat masrafları doğrudan maliyetler başlığı altında değerlendirilmektedir. İş kazası sonrasında meydana gelen diğer maliyetler ise görünmez (dolaylı) başlığı altında incelemek mümkündür. Şekil 2.3’de yer alan buzdağı örneğinde iş kazasında çıkan masrafların doğrudan ve dolaylı şekilde sınıflandırılması yapılmıştır (Özkılıç, 2005).

İş kazaları ve meslek hastalıkları dolayısıyla meydana gelen zararın büyüklüğü, işyerindeki yöneticilerin tehlike ve riskleri belirleyememesi halinde tamamen şansa



Şekil 2. 3. İş kazalarının maliyetleri buz dağı örneği

kalmıştır. İş kazaları ve meslek hastalıkları nedeni ile oluşabilecek zararı azaltabilmek için işletmelerin iş sağlığı ve güvenliği bütçelerini ve bu konular için oluşturulan fonları büyüklüğü makul seviyelerde olmalıdır. İşletmedeki yöneticilerin iş sağlığı ve güvenliği kapsamı altında yapılacak çalışmalara katılmalı ve bu konularda etkili kuralların uygulanmasının sağlanması gerekmektedir.

İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşu (HSE- Health And Safety Executive) tarafından kazaların maliyetlerinin gerçek maliyetlerini belirlemek amacı ile çeşitli iş kollarında çalışmalara başlamış ve beş ayrı iş kolunda meydana gelen iş kazalarını incelemiştir. Yapılan bu çalışma 18 hafta içinde 3626 iş kazası incelenerek tamamlanmıştır. Çalışmanın yapılmış olduğu süre içerisinde çok büyük boyutlu kazalar meydana gelmemiş fakat iş kaybını artıracak ölçüde sakatlanmalara, davalara ve özel tazminatlara maruz kalınmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen kaza maliyetleri toplam finansal kaybın 87,507 İngiliz Sterlin' i bulduğu ve bu kazalar sonucunda işin durması nedeniyle meydana gelen finansal kaybın 157.568 Sterlin olduğu, toplam kaybın ise de 245,075 Sterlini bulduğu tespit edilmiştir (Özkılıç, 2005).

2.6. Türkiye' de 2007 – 2014 Yılları Arasında Meydana Gelen İş Kazaları

Ülkemizde 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu 20/6/2012 yılında kabul edilmiş olup 30/6/2012 tarihinde 28339 sayılı Resmi Gazete' de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu 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 düzenlemektedir. Bu kanun; kamu ve özel sektöre ait bütün işler ve işyerlerine, bu işyerlerinin işveren ile işveren vekillerine, çıkarak ve stajyerler de dahil olmak üzere tüm çalışanların faaliyet konularına bakılmaksızın uygulanır. Ancak istisnalar söz konusudur. Bunlar:

- Fabrika, bakım merkezi, dikimevi ve benzeri işyerlerindekiiler hariç Türk Silahlı Kuvvetleri, genel kolluk kuvvetleri ve Milli İstihbarat Teşkilatı Müsteşarlığı'nın faaliyetleri,
- Afet ve acil durum birimlerinin müdahale faaliyetleri,
- Ev hizmetleri,

- Çalışan istihdam ermeksiniz kendi nam ve hesabına mal ve hizmet üretimi yapanlar,
- Hükümlü ve tutuklulara yönelik infaz hizmetleri sırasında, iyileştirme kapsamında yapılan iş yurdu, eğitim güvenlik ve meslek edindirme faaliyetleri bu kanunun kapsamı dışında bırakılmıştır.

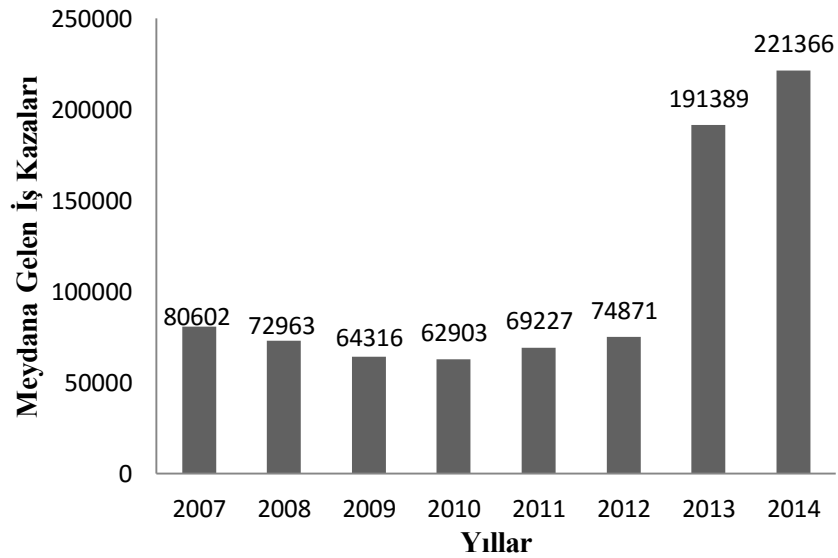
Ülkemizde yaşanan iş kazaları istatistiklerine Sosyal Güvenlik Kurumu verilerinden faydalanılarak kazaların nasıl meydana geldiği hangi sektörde ne tür kazaların yaşandığı verilerine ulaşılabilmektedir.

Ülkemizde 2007-2014 yılları arasında meydana gelen iş kazaları Şekil 2.4’ de yıllara göre değişimi gösterilmektedir.

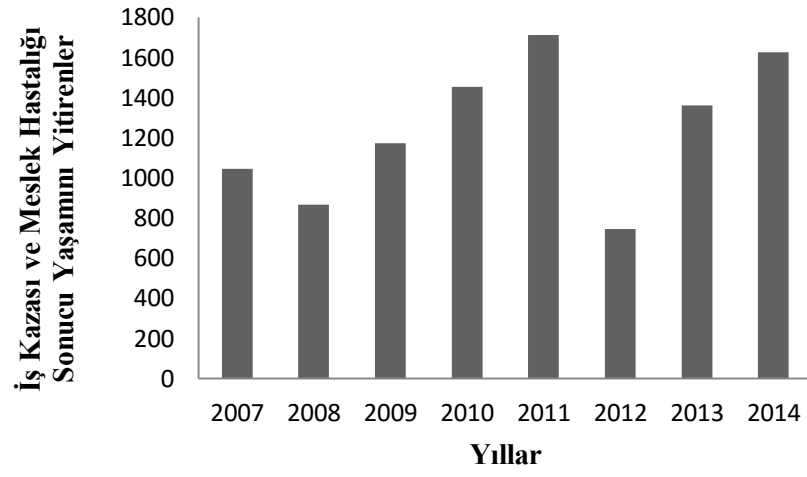
Şekil 2.5’te görüldüğü gibi ülkemizde her geçen yıl iş kazaları ve iş kazalarının getirmiş olduğu kayıplar maddi ve manevi kayıplarda artmaktadır.

Ülkemizde 2007-2014 yılları arasında yaşanan iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucunda hayatını kaybedenlerin yıllara göre dağılımı ise Şekil 2.5’ te yer alan tabloda gösterilmektedir.

Ülkemizde iş kazaları incelendiğinde en fazla iş kazasının yaşanmış olduğu iş kolu sırasıyla; madencilik ve taş ocağı işletmeleri, inşaat sektörü ve enerji, su, doğalgaz, kanalizasyon işleri yapan alt yapı sektöründe görülmektedir.



Şekil 2.4. 2007-2014 Yılları arasında meydana gelen iş kazaları



Şekil 2.5. 2007- 2014 Yılları arasında meydana gelen iş kazaları sonucunda yaşamını yitirenler

3. RİSK ANALİZİ VE DEĞERLENDİRMESİNE GENEL BAKIŞ

İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinin temel dayanağını risk değerlendirmesi oluşturmaktadır.

Risk değerlendirmesi bağımsız bir faaliyet değildir; yönetim sürecinde yer alan diğer tüm unsurlara tamamıyla entegre edilmelidir. Risk değerlendirmesi; kapsamlı bir risk tanımlama süreci, risk analizi ve risk tespitinden oluşur. Bu sürecin uygulama biçimi yalnızca risk yönetim sürecine değil; risk değerlendirmesi yapılırken kullanılan yöntem ve tekniklere dayalıdır (Özkılıç, 2014).

İş sağlığı ve güvenliğinde risk yönetiminin amacı; iş kazaları ve meslek hastalıklarını oluşturan nedenler ve bunları etkileyen faktörler ile ilgili en geçerli ve en doğru bilgilerin toplayarak görünmeyen tehlikelerin ortaya çıkmasını engellemek için etkili bir güvenlik ağı kurmaktır. İyi yapılmış bir risk analizi, doğabilecek kazalardan korunma açısından büyük önem taşı ve görünmeyen tehlikelerin ortaya çıkarılmasını ve etkili güvenlik önlemlerinin alınmasını sağlar.

3.1. Risk Analizi ve Değerlendirmesinde Kullanılan Genel Tanımlar

Tehlike: İnsanların yaralanması, sağlığının bozulması veya bunların birlikte gerçekleşmesine sebep olabilecek kaynak, durum veya işlemlerdir.

Risk: Bir olayın veya durumun meydana gelme olasılığı ile meydana geldiği takdirde oluşturacağı sonuçların şiddetinin bileşkesidir.

Risk Yönetimi: İnsanların hayatı ve çevre güvenliği ile ilgili risklerin değerlendirmesi ve kontrol edilmesine yönelik olarak politikaların sistemli olarak geliştirilip uygulanmasıdır.

Risk Değerlendirmesi: Tehlike potansiyeli bulunan her türlü maddeler ve durumla ilgili yapılacak olan her türlü bilimsel bilgi ve birikimler ile düzenlenmesi ve analiz edilmesine yönelik yapılacak sistematik yaklaşımlardır.

3.2. Risk Analizi Kavramı

Risk analizinin geniş anlamda üzerinde uzlaşısı sağlanmış bir tanımı bulunmamaktadır. Risk analizi; sistemlerin, içerdiği tehlikelerin ve güvenlik yapı, seviyelerinin tanımlanması

ve değerlendirilmesi amacıyla analiz edilir. Bu tanım aynı zamanda yapılacak nicel ve nitel yöntemleri de içine alacak şekilde yapılmış geniş bir tanımdır. Risk analizi uygulamaların çoğunda, güvenliğin geliştirilmesi için önerilerin yapılması analizin temel parçasıdır. Yapılacak olan risk analizlerindeki amaç üretim sistemlerindeki tehlikelerin genel bir resmini elde etmektir.

Güvenirlilik alanında, uluslararası bir standart olan IEC 60300-3-9 risk analizi ve ilgili bazı terimleri tanımlamıştır. Bu standarda göre; risk analizi, mevcut bilginin tehlikelerin tanımlanması ve bireylere, topluma, mallara veya çevreye karşı risklerin tahmin edilmesi amacıyla sistematik biçimde kullanılmasıdır (Özkılıç, 2014).

Risk analizi bazı durumlarda Olasılıksal Güvenlik Analizi (Probabilistic Safety Analysis- PSA), Olasılıksal Risk Analizi (Probabilistic Risk Analysis), Kalitatif Güvenlik Analizi ve Kantitatif Risk Analizi (Quantitative Risk Analysis- QRA) olarak ifade edilir. Risk analizi, riskin niteliğine ve etki değerine göre anlayış geliştirmeye yöneliktir. Risk değerlendirme sürecinde risklere müdahale edilip edilememesi ve en uygun müdahale yöntem şekline ve stratejilerine bağlı kararlar hakkında çeşitli veriler sunmaktadır.

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yönetmeliği Madde 9'da; tespit edilmiş olan tehlikelerin her biri ayrı ayrı dikkate alınarak bu tehlikelerden kaynaklanabilecek risklerin hangi sıklıkla oluşabileceği ile bu risklerden kimlerin, nelerin, ne şekilde ve hangi şiddette zarar görebileceği belirlenir. Bu belirleme yapılırken sistemde olan mevcut kontrol tedbirlerinin etkisi göz önünde bulundurulur. Toplanan bilgi ve veriler çerçevesinde belirlenen riskler, işletme faaliyetine ilişkin özellikleri, işyerindeki tehlike veya risklerin nitelikteki ve işyeri kısıtları gibi faktörler ya da ulusal veya uluslararası standartlar esas alınarak seçilen yöntemlerden biri veya birkaçı bir arada kullanılarak analiz edilir. İşyerinde birbirinden farklı işlemlerin yürütüldüğü bölümlerin bulunması halinde tüm işlemler her bir bölüm içinde uygulanmalıdır. İşletme içerisinde bölümlere yapılacak ayrı ayrı analizlerin yapılması halinde bölümlerin birbirleri ile olan etkileşimleri de dikkate alınarak bir bütün olarak ele alınıp sonuçlandırılmalıdır. Analiz sonucu rapor edilen riskler derecelerine göre en yüksek risk derecesinden başlamak üzere kontrol tedbirlerinin alınması için sıralanır ve yazılı hale getirilir. Risk analizi, risklerin nedenleri, kaynakları ve sonuçları üzerinde durur ve aynı sonuçların gerçekleşme durumlarını değerlendirir. Sonuç ve olasılıkları etkileyen faktörlerin saptanmasının yapılması gerekir. Yaşanan her hangi bir olay birden fazla sonuç doğurabilmekte ve birden çok hedefi etkileyebilmektedir.

Karmaşık uygulamalarda birden fazla tekniğe yer vermek gerekebilir. Risk analizinde kullanılan teknikler üç sınıfta ele alınabilir. Bunlar:

- Kantitatif (quantitative) Teknikler,
- Kalitatif (qualitative) Teknikler,
- Yarı Kantitatif (quantitative) Teknikler' dir.

Kantitatif risk analizi risk skorunu hesaplarken sayısal yöntemlere başvurur. Kalitatif risk analizinde tehdidin meydana gelme ihtimali ve tehdidin etkisi gibi değerlere sayısal değerler verilir ve bu değerler matematiksel ve mantıksal metotlar kullanılarak proses edilip risk değeri bulunur

Kalitatif değerlendirme; “yüksek” , “orta” ve düşük gibi önem dereceleri yoluyla risklerin sonuçlarını, gerçekleşme durumlarını ve gerçekleşme sonucunda verebileceği tahribat değerini belirler, sonuçlar ile olasılıkları bir araya getirir.

Yarı kantitatif yöntemler; sonuç ve olasılıklar için sayısal derecelendirme ölçeklerinden faydalanır ve risk düzeyini belirlemek için formül kullanarak risk düzeyini belirlemek için formül kullanmak suretiyle bunları bir araya getirir (Özkılıç, 2014).

Kantitatif analiz ise sonuçlar ve olasılıklara yönelik uygulamalı değerleri hesaplar ve kapsam geliştirilirken belirlenen özel birimlerdeki risk düzeyi değerlerini ortaya koyar. Tam kantitatif analiz; analiz edilen sistem veya faaliyete dair yeterli bilgi sahibi olunmaması, veri eksikliği, insan faktörünün etkileri vb. ya da kantitatif analiz verisinin garanti edilmemesi veya gerekmemesi nedeniyle her zaman mümkün veya cazip olmayabilmektedir (Özkılıç, 2014).

Risk'in iki temel bileşeni vardır;

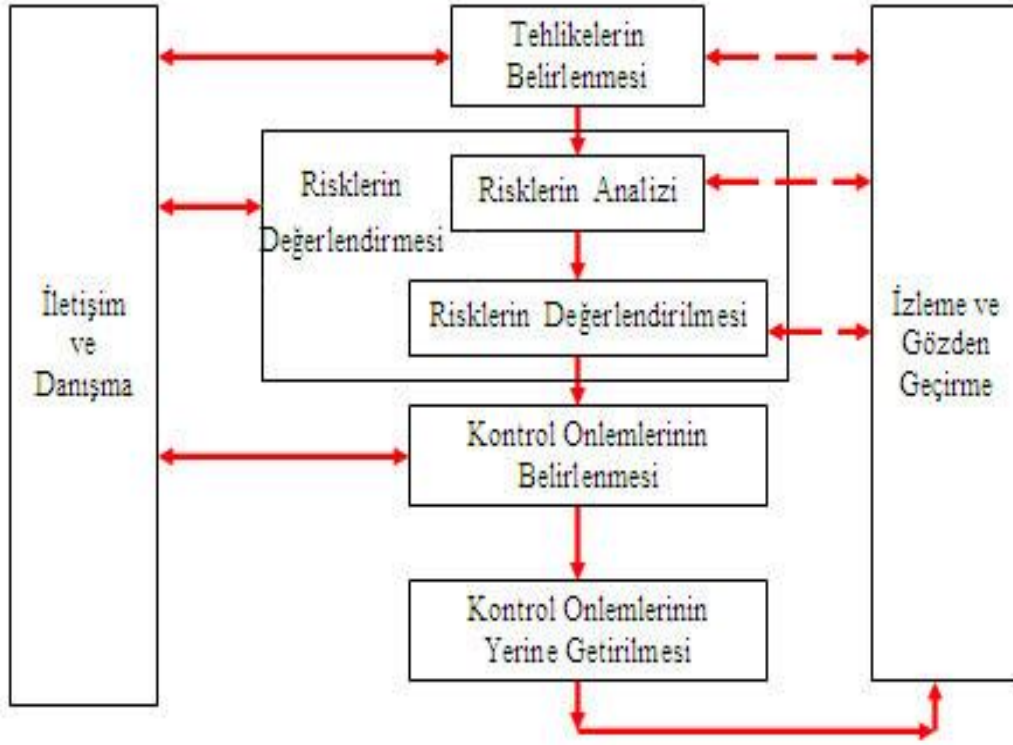
1. Belirli bir sonuca ulaşamama olasılığı ya da istenmeyen bir olayın oluşma olasılığıdır. (olasılık)
2. Riskin oluşması durumunda sonuca etkisidir. (şiddet)

Risk = f(olasılık, şiddet)

Risk = Tehdidin Oluşma İhtimali X Tehdidin Etkisi

3.3. Risk Analizi ve Değerlendirmesinde İş Akış Şeması

Risk analizi ve değerlendirmesi yapılırken izlenmesi gerek iş akış şeması Şekil 3.1’de gösterildiği gibidir.



Şekil 3.1. Risk analizi ve değerlendirmesinde iş akış şeması

3.4. Risk Analizi ve Değerlendirmesi Çalışmalarının Gerçekleştirilme Sıklığı

1. İşe başlama aşamasında;
 - İşyerinin kurulup üretime başlamasından hemen sonra,
 - İşyerinin daha önce kurulmuş ve risk analizi ve risk değerlendirme çalışmalarının hiç yapılmamış olması halinde,
2. Değişiklik durumunda
 - İşyerinde malzeme ekipman, konum, teknoloji ve prosedür değişikliğinde,
 - Yeni ve ciddi bir tehlikenin ortaya çıkması durumunda,
 - Risk değerlendirme ile ilgili kontrol çalışmaları esnasında yeni bir riskin tespit edilmesi halinde,

3. İş kazası, meslek hastalığı vb. durumlarda
 - İşyerinin tamamını yada büyük bir kısmını etkileyebilecek bir kaza, iş kazası, meslek hastalığı yada olayın meydana gelmesi halinde,
4. Düzenli aralıklarla
 - İşyerinden ve etkilenme alanından kaynaklanan tehlikelerin ve bu tehlikeler sonucu ortaya çıkan risklerin yapısında ve faaliyetlerdeki ya da işteki değişimin derecesine bağlı olarak yapılmalıdır.

3.5. Risk Analizi ve Değerlendirmesi Çalışmalarında Dikkat Edilmesi Gereken Durumlar

Risk analizi ve risk değerlendirmesi çalışmaları yapılırken aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır.

- Rutin veya rutin olmayan faaliyetler,
- İşyerine erişebilme imkanına sahip personelin faaliyetleri (taşeronlar ve ziyaretçiler dahil),
- İnsan davranışları, kabiliyetleri ve diğer insan faktörleri,
- İşyerinin dışından kaynaklanan ve işyerinde kuruluşun kontrolü altındaki insanların sağlığını ve güvenliğini olumsuz yönde etkileme kabiliyetine sahip olan belirlenmiş tehlikeler,
- İşyerinin civarında kuruluşun kontrolü altındaki işle ilgili faaliyetlerden kaynaklanan tehlikeler,
- Kuruluş tarafından veya başkaları tarafından temin edilmiş olan işyerindeki altyapı, teçhizat ve malzemeler,
- Kuruluş, kuruluşun faaliyetleri veya malzemeleri üzerinde yapılan veya yapılması teklif edilen değişiklikler,
- Risk değerlendirmesi ve gerekli kontrollerin uygulanması ile ilgili uygulanabilir yasal yükümlülükler,
- İş alanlarının, proseslerin, tesislerin, makine/teçhizatın, işletme prosedürlerinin ve iş organizasyonlarının tasarımı ve bunların insan kabiliyetlerine uyarlanması gibi durumlar risk analizi ve risk değerlendirilmesinin yapılması sırasında dikkate alınmalıdır.

3.6. Risk Değerlendirmesi Kavramı

Risk değerlendirme metodolojilerinin tarihi süreç içerisindeki gelişimine bakıldığında, ilk çalışmaların sanayi devrimin yapılması ile başladığı görülmektedir. 1840' lı yıllarda buhar gücünün işyerlerinde kullanılması ile başlayan sanayi devrimi yeni bir toplumsal yaşam biçimini de beraberinde getirmiştir. Buhar gücü ile çalışan gemi ve lokomotifler yardımıyla üretilen mamullerin yeni pazarlara ulaştırılması sağlanmıştır. Toplum içerisinde işçi sınıfının doğuşu, hızlı kentleşme ve makineleşmenin yer aldığı ve sanayi toplumu olarak adlandırılan bu zaman diliminde insanlığın ilgisi sanayi ve makinelerle yönelmiştir.

Birinci Dünya Savaşı'nın sonlarına doğru uzay ve hava bilimciler aynı işlevi görmek üzere oluşturulmuş sistemleri nicel olarak karşılaştırma yollarını aramaya başlamışlardır. Geçmiş olayları karşılaştırmak için kullanılan oranların, aynı zamanda gelecek olayları öngörmek amacıyla kullanılması 1930'lu yıllarda gerçekleştirilmiş ve "Güvenlik Teorisi" olarak anılan yeni bir disiplin ortaya çıkmıştır. Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) tarafından geliştirilen MIL-STD-882 numaralı standart bu alanda yaşanacak gelişmelere kaynaklık eden sistemli ilk belge olmuştur. 1960'lı yılların başında mekanik, hidrolik ve elektrik aksamı sistemlerin doğru çalışması için yapılan araştırmalarda güvenilirlik teorisinin kullanımı artmıştır. 1961 yılında NASA tarafından çok gizli olarak nitelendirilen FMEA analizinin ilk tablolarını yayınlanmıştır (Saat, 2009).

Nükleer Düzenlemeler Komisyonu Başkanı N.Rasmussen ve ekibi tarafından olay ağacı analizi ve neden sonuç analizleri geliştirilmiştir. 1979 ve 1981 yılları arasında meydana gelen büyük çaplı endüstriyel kazalar HAZOP ve diğer risk değerlendirme metodolojilerinin geliştirilmesine olanak sağlamıştır. Endüstriye ilişkin risk değerlendirmesi çalışmalarının başlamasında İtalya Sevesso' da yaşanan büyük endüstriyel kaza dönüm noktası olmuştur (China vd. 2009).

3.6.1. Risk Değerlendirmesinin Yapılması Sırasındaki Çalışmada İzlenecek Adımlar

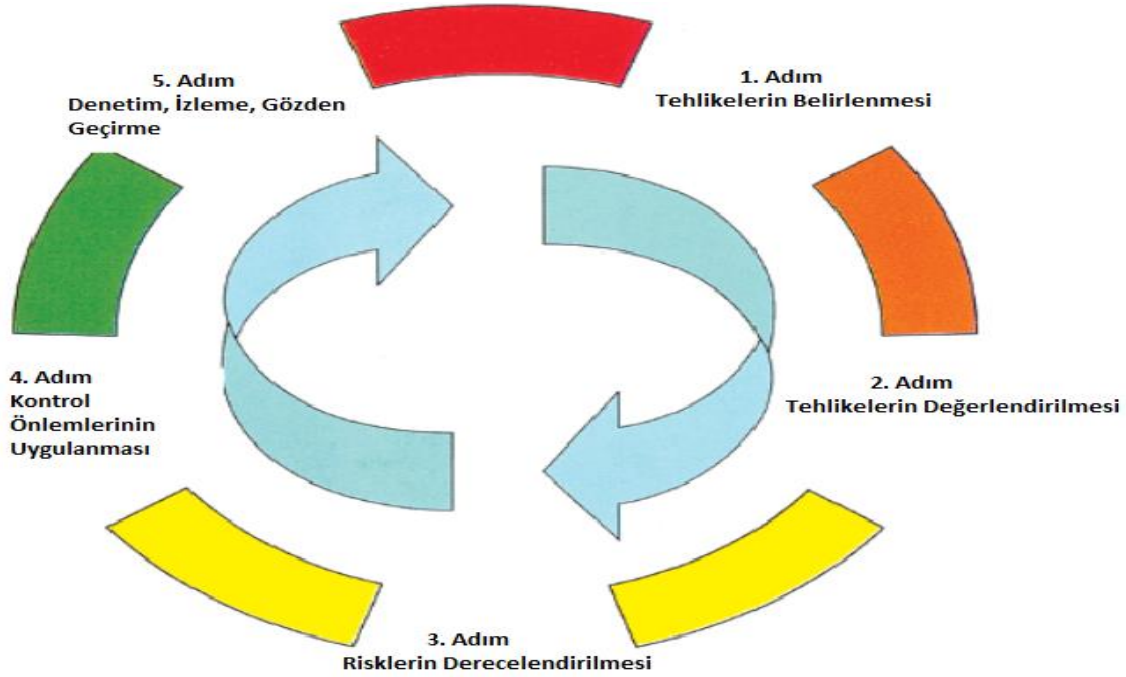
Risk değerlendirme çalışmaları beş temel adımdan oluşur (Şekil.3.2).

Birinci Adım Tehlikelerin Belirlenmesi

Bu adımda risk değerlendirme çalışması yapılacak işletmede veya işletmenin belli bir bölümünde yer alan tüm tehlikeler belirlenmelidir. Bu adımda tehlikelerin belirlenmesi için

üç aşamalı bir çalışma yapılmalıdır. Bunlar; geçmiş kayıtlarının incelenmesi, mevcut durumun incelenmesi ve mevzuat ve literatürün incelenmesinin yapılması gereklidir.

Geçmiş kayıtlarının incelenmesi; işyerinde geçmişe ait olan sağlık ve güvenlik uygulamalarının belge ve dokümantasyonlarının incelenmesi ve değerlendirilmesi yapılmalıdır. Bu alanlar; ortam ölçüm raporları, iş kazası ve olay raporları, iş sağlığı ve



Şekil 3.2. Beş adım risk değerlendirme çalışmasında takip edilecek işlem sırası ve döngüsü

güvenliği kurulu yıllık faaliyet raporları, teknik periyodik kontrol raporlarının incelenmesi ve benzeri diğer işyerlerinden elde edilen verilerin kıyaslanmasıdır. Bu belgelerin incelenmesi işyerinde mevcut olan tehlikelerin belirlenmesinde yardımcı olacaktır.

Mevcut durumun incelenmesi; işyeri risk değerlendirme çalışmalarının en önemli basamaklarından birisi mevcut durumun incelenmesidir. Bu basamakta çalışmalara önce gerekli bilgilerin toplanması ile başlanmalıdır.

Mevzuatın incelenmesi; iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yasal şartlar belirlenmeli ve bu yasal şartlara uygunluk değerlendirmesi yapılmalıdır. Yasal şartların tespiti konusunda sadece Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı' nın yayımladığı kanun, yönetmelik, tüzük ve tebliğlerin yanı sıra işletme de gerçekleştirilen tüm işlemler için mevzuat taraması yapılmalıdır. Böylece gözden kaçabilecek mevzuat eksiklikleri en düşük seviyeye getirmeye olanak sağlar.

İkinci Adım Tehlikelerin Değerlendirilmesi

Birinci adımda oluşturulmuş belirlenmiş olan tehlike listesinde yer alan tehlikelere göre alınacak önlemler belirlenir. Uygulanabilir önlemlerle çalışanların tehlikelerden korunması sağlanabilir. Bu adımda yapılması gereken bir diğer adım da risk analiz yönteminin seçilmesidir. Tespit edilmiş tehlikeler, risk skorlarına göre alınacak önlemler dikkate alınarak riskler yüksek, orta ve düşük olmak üzere belirlenmelidir.

Yüksek risk; derhal vakit geçirilmeden müdahale edilmesi gereken riskleri içermektedir. Yüksek riskler yapılacak iyileştirme ve koruyucu çalışmalarla kabul edilebilir risk seviyelerine indirgenmesi sağlanmalıdır. Orta risk; mümkün olduğu kadar çabuk müdahale edilmesi gereken risklerdir. Düşük risk; acil önlem ve müdahale gerektirmeyen riskleri içerir.

Üçüncü Adım Risklerin Derecelendirmesi

İşyerinde hangi bölümlerin daha fazla tehlike ve risklerin içerdiği ve hangi çalışanların bunlardan nasıl etkilenebileceğine karar verilir. Bu değerlendirmeler yapılırken özel risklere maruz kalabilecek gençler, çıraklar, stajyerler, hamile ve yeni doğum yapmış kadınlar ile sürekli olarak işyerinde bulunmayan temizlikçilerin ve ziyaretçilerin, alt işveren personelleri ve bakım işinde çalışanlarında bu risklerden nasıl etkilenebileceği değerlendirmelerde göz önünde bulundurulmalıdır.

Dördüncü Adım Kontrol Önlemlerinin Uygulanması

Üçüncü adımda belirlenmiş ve değerlendirilmiş riskler için önlemler alınır. Risk derecelerine göre uygun eylemler gerçekleştirilir. Yapılan değerlendirmeler işyerinde çalışanlarla paylaşılmalı ve alınan koruyucu tedbirlerle ilgili gerekli eğitim ve dokümantasyon sağlamalıdır.

Yüksek risk olarak belirlenmiş tehlikeler gerekli durumda iş durdurularak riskleri kabul edilebilir sınıra çekme çalışmaları bir an önce yapılmalıdır. Orta risk olarak belirlenen riskleri, öncelikle ele alınmalı ve koruyucu tedbirler uygulanmalıdır. Düşük olarak belirlenen riskler çok kolay yöntemlerle ve düşük maliyetlerle ortadan kaldırmak mümkünse bunlar için çalışma yapılabilir ya da bir sonraki risk analizine kadar bu tehlikenin artmaması için kontrol altına alınmalıdır.

Beşinci Adım Denetim, İzleme, Gözden Geçirme

İşyerinde zaman içerisinde üretim sistemlerinde meydana gelen değişimler, yeni donanımların alınması, işyerinde çalışanların değişmesi vb. durumlarda göz önüne alındığında işyerinde küçük bir bölüm değişmeden kalacaktır. İşyerinde meydana gelen önemli değişimler sonucunda yeniden yapılır. Tüm durumlarda önlemlerin etkinliğinden emin olmak için risk değerlendirmesi üzerinden geçilmelidir. Alınan koruyucu önlemlerin işyerinde uygulanıp uygulanmadığı izlenmeli ve çalışanlar denetlenmelidir.

3.6.2. Risk Değerlendirme Çalışmalarının Yapılmasının Yararları

Risk analizi ve yönteminin hedefi, çalışma ortamı içerisinde olabilecek tehlikelere uygun cevap verebilecek, oluşabilecek kasıtlı ya da kasıtsız tüm tehditlerin etkisini ve olma ihtimalini azaltacak hazırlıkları, talimatlarını, prosedürlerini ve kontrolleri belirlemek tir.

Risk analizi ve yönteminin birçok yararı vardır. Bu yararların başta gelenleri aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:

- i. İşyerinin yazılı prosedür ve politikalarının oluşmasını ya da kalite sistemi içerisinde gelişmesini sağlar.
- ii. İşletmedeki tüm çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği konularında bilgi sahibi olmalarını sağlar.
- iii. İşletme yönetiminin iş sağlığı ve güvenliği konularında bilgi sahibi olmalarını ve bu konularda karar vermelerini sağlar.
- iv. Risk analizi sürecinden elde edilen ilk sonuçlar ile organizasyon ya da işletmedeki olası tehlikeler ve bu tehlikelere karşı alınacak tedbirler belirlenir.
- v. İşletmede yer alan risklerin büyüklüğünün hesaplanmasına ve riskin kabul edilebilir olup olmadığına karar verilmesini sağlar.
- vi. İşletmede yanlış güvenlik tedbirleri ya da işletme çalışanların yanlış güvenlik bilincine sahip olmuş olabilir, tüm bu tedbirlerin ve güvenlik bilincinin gözden geçirilmesini sağlar.
- vii. İşletmede yasal yükümlülükler, iş sağlığı ve güvenliği politikası etrafında kabul edilebilir düzeye indirilmiş risk ile çalışmasını sağlar.
- viii. İşletmede gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetlerin gerçekleştirilmesini sağlayacak verilen kaybedilmesini, sonuçların izlenmesini ve ölçülmesini sağlar.

3.6.3. Risk Değerlendirme Metodolojileri

Risk değerlendirme; çalışanların, üretim alanında ve üretim güvenliğini sağlamak ve meydana gelebilecek olası kayıpları önlemek amacıyla, son zamanlarda gündeme olan kavramdır. Üretim alanında ve üretim aşamasında prosesin de var olan veya oluşabilecek tehlike ve risklerin değerlendirilmesi için farklı farklı teknikler literatürde yer almaktadır.

Risk analiz yöntemlerini sınıflandıracak olursak 2 ana başlık altında inceleyebiliriz. Bunlar; kantitatif (quantitative) ve kalitatif (qualitative) yöntemlerdir.

Risk analizi metodolojileri, risk analizi sürecinin matematiksel işlemle ve yorumlarının yapıldığı çekirdek kısımdır (Özkılıç, 2005).

Günümüzde kullanılan belli başlı risk değerlendirme çalışmaları şunlardır:

- Risk Haritası,
- İş Güvenlik Analizi,
- Ön Tehlike Analizi,
- Olursa Ne olur? Analizi,
- Çeklist Kullanılarak Birincil Risk Analizi,
- Birincil Risk Analizi,
- Risk Değerlendirme Karar Matris Metodolojisi (Çok Değişkenli X Tipi Matris Diyagramı – L Tipi Matris Diyagramı),
- Hata Ağacı Analizi Metodolojisi,
- Olası Hata Türleri ve Etki Analizi,
- Neden- Sonuç Analizi,
- Olay Ağacı Analizi,
- Kinney Risk Analizi.

Risk analizi çalışmalarında üretim sistemi ve üretim alanı göz önüne alınarak ilgili metodoloji seçilerek yapılmalıdır. Risk değerlendirmesinde hedef; üretim prosesi, proseste çalışanlar ve çevre açısından, güvenlik ve sağlıklarının hangi derecede sağladığının kanıtlanabilir biçimde belirlenmesi, güvenlik gereksinimleri ve uygunluğunun teyit edilmesi, herhangi bir hata oluştuğunda mal, can ve çevreye etkilerinin belirlenmesi, meydana gelen hataların nasıl değerlendireceğinin belirlenmesinde, bu hataların nasıl kontrol altına alınabileceğinin tespitidir. Risk değerlendirme metodolojilerinin karşılaştırmaları Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3. 1. Risk değerlendirme metodolojileri

Kriterler	Güvenlik Denetimi	FTA	ETA	L Tipi Matris	What if...?	PHA
Gerekli Döküman İhtiyacı	Çok Az	Çok fazla	Çok fazla	Çok Az	Çok Az	Orta
Tim Çalışması	Bir Analist ile Yapılabilir	Tim çalışması	Tim çalışması	Bir Analist ile Yapılabilir	Bir Analist ile Yapılabilir	Bir Analist ile Yapılabilir
Tim Liderinin Tecrübesi	Orta düzey deneyim	Çok fazla deneyim	Çok fazla deneyim	Orta düzey deneyim	Orta düzey deneyim	Orta düzey deneyim
Kalitatif/ Kantitatif	Kalitatif	Kalitatif/ Kantitatif	Kalitatif/ Kantitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif
Özel Bir Branşa Yönelik	Her sektöre uyar.	Her sektöre uyar.	Her sektöre uyar.	Basit prosedür içeren işler için	Basit prosedür içeren işler için	Her sektöre uyar
Uygulama Başarı Oranı	Risklerin belirlenmesi aşamasında tek başına yeterli değildir. Tüm sektörlerde rahatlıkla uygulanır, tim liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir.	Yüksek tecrübe ve takım üyelerinin yüksek performansını gerektirir. Risklerin belirlenmesinde çok etkili bir yöntemdir.	Yüksek tecrübe ve takım üyelerinin yüksek performansını gerektirir. Risklerin belirlenmesinde çok etkili bir yöntemdir.	Basit prosedür içeren işlerde uygulanabilir, tim liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir	Risklerin belirlenmesi aşamasında tek başına yeterli değildir. Tim liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir.	Birincil risk değerlendirme yöntemidir. Risklerin belirlenmesi aşamasında tek başına yeterli değildir. Tim liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir.

Tablo 3. 1. Risk değerlendirme metodolojileri (devam)

Kriterler	JSA	Check List	HAZOP	FMEA/ FMECA	X Tipi Matris	Neden – Sonuç Analizi
Gerekli Döküman İhtiyacı	Çok fazla	Orta	Çok fazla	Çok fazla	Çok fazla	Çok fazla
Tim Çalışması	Tim çalışması	Tim çalışması	Tim çalışması	Tim çalışması	Tim çalışması	Tim çalışması
Tim Liderinin Tecrübesi	Çok fazla deneyim	Orta Düzey Deneyim	Çok fazla deneyim	Çok fazla deneyim	Çok fazla deneyim	Çok fazla deneyim
Kalitatif/ Kantitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif/ Kantitatif
Özel Bir Branşa Yönelik	Her sektöre uyar.	Her sektöre uyar.	Kimya endüstrisi	Elektrik/ Makina Hizmet	Her sektöre uyar	Her sektöre uyar, ancak özellikle kimya sektöründe kullanılır
Uygulama Başarı Oranı	Özellikle kişilerin görev tanımları iyi yapılmışsa başarı sağlanabilir.	Çek listlerin uzman kişilere hazırlatılması halinde başarı oranı değişir.	Oldukça zor bir yöntemdir, yüksek tecrübe ve takım üyelerinin yüksek performansını gerektirir.	Analiz öncesinde, FTA yapılması başarı oranını artırır	Tüm sektörlerde rahatlıkla uygulanır, tim liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir.	Yüksek tecrübe ve takım üyelerinin yüksek performansını gerektirir.

4. ÇİMENTO ÜRETİMİ, ÇEVRESEL ETKİLERİ VE RİSK BOYUTLARI

Çimento su ile karıştırıldığında hidrasyon tepkimeleri sonucunda sertleşen, sertleşmeye bağlı olarak dayanım ve kararlılığını koruyan, öğütülmüş halde kullanılan inorganik bir yapı bağlayıcısıdır. Çimentoyu oluşturan temel bileşenler klinker ve alçı taşıdır. Klinker ve alçı taşına belirli oranlarda cüruf, tras gibi maddelerin ilave edilmesi sonrasında katkılı çimento türleri elde edilmektedir.

Kil ve kalkerin karışımından oluşan farin klinkerin hammaddesi olup gerekli durumlarda demir cevheri, boksit gibi diğer katkı maddeleri de ilave edilmektedir. Karışımın ısıtılma işlemi sonrasında çimentonun ana bileşenlerinden bir olan klinker üretilmektedir.

Çimento kelimesi Latince de yontulmuş taş kırıntısı anlamındaki “caementum” sözcüğünden gelmektedir. İlk betonarme bina 1852 yılında yapılmış olsa da çimentonun yapı bağlayıcı olarak kullanımı insanlık tarihi kadar eskidir. Çimento öncesi bağlayıcı olarak genellikle kireç taşı kullanılmıştır.

Çimentonun tarihi antik çağlara kadar uzanmaktadır. Yapılarda bağlayıcı olarak kullanılan en eski malzemenin kireç taşı olduğu bilinmektedir. Saf kireç taşı ısıtılarak kireç üretilmiş, su ilave edilerek kumla karıştırılması sonrasında kireç harcı elde edilmiştir. Kireç harcı da yapılarda bağlayıcı olarak kullanıldığında havada sertleşerek iki tarafındaki kayalar arasında sağlam mekanik bir bağ oluşturmuştur.

Tarih boyunca insanlar barınmalarını sağlayacak yapılara ihtiyaç duymuşlardır. Yapılan yapılar insanların yaşadıkları iklim ve medeniyetlerine göre farklılıklar göstermiş olup yapılarda kullanılan bağlayıcı maddeler de farklılıklar göstermiştir. İlk beton yapı Roma İmparatorluğunda kullanılmıştır. Günümüze kadar gelen “The Castel Sant’ Angelo” MÖ 138 yılında inşa edilmesine rağmen bu binada taşlar aşınmışken beton özelliğini hala korumaktadır. Mısır Piramitleri, Çin Seddi ve değişik zamanlarda yapılan kaleler gibi dönem medeniyetlerini simgeleyen birçok yapıda değişik bağlayıcılar kullanılmıştır.

1756 yılında Eddystne Lighthouse’ u inşa etmekle görevlendirilen John Smeaton, kirecin kimyasal özelliklerini incelemiş, kirecin bağlayıcı özelliği ile ilgili önemli sonuçlara varmıştır. Daha sonra bu çalışmaların ışığı altında Josenph Parker, hammaddesi Londra civarındaki kalker taşları olan “Roman Cement” , “Roma Çimentosu” adı ile bilinen bağlayıcıyı üretmiş, üretilen çimento kanal ve liman yapımında kullanılmıştır. Aynı

yıllarda İngiliz James Frost tarafından üretilen “İngiliz Çimentosu” Roma Çimentosu kadar ilgi görmemiştir (N.Yıldız, 2012).

Rönesans ile birlikte insanların farklı düşünceleri sonucu için yeni bir devir başlamış, sanayi devriminin kapıları aralanmıştır. Bu devrimle güçlenen İngiltere 18.yy ticaret ve savaş gemilerinden oluşan filoları için deniz fenerlerinin yapılmasını gerekli görmüştür. Bu da çimento sektörünün gelişmesi ve ilerlemesi için itici bir güç olmuştur.

1756 yılında İngiliz Mühendis John Smeaton belli bir oranda kil içeren yumuşak kireç taşının en iyi çimento oluşturduğunu belirlemiştir. Bundan 40 yıl kadar sonra James Parker, İngiltere’ de safsızlık oranı oldukça yüksek olan kireç taşından çimento üretmiştir. Kil ve kireç taşından çimento üretimine 1813 yılında Fransa’da Louis Vicat tarafından, 1822 yılında da İngiltere’de James Frost tarafından başlanmıştır (N.Yıldız, 2012).

Louis Vicat tarafından üretilen bağlayıcı köprü ve beton kanallarında kullanılmıştır. Vicat, hidrolik kirecin, kireç ile puzolan karışımından elde edilen bağlayıcıların ve doğal çimentonun su altında sertleşebile özelliğini araştırmış, belirli oranlarda silika, alümina ve kalsiyum oksidin birleştirilmesiyle sentetik hidrolik bağlayıcı üretmiş ve çalışmaları bugün kullanılmakta olan portland çimentosu üretimine ışık tutmuştur. 1822’ de yapımı tamamlanan Souillac Köprüsü’nün ayaklarının birisinde ürettiği hidrolik bağlayıcı kullanmıştır.

1824 yılında İngiltere Leeds’de duvar ustası Joseph Aspdin, öğütülmüş kil ve kireç taşını, kireç taşını kalsine oluncaya kadar ısıtmış, daha sonra da bu karışımı tekrar öğütmüş, öğütülmüş malzemeye su ilave edip karıştırdığında karışımın bir süre sonra sertleştiğini görmüştür. Aspdin, İngiltere’ de yaygın olarak binaların yapımında kullanılan “Isle of Portland of British Coast” bölgesinde işletilen taş ocaklarındaki taşa benzediğinden ürettiği çimentoya “ Portland Cement” adını vererek patentini de almıştır.

Günümüze kadar yaşanan teknolojik değişimler ve üretilen üründen istenilen kalite sağlanıncaya kadar üretim sistemlerinde de bir takım değişiklikler meydana gelmiştir. 1926 yılından itibaren farklı ülkelerde portland çimento üzerine çok sayıda bilimsel çalışma yapılmış ve hidrolik çimentonun gelişimi sürmüştür.

1928 yılında Polysius tarafından Lepol sistemi, 1930 yılında dik rulolu değirmen,1932 fırın öncesi ön ısıtma siklonları,1937 yılında Fuller ızgara soğutucu, 1950 yılında mekanik sınıflandırıcılar,1960 yılında fırında ilk yan geçiş sistemi, 1966 yılında ön kalsinasyon sistemi,1970 yüksek verimli sınıflandırıcılar,1973 yılında da soğutucudan gelen üçüncül hava ile kalsinasyon sistemleri çimento üretiminde kullanılmaya başlanmıştır.

4.1. Çimento Üretimi

Çimento üretiminde; hammadde temini, kırma, eleme, öğütme, sınıflandırma, ısıtma işlemi ve sonrası da klinkerin diğer farklı maddelerle öğütülerek sınıflandırılması şeklinde oluşan temel işlemlerdir. Çimento fabrikalarında üretim süreci aşağıdaki şekildedir:

1. Hammadde hazırlama

- Hammaddenin temini
- Hammaddenin kırılması
- Hammaddenin stoklanması ve ön homojenizasyon
- Hammaddenin öğütülmesi
 - Kuru öğütme
 - Yaş öğütme
- Stoklama ve homojenizasyon

2. Isıl işlem Süreci

- Kömürün öğütülmesi ve yakıtın hazırlanması
- Isıl işlem ünitesi
 - Yaş hammaddenin ısıtma işlemi
 - Kuru hammaddenin ısıtma işlemi
- Klinkerin soğutulması

3. Çimentonun Hazırlanması

- Çimento katkılarının hazırlanması
- Çimentonun katkı maddeleri ile öğütülmesi
- Çimentonun stoklanması ve paketlenmesi

Çimento fabrikası kurulum aşamasında dikkat edilmesi gereken iki önemli faktörlerden ilki fabrikanın mümkün olabildiğince hammadde kaynağına yakın olması diğeri ise hammadde kaynaklarından özellikle kil ve kalker madenlerinin fabrikanın mülkiyeti altında olması gerekir.

4.1.1. Klinker Hammaddeleri

Klinkerin ana hammaddeleri kalker ve kildir. Bunların yanı sıra marn, kum, boksit ve demir cevheri de klinker üretiminde kullanılan hammaddelerdir.

Portland çimento klinkerinin özellikleri Tablo 5.1’ de verilmiştir.

Tablo 4. 1 Portland çimento klinkerinin özellikleri

Birleşimi	Ağırlıkça %	Modülü	
SiO ₂	19.71-24.25	Kireç doygunluk	90.5-104.1
Al ₂ O ₃	3.76-6.78	Silika oranı	1.6-4.1
TiO ₂	0.21-0.52	Alümina oranı	1.4-3.7
P ₂ O ₅	0.02-0.27	Sülfatlaşma	34.8-188.5
Fe ₂ O ₃	1.29-4.64	Bogue Klinker Fazları	
Mn ₂ O ₃	0.03-0.68	C ₃ S	51.5-85.2
CaO	63.76-70.14	C ₂ S	0.2-27.1
MgO	0.00-4.51	C ₃ A	6.8-15.6
SO ₃	0.20-2.07	C ₄ AF	4.0-16.2
K ₂ O	0.31-1.76	CaO _(serbest)	0.08-5.58
Na ₂ O	0.03-0.33	Kızdırma Kaybı	0.09-1.56
Na ₂ O _{eşdeğeri}	0.31-1.34		

Klinker üretiminde kullanılacak hammaddelerin içeriği de klinkerin kalitesi açısından önemlidir. Kalker bileşeni için kireç standardı belirleyici olarak kullanılmaktadır. Bu değer hammaddenin SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃ gibi bileşenleri ve CaO içeriği konusunda bilgi vermektedir. Kil minerali olarak karışıma katılacak kayaçlarda silikat ve alümina içeriği de dikkate alınmaktadır (N.Yıldız, 2012).

4.1.1.1 Kalker

En az % 90 CaCO₃ içeren kayaçlar kalker ya da kireç taşı olarak adlandırılmaktadır. Kalkerin sertliği mohs sertlik dizisinde 3, özgül ağırlığı ise 2,5-2,7 gr/cm³ arasındadır. Yeraltı sularında travertenler, denizel ve gölsel ortamlarda kimyasal, organik veya mekanik çökelmeler sonucunda oluşmuşlardır.

Dünyada değişik formasyonlarda oluşmuş kalker yatakları bulunmaktadır. Bu yataklar kökeni, jeolojik ve minerolojik yapısı, kristal şekli kimyasal içeriği, renk ve sertliğine göre değişik gruplar altında sınıflandırılmaktadır. Kalker değişik oranlarda magnezyum, demir, alüminyum, silisyum, kükürt vb. safsızlıkları da içermektedir. Safsızlıklar ile minerolojik, kimyasal bileşimi, yapı ve dokularına ilişkin ayrıcalıklar kalkerlerin özelliklerini belirlemektedir. İçeriğine göre kalkerin özellikleri esas alınıp değişik sınıflandırmalar ve isimlendirmeler yapılmıştır. Çimento sanayinde kullanımı için belirleyici içerği ve

teknolojik özellikleri kil, kalsiyum ve magnezyum karbonat oranlarına göre yapılan ayırım ve sınıflandırma yapılmaktadır.

4.1.1.2. Marn

% 50-70 oranında kalker ve %30-50 oranında kil karışımından oluşmuş kayalara marn denilmekte, kayadaki ağırlıklı olan minerale göre killi marn ya da kalkerli marn olarak adlandırılmaktadır.

Çimento klinkeri ortalama %70 kalker ve %30 kil içeren hammadde karışımın öğütüldükten sonra yüksek sıcaklıkta pişirilmesi ile elde edilmektedir. Marn doğal olarak bu bileşimi içerdiğinden veya bu bileşime çok yakın özellik taşıdığından en uygun klinker hammaddesidir.

Marn yumuşak olması kaynağından çıkarımı konusunda kolaylığının yanı sıra kırma işleminde, öğütme nedeni ile harcanacak enerjiden ve ısı işleminde harcanacak yakıttan tasarruf sağlamaktadır. Isıl işlemi kolaylaştırdığından marnın %1-2 oranında Fe_2O_3 içermesi de istenmektedir.

4.1.1.3. Kil

Kayaçların hava, su, erozyon vb. etkiler sonucunda parçalanması sonucunda oluşan çökeltilerdir. Belirli yatakları bulunmamakla birlikte nemlenince plastik kütle özelliği göstermekle birlikte içerisinde oldukça fazla su tutmaktadır. Kil silisyum, alüminyum ve sudan oluşmuş, demir, alkaliler ve alkali mineralleri değişik oranlarda içermektedir. Kayaçların uğradıkları etkiler sonucunda parçalanarak ufalanmışlardır. Bu süreçte bazı kimyasal ayrışmalarda söz konusu olmuş sonuçta kil minerali oluşmuştur.

Klinker hammaddesi olarak kullanılacak killerde mineralojik ve kimyasal özelliğinin yanında homojenliği de çok önemlidir. Çimento sektöründe hammadde olarak kullanılan killere ise karasal koşullarda, değişim ürünü metal oksitlerin taşınıp bir havzada yığılması ya da bulunduğu yerde değişime uğraması sonucu oluşmuş alüvyonlardaki killi ve kireçli topraklardır.

4.1.1.4. Tebeşir

Tebeşir bir tortu taşıdır. Kalkerin aksine tebeşirin daha yumuşak topraksı bir yapısı vardır. Tebeşir üretmek için patlama ve kırma gibi işlemlere gerek olmadığından bu hammadde çimento maliyetini azaltır. Bazı türlerinde kalsiyum karbonat oranı %98'e erişir.

4.1.1.5. Boksit

Boksit mohs sertlik serisinde 1-3 arasında değişen boksitin yoğunluğu $2,55-3,50 \text{ g/cm}^3$ civarında alüminyum oksit ve hidroksitlerin bir karışımıdır. Dünyada metal alüminyum %90'ı boksitten üretilmektedir. Boksit içerdiği demir mineralin oranına göre çeşitli renkler almaktadır. Boksit genel olarak SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 ve H_2O 'dan oluşmuştur. Boksit içerisinde %3 oranına kadar TiO_2 ve eser miktarda da V_2O_5 bulunabilir.

Çimento sektöründe kullanılacak boksitin içeriğinin Al_2O_3 %45,0 - %55,0, SiO_2 maksimum %6,0, Fe_2O_3 %20,0-30,0, TiO_2 %3,0 olması istenmektedir.

Boksit klinkerinin demir oksit ile birlikte sinterlenmesini ve klinkerin sıvı faza geçişini kolaylaştıran Al_2O_3 'ün kaynağıdır.

4.1.1.6. Demir Cevheri

Doğada demir cevheri en çok hematiti olarak bulunmaktadır. Hematit saf haldeyken %69,94 Fe ve %30,06 O_2 içermektedir. Mohs sertlik serisinde 5-6 sertliğe sahip, yoğunluğu $4,6-5,3 \text{ gr/cm}^3$ arasında değişmektedir. Hidrotermal damarlarda ve magmatik kayalarda ikincil mineral, volkanik kayalarda, birçok metamorfik değme matamorfik yataklarda birincil veya ikincil çökelti kayalar içinde oluşmuşlardır.

Çimento sanayinde kullanılan hematiti ve limonit içinde bulunan istenmeyen safsızlık sınırları;

- Kükürt, sınır değeri: %0,25-1,00
- Arsenik, sınır değeri : %0,5
- Serbest silis asidi, sınır değeri : %1,0
- Fosfor, sınır değeri: %0,5
- Klor ve diğer safsızlıklardır.

Demir cevherinin içinde aynı kökenli metalik cevherler ile ikincil derecede krom, bakır, nikel, kurşun, manganez ve kobalt elementlerinin çeşitli bileşikleri ve bu bileşiklerin mineralleri de bulunabilmektedir. Çimentonun rengine etki ettiklerinden bunların toplamalarının % 1,0 geçmemesi gerekmektedir.

Demir cevheri klinker hammaddesinin kimyasal olarak silikat ve alüminyum modüllerinin ayarlanması için kullanılmaktadır. Uygun kimyasal yapıda hazırlanmış klinker hammaddesi de ısıtma işlem sürecinde kolay sinterleşmektedir.

4.1.1.7. Diğer Hammaddeler

Klinker hammadde harmanının hazırlanmasında SiO_2 içeriğini ayarlamak için kum da kullanılmaktadır. Kullanılan kumun yüksek oranda SiO_2 içermesi istenmektedir.

4.1.2. Klinker Üretim Yöntemleri

Bütün çimento tesislerinde benzeri üretim ekipmanları kullanılmaktadır. Ekipmanların boyutlandırılması ve markaları kullanılan üretim yöntemi, üretim tesisinin üretim kapasitesine ve kişilerin tercihlerine göre değişim göstermektedir.

İlk çimento klinkerinin üretimi dikey fırınlarda üretilmiş fakat üretimde süreklilik sağlanamamış ve kapasite sınırlı kalmıştır. Klinker üretiminde ilk döner fırın 1890'lı yıllarda 1,5 metre çapında 15 metre uzunluğunda günde 20 ton kapasitelidir. O dönemde döner fırında petrol kökenli yakıtlar tercih edilmiş olsa da daha sonraki dönemlerde daha ucuz yakıtların kullanılması ve maliyetlerin düşürülmesi açısından daha ucuz olan öğütülmüş kömür kullanılmaya başlanmıştır.

Klinker üretim yöntemleri:

- Yaş yöntemde klinker üretimi
- Kuru yöntemde klinker üretimi şeklindedir.

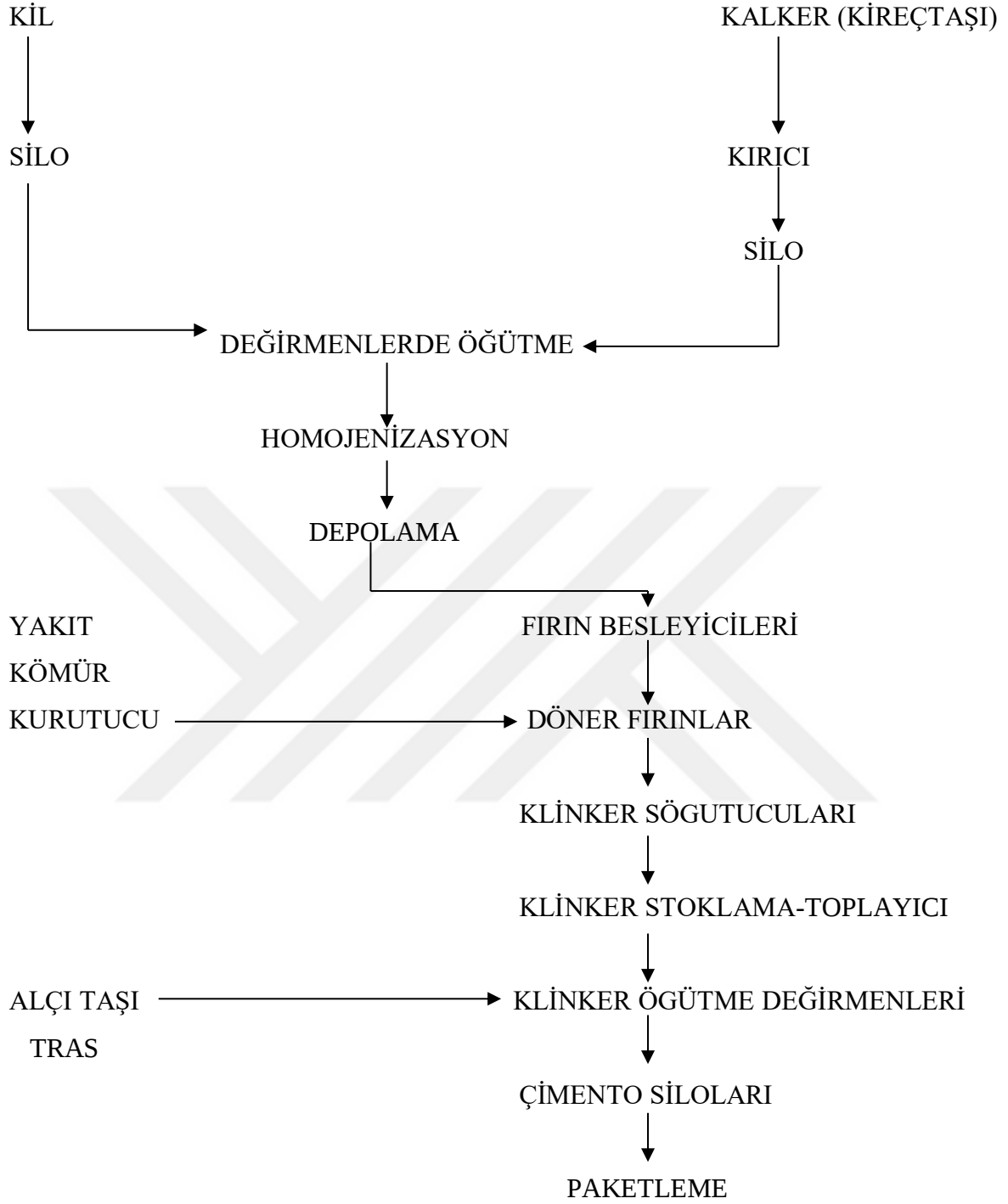
4.1.2.1. Kuru Yöntemle Klinker Üretimi

Klinker oluşumundaki tüm reaksiyonlar katı faz reaksiyonlarıdır. Proses verimini arttırmak için hammaddelerin çok iyi şekilde öğütülerek temas yüzeyinin artırılması ve çok iyi karıştırılması gereklidir. Bu nedenle çimento üretiminde ham maddelerin karıştırılması

ve öğütülmesi çok önemlidir. Klinker üretiminde kullanılacak ham maddeler önce ocaklardan patlatılarak çıkarılıp çeşitli nakil araçları ile kırılmak üzere konkasöre getirilir. Konkasörde kırılan hammaddeler ayrı ayrı stoklanır. Stoklanan hammaddeler iş akışında yer alan ekipmanlarla birlikte belirli oranlarda karıştırılarak farin değirmenine gönderilir ve burada öğütülmesi sağlanır. Farin adı alan karışım pişirmek üzere stoklanır. Farin daha sonra fırına sevk edilen farin yaklaşık 1400-1500 °C kadar sıcaklıkta pişirilir. Döner fırından klinker olarak çıkan yarı mamul ürün soğutucuda soğutularak klinker stok hlinde stoklanır. Alçıtaşı ve üretilecek çimento cinsine uygun katkılarla çimento değirmenlerinde öğütülür. Çimento cinslerine uygun şekilde ayrı silolarda stoklanır ve çeşitli şekilde satışa sunulur. Çimento üretim akış şeması Şekil 4.1’de gösterilmiştir.

4.1.2.2. Yaş Yöntemle Klinker Üretimi

Kurutma, ön ısıtma, kalsinasyon ve diğer ısı işlemler fırında gerçekleşeceğinden üretim sürecinde uzun fırınlar kullanılmıştır. Üretim yönteminde yaklaşık %40 oranında su içeren pülp öğütme sonrası doğrudan ya da pülp tanklarından fırına pompalanmaktadır. Bu üretim yönteminin uygulandığı yıllarda üretim tesislerinin kapasiteleri sınırlı kalmış, soğutucu ünitesinden geri kazanılabilecek olan ısıdan uygun şekilde faydalanılamamış ve üretim maliyetleri enerji girdileri nedeniyle yüksek olmuştur. Bu yöntemde kaliteli klinker üretilmesi için fırına homojen hammadde beslenmesi gerekmektedir. Yaş klinker üretim sürecinde değirmende yaş olarak üretilen hammadde pülp tanklarında karıştırıldıktan sonra fırına beslenen hammadde homojen olmaktadır. Fırına beslenen pülp madde içerisindeki suyun buharlaştırılarak ortamdan alınması için oldukça fazla enerji gerekmektedir. Bunun için yaklaşık olarak 1 ton klinker üretebilmek için 6500 kcal/kg olan kalorifik değeri olan kömürden 225 kg kullanılmıştır.



Şekil 4.1. Çimento üretimi iş akış şeması

4.2. Çimento Üretim Sürecinin Çevresel Etkileri, Üretim Sürecinde Meydana Gelen İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları

Çimento sektöründe, en çok solunum yolları ile ilgili meslek hastalıklarına rastlanmaktadır. Çalışma ortamında bulunan tozlar ile birlikte iklimlendirme bunların en önemli nedenlerindendir. Genellikle episemi ile birlikte görülen kronik bronşit çimento sektöründe en sık görülen solunum yolu rahatsızlığıdır.

Portland çimentosu serbest silis tanecikleri yani kristal kuvars içermediğinden silikoz hastalığına sebep olmaz. Ancak asitlere karşı dirençli olan çimento türleri serbest silis tanecikleri içerdiğinden, maruz kalınması durumunda kesinlikle silikoz hastalığına yakalanma riskini beraberinde getirmektedir. Kristal kuvars yani silis tanecikleri, taş ocaklarında çalışanların en fazla maruz kaldıkları tozdur. İçinde silis bulunan taşlar kırıldığında, parçalandığında ve ufalandığında solunabilir silis tozları ortaya çıkar. Ocaklarda ister makine ile isterse patlatma yöntemi ile malzeme çıkarımı sırasında ortaya bol miktarda silis tozu açığa çıkar. Belirli bir süre sonra maruz kalınma süresine bağlı olarak silikoz adı verilen bir tip pnömokonyoz gelişir. Akciğer kanseri, tüberküloz gibi hastalıklara da sebep olmaktadır. Silis tozu, toprak yeni kazıldığında çok daha tehlikelidir. Daha önce ortaya çıkmış ve bir yerde kalmış silis tozunun yeniden solunması yeniden kazılarak taşlardan ortaya çıkan taze tozun solunması kadar tehlikeli değildir.

Bazı çimento çeşitlerinde, diatoma toprağı (beyaz pekmez toprağı) ve süngertaşı içerir. Diatoma toprağı ısıtıldığında amarf silis, krsitobalite dönüştüğü için tehlikeli olma ihtimali vardır. Krsitabolit, kuvarstan daha hastalık yapıcı bir kristaldir. Bu kristal konkomitan tüberküloz hastalığına neden olabilir.

Çimento fabrikalarında, fanlar, jeneratörler, motorlar, öğütücü değirmenler gibi gürültülü çalışan ekipmanlar bulunmaktadır. Buna ilave olarak fabrikanın konumu hammadde temini sağlayacak olan ocaklara yakın olarak kurulduğu zaman taşıma araçları ile patlatma ve sondaj işlemleri ek gürültü oluşturmaktadır. Çalışma ortamında gürültü seviyesi 120 dB 'e kadar ulaşabilmektedir. Çalışanların bu seviyedeki gürültülere maruz kalınması sonucunda işitme kaybı görülmesi ihtimali oldukça fazladır.

Çimento fabrikalarında var olan diğer bir tehlike titreşimdir. Ağır taşıma araçlarını kullanan çalışanlar tüm vücut titreşimine maruz kalırlar. Özellikle eski iş makinelerini kullanan operatörler yeni iş makinelerini kullananlara göre daha fazla titreşime maruz kalırlar. Bunun yanında hilti gibi el aletlerini kullanan çalışanlar el- kol titreşimine maruz

kalırlar. Uzun süre el- kol titreşimine maruz kalınarak yapılan çalışanlar sonucunda beyaz parmak hastalığına yakalanma riski oluşur.

Çimento üretim tesislerinde yaşanan kazalardan en yaygınlarından biri kayma, düşme ve takılmalardır. Bunlar, çalışma ortamının düzgün zemine sahip olmaması, kaygan veya kayganlaşan zemin için uyarı konulmaması, önlem alınmaması, temizlenmemesi nedeniyle yaşanan kazalardır. Taşınan malzemelerin çalışanların üzerine düşmesi veya malzeme taşıyan kişilerin düşmesi gibi kazalar oldukça sık görülmektedir. Çimento üretiminde siklon ve fırınlar için kullanılan iskele sistemlerinde, gezer köprülü vinçlerin bakım ve onarımlarında, silo ve çatı temizliği çalışmaları sırasında yapılan yüksekte çalışmalar sırasında çalışanların yüksekte düşmesi riskleri de ortaya çıkmaktadır.

Çimento üretim sırasında yanıkla sonuçlanan kazalar ise sıcak farin, sıcak klinker veya sıcak çimento tozu temasıyla oluşmaktadır. Tehlike noktaları genellikle sıcak klinker tozu ve ön ısıtıcıda bulunan tozlardır. Farin değirmenlerinde farin tozu yaklaşık 120 °C civarında iken ön ısıtıcı kulelerde 900 °C sıcaklıklara kadar çıkmaktadır. Farin değirmeni içerisindeki farin tozu ve ön ısıtıcı kulelerindeki tozla temas; ön ısıtıcılarda tıkanma olduğu zaman siklon şişlemesi sırasında ve izolasyonu iyi olmayan bölümlere toz kaçması sonucu olmaktadır. Siklon açılması sırasında şişleme kapağından dışarı malzeme püskürmesi siklon şişleme işini yapan elemanın yanmasına ve şişleme kapağından püsküren malzemenin aşağı katlara yayılması durumunda bu katlarda bulunan çalışanların yanmasına neden olmaktadır. Sıcak klinker ile temas ise klinker numunesi almak için soğutucu çıkışı kovalı bantlarda numune alan çalışanın dengesini yitirip sıcak klinker taşıyan kovalı banda düşerek yanmasına ve klinker soğutucusundaki klinker kırıcı içerisinde topaç kırma sırasında sıcak malzemenin çalışanın üzerine düşmesi sonucunda yanmasına neden olmaktadır.

Çimento fabrikalarında siklon tıkanmalarının sıklığı ve şiddeti; döner fırın işletme koşulları, farin bileşimi, yakıt türü ve belirli başlı yanma özelliğine sahip atıkların yakıt olarak kullanılması, bu maddelerin özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Siklon tıkanmalarına bağlı olarak rastlanan kaza türlerinden bir de yüksek basınçla (400 bar) çalışan su jeti ile yapılan siklon temizliğinde, su jeti tabancasının çalışanın kontrolünden çıkması sonucunda ölüme neden olan kazalardır.

Çimento fabrikalarında çıkacak yangın ve patlama yönünden öncelikli riskler kömür ile yapılan çalışmalardan kaynaklanmaktadır. Kömürün depolanması, değirmende öğütülmesi, yakılması sürecinde yangın ile toz ve gaz patlamaları şeklinde ortaya çıkar. Yangın ve

patlama yönünden önemli risklerden biri de lastikli konveyör bantlarıdır. Konveyörde kömür transferi sırasında sıkışma, sürtünme sonucunda lastik bantlar yangına neden olabileceği gibi, konveyör bant boyunca uzanan kablo kanalları içerisinde taşınan elektrik kabloları da yangına neden olabilmektedir. Döner fırında ilk ateşlemenin gecikmesi sonrasında ani yanmanın başlaması ile alev borusunda bulunan hava sağlayan ekipman bozulması gibi nedenler gaz patlamalarına neden olabilir.

Yaşanan iş kazalarında en sık görülen kazalardan biri de döner aksamlara uzuv kaptırılmasıdır. Genelde bu tür kazalar bantlı konveyörlerde, rulo, tambur ve şut vb. gibi döner aksamın bulunduğu tehlike bölgesinde koruyucu olmaması durumunda gerçekleşmektedir. Bu türden döner ve hareketli parçaların bulunduğu ekipmanlara enerji kesilmeden ve gerekli güvenlik önlemleri alınmadan bakım, onarım, temizlik vb. çalışmaların yapılması durumunda bu tür kazalar oluşmaktadır.

Siloların içindeki tıkanıkların giderilmesi, temizlik işleri gibi çalışmaların kapalı alanda yapılmasını gerektiren durumlar kaza riski taşır. Çünkü kapalı alanda, oksijen yetersizliği, zehirli gaz, buhar veya dumanlar, silo içindeki boş alanı aniden doldurabilecek katı ve sıvılar, yangın patlama, toz ve sıcak hava gibi tehlikeler vardır. Silo içinde bu tehlikelerden herhangi biri olduğu durumunda çalışanın havasız kalması sonucu ciddi sonuçları olan kazalar yaşanabilir.

4.3. Risk Analizi ve Değerlendirmesi ile İlgili Önceki Çalışmalar

İş kazaları ve meslek hastalıkları açısından en riskli sektörler arasında bulunan birçok sektörle ilgili risk analizi ve değerlendirme konusunda literatürde çalışmalar bulunmasına karşın çimento sektörü ile ilgili fazla bir çalışmaya rastlanmamıştır. Benzer sektörlerle ilgili literatür çalışmaları aşağıda irdelenmiştir.

Köse ve arkadaşları (1990) G.L.İ. Tunçbilek Bölgesi yer altı kömür işletmelerinde meydana gelen iş kazalarının kaza istatistiklerinin değerlendirdiği çalışmada, son 6 yılda meydana gelen iş kazalarının kaza istatistikleri ayrıntılı olarak değerlendirilmiş ve kazaların önlenmesi için bazı önerilerde bulunulmuştur.

Ramani ve Mutmansky (1999) tarafından yapılan çalışmada; ABD’de 20 yy.’da madencilik sektöründeki iş sağlığı ve güvenliğiyle ilgili kayıtlar incelenmiş, madencilik ile ilgili yapılan yasal düzenlemeler yaptırımlar, yeni ekipman ve teknoloji kullanımı ve madencilik üretim tekniğinde yapılan iyileştirilmeler, iş kazalarında ve meslek hastalıklarında önemli düzeyde azalma meydana gelmesine neden olmuştur.

Mamatoğlu (2001) tarafından iş kazalarının azaltılmasında dostane temelli iş güvenliği modelinin uygulanması ile ilgili çalışma Arçelik A.Ş Pişirici Cihazlar İşletmesinde montaj bantlarında çalışan 283 mavi yakalı erkek çalışan ile yapılmıştır. Araştırmada ABC analizleri yapılarak olası iş kazası öncülleri, davranışları ve sonuçları bulunmuştur. Daha sonra bu bilgiler araştırma içinde ölçek geliştirmek, eğitim programı hazırlamak ve ilgili kısımlara iş güvenliği konusunda önerilerde bulunmak için kullanılmıştır.

Akçin (2001) tarafından, iş kazalarının önlenmesi ve iş güvenliği analiz tekniklerinin TTK ocaklarında uygulanması ile ilgili yapılan çalışmada Türkiye Taş Kömürü Kurumunun (TTK)'nda meydana gelen iş kazalarının yıllara göre istatistiki yorumlar yapılmış ve 2000 yılında meydana gelen iş kazaları ile daha önceki yıllarda meydana gelmiş kazalarıyla karşılaştırma yapmıştır.

Özkılıç (2005) yılında yazmış olduğu kitabında iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri ve risk metodolojilerini ayrıntılı olarak ele almıştır.

Dizdar (2006) yılında yazmış olduğu kitabında, iş güvenliği başlığı adı altında konunun kapsamlı bir değerlendirmesini yapmış, tehlike ve risk değerlendirme için farklı teknikler bulunduğunu belirtmiştir.

Yakar (2007) tarafından Sivas bölgesi çimento sektöründe iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarını yapmış, OHSAS 18001 standartları konusunda bilgi vermeye çalışmıştır. Yibitaş Lafarge Çimento fabrikasında yaptığı çalışma ile OHSAS 18001 standartlarına uygun olarak iş güvenliği ve sağlığı uygulamaları, tedbirleri ve eğitimin sonucunda iş kazası ve meslek hastalıklarında azalma sağlanabileceğini belirtmiştir.

Canpolat (2008) projelendirme ve şantiye yerleşim projesinin oluşturulmasında hazırlanacak iş güvenliği sağlığı ve planı ile ilgili bir öneri adı altında yapmış olduğu tez çalışmasında iş sağlığı ve güvenliği önemini vurgulamış , “sağlık ve güvenlik plan”ı önerisini sunmuştur.

Tan (2008) tarafından yapılan çalışmalarda kaynak kesim işlerinde oluşan risk ve tehlikeleri kaynak işlerinde oluşan ısıların, gürültü, yangın ve patlamalarında meydana gelebilecek risk değerlendirmesini yapmış ve bu konuda alınması gereken önlemlere değinmiştir.

Yurtsever (2009) ve Yavuzarslan (2010) tarafından genel olarak kaynak işlerinde iş güvenliği konusuna değinilmiş, kaynak çeşitleri ve bunların mevzuata yönelik uygulamaları anlatılmıştır.

Perkduraner (2010) "İş kazası- İşverenin sorumluluğu" başlığı adı altında yayınlamış olduğu çalışmasında iş kazasını açıklamış sigortalının iş kazası sebebiyle sahip olduğu haklardan bahsetmiştir.



5. METARYAL VE METOD

5.1. Materyal

Çalışmada çimento fabrikalarının üretim sürecinin iş sağlığı ve güvenliği kapsamında risk analizi ve değerlendirilmesinin bir uygulama çalışması Elazığ Altınova Çimento Fabrikası'nda gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın yapıldığı işletme 12 Nisan 1954 tarihinde Elazığ'da kurulmuş olup 21.02.1959 tarihinde kuru sistem olarak 85,000 ton/yıl kurulu kapasite ile işletmeye alınmıştır. İşletmede toplam 120 personel çalışmaktadır. İşletme 208.000 metrekare alana kurulu olup 60,000 metrekarelik alan çimlendirilmiş ve 3000 adet civarında iklime uygun ağaçlandırma yapılmıştır. Fabrikanın yıllık klinker üretim kapasitesi 915,000 ton, çimento öğütme kapasitesi 1,995,000 ton'dur.

Fabrikanın ziyaret edilen ve risk analizi ve değerlendirilmesine tabi tutulan bölümleri aşağıda verilmiştir:

1. Ham madde üretimi ve hazırlama bölümü
2. Gezer vinç ve stokhol bölümü
3. Farin değirmenleri
4. Döner fırın
5. Çimento değirmenleri

Ham Madde Üretimi Ve Hazırlama Bölümü: Konkasörler, dışarıdan satın alınan girdi malzemeler (tras, alçıtaşı vb.) ile fabrika hammadde ocaklarından getirilen malzemelerin (kalker, kil, vb.) kırılarak proses için uygun iriliğe getirilmesini sağlamak amacıyla kurulmuş kırma üniteleridir.

Bu kırıcılardan fabrikada iki adet mevcut olup bir tanesi tek rotorlu, çekiçli tip 80 ton/h kapasiteli, diğeri çift rotorlu çekiçli tip ve 600 ton/h kapasitededir. Bu kırıcılarda kırılan malzemelerin ebatları 0-40 mm arasında değişmektedir.

Kırıcılarda kırılan kalker, kil, marn gibi malzemeler kırıcı altlarına yerleştirilen lastik nakil bantları ile doğrudan Farin Değirmenleri bunkerlerine verilebildiği gibi gezer bantlarla stokhol içerisinde kendileri için ayrılan bölümlere de aktarılabilir. Tras, Alçıtaşı gibi malzemeler ise doğrudan stokhol içerisinde kendileri için ayrılan bölümlere nakledilmektedirler.

Gezer Vinç Ve Stokhol Bölümü: Stokhol sahasında ham madde, yarı mamul maddeler (cüruf tras, kalker), katkı maddesi ile yardımcı maddeler (alçı taşı) gibi malzemelerin stoklanması, bunkerlere yüklenmesi veya gereğine göre taşınması gibi işlemleri eksiksiz ve sürekli yapmak amacıyla tesis edilmiştir.

Stokhol ayakları üzerine döşenmiş raylar üzerinde büyük araba ile stokhol boyunca; küçük araba ile büyük araba üzerine döşenmiş raylarda stokhol genişliğine doğru hareket ederek stok sahası içerisinde çalışır. Kepçenin yukarı aşağı hareketi ile de yükseklik durumunu ayarlar.

Sonuç olarak, büyük araba ile ileri geri, küçük araba ile sağa sola, kepçe indirip kaldırma ile de yukarı aşağı olmak üzere üç yöne aynı anda hareket edebilen (çalışan) bir sistemdir.

Farin Değirmenleri: Konkasörde kırılan hammaddeler (kalker, kil) doğrudan değirmenlerin bunkerlerine verilebildikleri gibi daha önceden kırılarak stokhol içerisinde biriktirilmiş hammaddeler gezer vinçlerle değirmenlerin bunkerlerine beslenebilmektedirler. Hammaddeler, hammadde bunkerleri altında bulunan çelik bantlar ve kantarlar vasıtasıyla istenilen miktar ve oranlarda alınarak lastik bantlarla değirmenlerin giriş boğazlarına verilmektedir. Aynı zamanda sıcak gaz ocaklarında üretilen 400 °C - 500 °C sıcak gazlarda değirmenler içerisine verilirler.

Değirmenlerin içerisinde malzemelere darbe yaparak öğütölmelerini sağlayan çeşitli çaplarda çelik bilyeler vardır. Değirmenlerin kendi eksenleri etrafında dönmeleri sırasında savrulan bu bilyeler altlarından kalan hammaddeleri parçalayarak öğünmelerini sağlarlar. Değirmenlere hammaddelerle birlikte alınan sıcak gazlar ise hammaddelerin bu öğütme işlemi sırasında kurutulmalarını sağlarlar. İşletmede 2 adet bilyalı farin değirmeni, 1 adet dik vasli farin değirmeni vardır.

Döner Fırın: Farin değirmenlerinde klinker mineralojik yapısını sağlayacak kompozisyonda öğütülerek önce homojene silolarına, daha sonra stok silolara aktarılan farin, stok silolarından, önce havalı bantlarla ve daha sonra da elevatörlerle farin şenk bunkerine taşınır. Farin şenk bunkerinden ise önce havalı bantlar daha sonra elevatörle siklonların üst kısmından aktarılmaya başlanır. Bu arada Döner Fırın çıkışında alev borusu ile yakılan yakıtların (Kömür) verdiği ısı Abgaz vantilatörü ile emilerek siklonlardan gelen farinle ters akım prensibine göre karşılaşarak ısısını 30 – 40 °C’ deki farine bırakır. Fırın içerisinden çekilen sıcak gazın ısısı ile kısmen kalsine olmuş farin fırın içerisine girmeye

başlar. Kalsinasyon bölgesinde kalsinasyonunu tamamlayan farin fırın çıkışına doğru ilerleyerek sinter bölgesine gelir ve burada sinterleşerek klinker haline gelir. Klinkerler fırın çıkışından soğutma ünitesine dökülürler ve burada soğutma vantilatörlerinin basmış olduğu soğuk hava ile soğutularak soğutmadan çıkarlar ve klinker nakil zincirleri vasıtasıyla çelik bantlara dökülür daha sonra çelik bantlar vasıtasıyla klinker stokholüne taşınırlar.

Tüm bu proses otomasyonel çalışmakta olup kumanda odasındaki monitörlerde kontrol altında tutulur.

Çimento Değirmeni: Fırından çıkarak stokhol içerisinde biriktirilen klinker buradan gezer vinçlerle alınarak ezici (Roller pres) bunkerine verilirler. Eziciye ait 3 adet bunker bulunmaktadır. Bunlar klinker bunker, alçı taşı bunker ve katkı malzemesi bunkerleridir. Bu bunkerlerin alt taraflarında üzerinden geçen malzemenin ağırlığını tartan lastik bantlı kantarlar bulunmaktadır. Üretilcek çimentonun cinsine göre (CEM I, CEM II, ve CEM IV) bu kantarlar devreye alınarak bunker içerisindeki malzemeler çekilir. Çimento değirmenleri de farin değirmenleri gibi içerisinde çeşitli çaplarda öğütme malzemeleri bulunan (çelik bilya, silpeps vb.) boru tipi değirmenlerdir. Değirmen içerisine verilen bu malzemeler, yeterli inceliğe kadar kırıldıktan sonra değirmen filtre vantilatörünün sağlamış olduğu hava emişi ile birlikte değirmenden çıkarak önce bir elevatöre dökülmekte ve daha sonra havalı bantlar vasıtasıyla seperatör içerisine verilmektedir. Seperatör içerisinde ayrıştırılan malzemelerden iri olanlar tekrar öğütülmek üzere çimento değirmenlerine verilmekte, ince kısmı ise (çimento) satışa sunulmak üzere havalı bantlar ve elevatörler ile çimento silolarına sevk edilmektedir.

5.2. Risk Analizi Metodu

Elazığ Çimento Fabrikasında Risk Değerlendirme Karar Matrisi 5x5 L Tipi Matris metodu yardımıyla Risk Analizi çalışması yapılmıştır. Bu metot basit olması dolayısıyla tek başına risk analizi yapmak zorunda olan analistler için idealdir. Ancak bu metot değişik prosesler içeren veya birbirinden çok farklı akım şemasına sahip işlerin hepsi için tek başına yeterli değildir ve analistin birikimine göre metodun başarı oranı değişir. Bu tür işletmelerde özellikle öncelik gerektiren ve biran evvel önlem alınması gerekli olan tehlikelerin tespitinin yapılabilmesi için bu metot kullanılmalıdır. 5 x 5 Matris diyagramı

(L Tipi Matris) özellikle sebep-sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Bu metot ile öncelikle bir olayın gerçekleşme ihtimali ile gerçekleşmesi takdirinde sonucunun derecelendirilmesi ve ölçümü yapılır.

Tesis ziyaretlerinde yapılan gözlemlerin ışığında önce tehlikeler belirlenmiştir. Belirlenen tehlikelerin olasılığı ve şiddeti (Tablo 5.1 ve Tablo 5.2) kullanılarak Risk Puanı değeri Olasılık ve Zarar Derecesi'nin çarpımından elde edilmiştir.

$$\text{Risk Puanı} = \text{Olasılık} \times \text{Zarar Derecesi} \quad (5.1)$$

İşletmenin geneli için Eşit.5.1 yardımıyla hesaplanan risk skoru değerleri kullanılarak Tehlike Belirleme ve Risk Değerlendirme Tabloları elde edilmiştir. Daha sonra Tehlike Belirleme ve Risk Değerlendirme Tablosundaki risk puanları kullanılarak Şekil 5.1' den riskin olasılığı ve şiddetine göre Tablo 5.3 esas alınarak belirtilen eylemlere göre en büyük değerden başlayarak en küçük değerli risklere karşı alınması gereken önlemler belirtilir.

Tablo 5. 1. Bir olayın gerçekleşme ihtimali

<i>Zararın gerçekleşme olasılığı (Şans)</i>		
Puan	Zararın gerçekleşme olasılığı	Ortaya çıkma olasılığı için derecelendirme basamakları
1	Çok Küçük	Hemen hemen hiç
2	Küçük	Çok az (yılda bir kez), sadece anormal durumlarda,
3	Orta	Az (yılda bir kaç kez)
4	Yüksek	Sıklıkla (ayda bir)
5	Çok Yüksek	Çok sıklıkla (haftada bir, her gün), normal çalışma şartlarında

Tablo 5. 2. Bir olayın gerçekleştiği takdirde şiddeti

<i>İnsan ve/veya çevre üzerinde yaratacağı tahmini zarar (Şiddet)</i>		
Puan	İhtimal	Derecelendirme
1	Çok Hafif	İş saati kaybı yok, hemen giderilebilen, ilk yardım gerektiren
2	Hafif	İş günü kaybı yok, , kalıcı etkisi olmayan ayakta tedavi
3	Orta	Hafif yaralanma, yatarak tedavi/yaralanma
4	Ciddi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, meslek hastalığı
5	Çok Ciddi	Ölüm, sürekli iş göremezlik

RİSK MATRİKSİ 5 x 5

	DERECE / ŞİDDET				
İHTİMAL	ÇOK CİDDİ 5	CİDDİ 4	ORTA 3	HAFİF 2	ÇOK HAFİF 1
ÇOK YÜKSEK 5	KABUL EDİLEMEZ 25	YÜKSEK 20	YÜKSEK 15	ORTA 10	DÜŞÜK 5
YÜKSEK 4	YÜKSEK 20	YÜKSEK 16	ORTA 12	ORTA 8	DÜŞÜK 4
ORTA 3	YÜKSEK 15	ORTA 12	ORTA 9	DÜŞÜK 6	DÜŞÜK 3
KÜÇÜK 2	ORTA 10	ORTA 8	DÜŞÜK 6	DÜŞÜK 4	DÜŞÜK 2
ÇOK KÜÇÜK 1	DÜŞÜK 5	DÜŞÜK 4	DÜŞÜK 3	DÜŞÜK 2	ANLAMSIZ 1

Şekil 5. 1. Risk Puanı (derecelendirme) matrisi (L matris)

Yukarıdaki tablolardan elde edilen değerler matrisi metodolojisi temelli risk değerlendirme tablosuna kaydedilir. Tablo 5.3’ de belirtilen eylemlere göre en büyük değerden başlayarak en küçük değerli risklere karşı önlem alınır.

Tablo 5.3. Risk değerlendirme sonucunun kabul edilebilirlik değerleri

Risk Değerlendirme Sonucu (Skor)		
Risk Puanı	Anlamı	Açıklama
25	Kabul Edilemez	Risk Kabul edilebilir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı, devam eden faaliyet varsa hemen durdurulmalıdır. Gerçekleştirilen faaliyetlere rağmen risk düşürülemezse, faaliyet engellenmelidir.
15, 16, 20	Ciddi	Riskleri düşürmek için gerekli faaliyetler kısa zamanda (bir kaç hafta) başlatılmalıdır. Risk faaliyetin durdurulmasını gerektirecek kadar büyük değilse çalışmalar kontrollü olarak yetkili kişilerce yönetilmelidir.
8, 9, 10, 12	Orta	Riskleri düşürmek için gerekli faaliyetler başlatılmalı ve en az 6 ay içinde tamamlanmalıdır.
2, 3, 4, 5, 6	Düşük (Katlanılabilir Risk)	Riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol proseslerine ihtiyaç olmayabilir. Ancak mevcut kontroller sürdürülmelidir
1	Önemsiz risk	Önlem öncelikli değildir.

6. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Elazığ Altınova Çimento Fabrikası'na ait risk analizi ve değerlendirmesi sonuçları Tablo 6.1 - 6.5'te verilmiştir. Fabrikanın bölümlere ait sonuçlar aşağıda tartışılmıştır.

6.1. Ham madde Üretimi ve Hazırlama Bölümü

Tablo 6.1'de işletmeye gelen ham maddelerin ham madde üretimi ve hazırlama bölümünde birincil olarak işleme alındığı kırıcı ünitesindeki belirlenen tehlikelerin risk değerlendirmesi ve değerlendirme sonrası tehlike risk boyutlarına göre derecelendirilmesi ve risk puanları verilmiştir. Buna göre bu bölümde toplam 101 adet risk tespit edilmiştir. Tablo 6.1'deki risk değerlendirme sonuçlarına göre; 9 risk puanına (orta risk) sahip 33 adet, 12 risk puanına (orta risk) sahip 54 adet, 15 risk puanına (yüksek risk) 1 adet risk ve 16 risk puanına (yüksek risk) sahip 13 adet riskin olduğu gözlenmiştir.

Fabrikaya gelen ham maddenin birincil olarak işleme alındığı yer olan kırıcı ünitesinde; sistemin çalıştırılması sırasında ünite çalışanları çimento ham maddelerinin kırılması sırasında açığa çıkan toz ve gürültüye maruz kalmaktadır. Meydana çıkan toz ve gürültü işitme kayıplarına ve akciğer rahatsızlıklarına neden olmaktadır. Sistemin çalıştırılmasında toz ve gürültünün yanı sıra kırıcı sisteminden malzeme sıçramaları sonucu personelde yaralanmalarda meydana gelmektedir. Kırıcı sisteminde kullanılan otomasyon sisteminde ekranlı araçlarla çalışma yapacak personelin çalışma koltuğu ergonomik olmasının yanında yeterli çalışma alanı ve çalışma koltuğu yukarı- aşağı, ileri – geri şekilde hareket ettirebileceği özellikte ve bel destekli olmalıdır. Otomasyon sisteminde yer alan ekranlı araçların monitörleri çalışan personelin çalışama pozisyonuna ekran çözünürlüğünü kendine göre ayarlayabileceği şekilde olmalı, kullanmış olduğu klavye sistemi üzerinde yer alan harf ve simge sistemleri okunaklı şekilde ve klavye sistemi üzerinde el ve bilek desteğini sağlamak amacıyla el ve bilek destek kısımları bulunmalıdır. Uzun süre yapılacak ekranlı araçlarla yapılacak olan çalışmalarda belirli aralıklarla kısa süreli dinlenmelerin yapılması kas ve iskelet sistemi rahatsızlıklarının da önüne geçecektir.

Tablo 6. 1. Kırıcı ünitesi tehlike belirleme ve risk değerlendirme tablosu

TEHLİKE BELİRLEME VE RİSK DEĞERLENDİRME TABLOSU							
Değerlendirilen Bölüm:		Kırıcı					
No	Tehlike Modülü/ Faaliyet Alanı	Tehlike ¹	Risk	Sonuç/ Olası Etki Zarar	MEVCUT		
					Olasılık	Şiddet	Risk Puanı
1	Kırıcı	Sistemin Çalıştırılması	Makine ve döner aksamlarının hareketli parçalarına takılma veya kapılma sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
2	Kırıcı	Sistemin Çalıştırılması	Sistemin çalışması esnasında oluşan gürültü	İşitme Kaybı	3	3	9
3	Kırıcı	Sistemin Çalıştırılması	Sistemin çalıştırılması sırasında start kornasının çalmaması durumunda personelin makinelerin çalışma alanı bölgesinde olması sonucu meydana gelebilecek yaralanma	Yaralanma / Ölüm	4	3	12
4	Kırıcı	Sistemin Çalıştırılması	Sistemin çalıştırılması sırasında çalışan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
5	Kırıcı	Sistemin Çalıştırılması	Sistemin çalıştırılması esnasında düşen ve uçan parçaların çalışanlara zarar vermesi	Yaralanma	3	4	12

6	Kırıcı	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı / operatörün çalışma esnasında çalışmasını gerçekleştirebilmesi için yeterli çalışma alanının olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
7	Kırıcı	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı / operatörün çalışmasını gerçekleştirmesi esnasında kullanmış olduğu çalışma koltuğunun ergonomik olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
8	Kırıcı	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı / operatörün kullandığı klavyenin ergonomik olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	9
9	Kırıcı	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı / operatörün çalışma koltuğu ileri- geri, aşağı ve yukarı şekilde ayarlanabilir olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
10	Kırıcı	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı /operatörün çalışma koltuğunda bel desteğinin olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	9
11	Kırıcı	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı / operatörün klavyesinin önünde el ve bilek desteğinin olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	9
12	Kırıcı	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı / operatörün uzun süreli olarak çalışmasını devam ettirmesi	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	9
13	Kırıcı	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçların monitörlerinin çalışan kullanıcı / operatörün çözünürlüğünü kendine göre ayarlayamaması	Göz Rahatsızlıkları	3	3	9

14	Kırıcı	Aydınlatma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı / operatörün çalışma alanının yeterli aydınlatmaya sahip olmaması	Göz Rahatsızlıkları	3	3	9
15	Kırıcı	İklimlendirme	Ekranlı araçla çalışma yapan personelin çalışma alanında yeterli havalandırma sisteminin olmaması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Stres	4	3	12
16	Kırıcı	Kamyonların Yönlendirilmesi ve Boşaltılması	Sevkiyat araçlarının kaza yapması, devrilmesi veya çarpışması sonrasında meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
17	Kırıcı	Kamyonların Yönlendirilmesi ve Boşaltılması	Sevkiyat araçlarına yönlendirme yapan gözcü personelin sevkiyat aracı ile şut arasında kalması sonucunda meydana gelebilecek yaralanma	Yaralanma	4	4	16
18	Kırıcı	Kamyonların Yönlendirilmesi ve Boşaltılması	Sevkiyat araçlarının ham maddelerin boşaltılması esnasında parça sıçraması sonucunda çalışan personelin zarar görmesi	Yaralanma	4	3	12
19	Kırıcı	Kamyonların Yönlendirilmesi ve Boşaltılması	Sevkiyat araçlarının getirdikleri ham maddeyi boşaltması sonucunda meydana çıkan toza çalışan personelin maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Stres	4	3	12
20	Kırıcı	Kamyonların Yönlendirilmesi ve Boşaltılması	Sevkiyat araçlarının getirdikleri ham maddeyi boşaltması sonucunda meydana çıkan gürültüye çalışan personelin maruz kalması	İşitme Kaybı	3	3	9
21	Şut Temizliği	Yüksekte Çalışma	Şut temizliğini yapan personelin yüksekten düşmesi	Yaralanma / Ölüm	4	3	12
22	Şut Temizliği	El Aletleri İle Çalışma	Şut temizliği yapan personelin el aletleri ile çalışma yaparken meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
23	Şut Temizliği	Sabit, seyyar ve merdiven platformlar	Şut temizliği yapan personelin sabit, seyyar ve platformlardan takılma sonucunda düşmesi	Yaralanma	4	3	12

24	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	El Aletleri İle Çalışma	Bunker temizliği ve tıkanmaların giderilmesi sırasında personelin el aletleri çalışma yapılması esnasında oluşabilecek yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
25	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	Giriş ve Çıkışlar	Bunker temizliği ve tıkanmaların giderilmesini yapmak üzere çalışma alanına giriş ve çıkışları esnasında çarpma ve takılma sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
26	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	Düşen / Uçan Parçalar Malzeme Göçmesi	Bunker temizliği ve tıkanmaların giderilmesini yapmak üzere düşen / uçan malzemelerin göçmesi sonucunda personelin zarar görmesi	Yaralanma	3	3	9
27	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	Yüksekte Çalışma	Bunker temizliği ve tıkanmaların giderilmesi sırasında yüksekte yapılacak çalışmalarda personelin yüksekte düşmesi	Yaralanma / Ölüm	4	4	16
28	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	Habersiz Doldurma	Bunker temizliği ve tıkanmaları gidermek üzere personelin çalışması sırasında bunkere malzeme doldurması	Yaralanma / Ölüm	4	4	16
29	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	Toz	Bunkerde temizlik ve tıkanmaları gidermek için çalışan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
30	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	Çalışma Alanı Düzeni	Bunkerde temizlik ve tıkanmaları gidermek için çalışan personelin çalışma alanının yetersiz olması ve çalışma alanının düzenli olmaması nedeniyle takılıp düşme sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
31	Dökülüş Boğazlarının Temizliği	Giriş ve Çıkışlar	Dökülüş boğazlarının temizliğini yapacak personelin giriş ve çıkışları sırasında takılıp düşme sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
32	Dökülüş Boğazlarının Temizliği	Toz	Dökülüş boğazlarının temizliğini yapan personelin çalışma alanında toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
33	Dökülüş Boğazlarının Temizliği	Düşen / Uçan Parçalar	Dökülüş boğazlarının temizliğini yapan personelin üzerine malzeme düşmesi	Yaralanma / Ölüm	4	4	16

34	Dökülüş Boğazlarının Temizliği	El Aletleri İle Çalışma	Dökülüş boğazının temizliği sırasında el aletleri ile çalışan personelin çalışma esnasında yaralanması	Yaralanma	4	3	12
35	Dökülüş Boğazlarının Temizliği	Yüksekte Çalışma	Dökülüş boğazında temizliğini yapan personelin yüksekte çalışma yaparken personelin yüksekte düşmesi sonucu yaralanması	Yaralanma	4	4	16
36	Dökülüş Boğazlarının Temizliği	Çalışma Alanı Düzeni	Dökülüş boğazı temizliğini yapan personelin çalışma alanının yetersiz olması ve çalışma alanının düzenli olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
37	Dökülüş Boğazlarının Temizliği	Ergonomik Olmayan Ekipmanlar	Dökülüş boğazının temizliğini yapan personelin çalışma alanında kullandıkları ekipmanların ergonomik olmaması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma / Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	9
38	Izgara Şişleme	Giriş ve Çıkışlar	Izgaralarda meydana gelen tıkanıkları gidermek üzere şişleme yapacak personelin giriş ve çıkışları esnasında takılıp düşme sonucu meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
39	Izgara Şişleme	Düşen / Uçan Parçalar	Izgara şişleme sırasında çalışan personele yüksekte malzeme düşmesi	Yaralanma	4	3	12
40	Izgara Şişleme	Çalışma Alanı Düzeni	Izgaralarda meydana gelen tıkanıkları gidermek için şişlemeyi yapacak personelin yeterli çalışan alanına sahip olmaması ve çalışma alanının düzensiz olması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	9
41	Izgara Şişleme	Sivri Uçlu / Keskin Bölge	Izgara şişleme bölgesinde çalışan personelin sivri uçlu / keskin bölgelere takılması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
42	Izgara Şişleme	El Aletleri İle Çalışma	Izgara şişleme bölgesinde çalışan personelin el aletleri ile çalışma yaparken yaralanması	Yaralanma	3	3	9
43	Izgara Şişleme	Toz	Izgara şişlemede çalışan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12

44	Toz Saçların Temizliği	Yüksekte Çalışma	Toz saçların temizliğini gerçekleştiren personelin yüksekten düşmesi sonucunda yaralanması	Yaralanma / Ölüm	4	4	16
45	Toz Saçların Temizliği	Toz	Toz saçların temizliğini gerçekleştirirken çalışan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
46	Toz Saçların Temizliği	El Aletleri İle Çalışma	Toz saçların temizliğinin yapan personelin çalışma esnasında kullandıkları el aletleri ile yaptıkları çalışmalarda yaralanmaları	Yaralanma	3	3	9
47	Toz Saçların Temizliği	Çalışma Alanı Düzeni	Toz saçların temizliğini yapan personelin çalışma alanının yetersiz ve düzensiz olması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
48	Toz Saçların Temizliği	Gürültü	Toz saçların temizliği sırasında çıkan gürültüye çalışan personelin maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
49	Toz Saçların Temizliği	Makine döner ve hareketli aksamaları	Toz saçların temizliğinin gerçekleştiren personelin çalışma esnasında makinelerin döner ve hareketli kısımlarına takılma sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
50	Çekiçlerin Kontrol Edilmesi	Giriş ve Çıkışlar	Çekiçlerin kontrol edilmesi için çalışma alanına giden personelin takılıp düşmesi sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
51	Çekiçlerin Kontrol Edilmesi	Gürültü	Çekiçlerin kontrollerini sağlamak üzere çalışma yapacak personelin çalışma alanında gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
52	Çekiçlerin Kontrol Edilmesi	Çalışma Alanı Düzeni	Çekiçlerin kontrol edilmesi için çalışan personelin çalışma alanının düzenli olmaması ve yeterli çalışma alanına sahip olmaması	Yaralanma	3	3	9
53	Çekiçlerin Kontrol Edilmesi	El ile Taşıma, Kaldırma	Çekiçlerin kontrolünü sağlayacak personelin elle taşıma ve kaldırma işlemleri oluşan kas ve iskelet sistemi rahatsızlıkları	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	9
54	Çekiçlerin Kontrol Edilmesi	Makine döner ve hareketli aksamaları	Çekiçlerin kontrolünü sağlayacak personelin makinelerin döner ve hareketli aksamalarına takılma sonucu meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12

55	Çekiçlerin Kontrol Edilmesi	Kaygan Zemin	Çekiçlerin kontrolünü sağlayan personelin çalışan alanın kaygan olmasından dolayı meydana gelebilecek düşme sonucu yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
56	Rotor ve Rotor Kapak Temizliği	El ile Taşıma, Kaldırma	Rotor ve rotor kapak temizliğini yapacak personelin el ile taşıma ve kaldırma yapması sonucu kas ve iskelet sistemi rahatsızlıkları	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
57	Rotor ve Rotor Kapak Temizliği	Gürültü	Rotor ve rotor kapak temizliğini yapacak personelin gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	3	3	9
58	Rotor ve Rotor Kapak Temizliği	Sivri Uçlu / Keskin Bölge	Rotor ve rotor kapaklarının bakımı ve temizliğini yapacak personelin sivri uçlu / keskin bölge takılması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
59	Rotor ve Rotor Kapak Temizliği	El Aletleri ile Çalışma	Rotor ve rotor kapaklarının bakımını ve temizliğini yapan personelin el aletleri ile çalışma yapması sırasında yaralanması	Yaralanma	4	3	12
60	Rotor ve Rotor Kapak Temizliği	Çalışma Alanı Düzeni	Rotor ve rotor kapaklarının bakımı ve temizliğinin yapılması esnasında çalışma alanının yetersiz ve düzensiz olması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	9
61	Kırıcı Altlarından Su Çekme	Elektrik Çarpma Tehlikesi	Kırıcı altlarından su çekme işlemi gerçekleştirirken olası elektrik kaçakları sonrasında çalışan personele elektrik çarpması sonucu yaralanma	Yaralanma / Ölüm	4	4	16
62	Kırıcı Altlarından Su Çekme	Uygun Olmayan İklimsel Şartlar	Kırıcı altlarından su çekme işlemi uygun olmayan iklimsel şartlarda yapılması	Hastalık	3	3	9
63	Kırıcı Altlarından Su Çekme	Kaygan Zemin	Kırıcı altından su çekme işlemi yapılırken oluşan kaygan zemin nedeni ile personelin kayıp düşmesi sonrasında yaralanması	Yaralanma	4	3	12
64	Kırıcı Çevre ve Zemin Temizliğinin Yapılması	Yüksekte Çalışma	Kırıcı çevre temizliği yapılırken yüksekte yapılacak çalışmalarda personelin emniyet kemerini takmaması sonucu yüksekte düşme sonucu yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
65	Kırıcı Çevre ve Zemin Temizliğinin Yapılması	Gürültü	Kırıcı çevre ve zemin temizliği yapan personelin gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	3	3	9

66	Kırıcı Çevre ve Zemin Temizliğinin Yapılması	Sivri Uçlu / Keskin Bölge	Kırıcı çevre ve zemin temizliği yapan personelin sivri uçlu / keskin bölgelere takılması sonucu meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
67	Kırıcı Çevre ve Zemin Temizliğinin Yapılması	Makine döner ve hareketli aksamaları	Kırıcı çevre ve zemin temizliği yapan personelin makine döner ve hareketli kısımlarına takılması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
68	Kırıcı Çevre ve Zemin Temizliğinin Yapılması	Kaygan Zemin	Kırıcı çevre ve zemin temizliğini yapan personelin kayıp düşmesi	Yaralanma	3	3	9
69	Kırıcı Çevre ve Zemin Temizliğinin Yapılması	Toz	Kırıcı çevre ve zemin temizliğini yapan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
71	Bant Yollarının Kontrolleri	Giriş ve Çıkışlar	Bant yollarının kontrollerini yapan personelin giriş ve çıkışları sırasında çarpma, takılıp düşmeleri sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
72	Bant Yollarının Kontrolleri	Düşen / Uçan Parçalar	Bant yollarının kontrollerini yapan düşen / uçan parçaların personele çarpması ve üzerinde düşmesi sonucunda meydana gelen yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
73	Bant Yollarının Kontrolleri	Uygun Olmayan İklimsel Şartlar	Bant yollarının kontrolleri uygun olmayan iklimsel koşullarda yapılması	Hastalık	3	3	9
74	Bant Yollarının Kontrolleri	Çalışma Alanı Düzeni	Bant yollarının kontrollerini yapan personellerin çalışma alanının yetersiz olması ve düzensiz olması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
75	Bant Yollarının Kontrolleri	Yüksekte Çalışma	Bant yollarının kontrollerini yapan personellerin yüksekte düşmesi sonucunda oluşan yaralanmalar	Yaralanma / Ölüm	4	4	16
76	Bant Yollarının Kontrolleri	Gürültü	Bant yollarının kontrollerinin gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
77	Bant Yollarının Kontrolleri	Sivri Uçlu / Keskin Bölge	Bant yollarının kontrollerini yapan personelin sivri uçlu / keskin bölgelere takılması sonucunda yaralanmaları	Yaralanma	4	3	12

78	Bant Yollarının Kontrolleri	Makine döner ve hareketli aksamaları	Bant yollarının kontrollerini yapan personelin makinelerin döner ve hareketli kısımlarına takılmaları sonucunda meydana gelen yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
79	Bant Yollarının Kontrolleri	Kaygan Zemin	Bant yollarının kontrollerini yapan personelin kayıp düşmesi sonrasında meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
80	Bant Yollarının Temizliği	Giriş ve Çıkışlar	Bant yollarının temizliğinin yapılması için giriş çıkış yapan personelin çarpma, takılma sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
81	Bant Yollarının Temizliği	Uygun Olmayan İklimsel Şartlar	Bant yollarının temizliğinin yapılması için uygun olmayan iklim koşullarında yapılması	Hastalık	3	3	9
82	Bant Yollarının Temizliği	Yüksekte Çalışma	Bant yollarının temizliğini yapan personelin emniyet kemeri takmaması ile yüksekte düşmesi sonucunda meydana gelen yaralanmalar	Yaralanma / Ölüm	4	4	16
83	Bant Yollarının Temizliği	Gürültü	Bant yollarının temizliğini yapan personelin gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
84	Bant Yollarının Temizliği	Sivri Uçlu / Keskin Bölge	Bant yollarının temizliğini yapan personelin sivri uçlu / keskin bölgeye takılması sonucunda meydana gelebilecek yaralanma	Yaralanma	4	3	12
85	Bant Yollarının Temizliği	Makine döner ve hareketli aksamaları	Bant yollarının temizliğinin yapılması sırasında makine döner ve hareketli aksamalarına çalışan personelin takılması sonucunda meydana gelen yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
86	Bant Yollarının Temizliği	Kaygan Zemin	Bant yollarının temizliğini yapan personelin kayması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
87	Bant Yollarının Temizliği	Toz	Bant yollarının temizliğini yapan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
88	Bant Yollarının Temizliği	Tekrarlanan Hareketler	Bant yollarını temizleyen personelin tekrarlanan hareketler nedeni ile kas ve iskelet sisteminde meydana gelen yıpranmalar	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12

89	Bant Kontrol ve Temizliği	Çalışma Alanı Düzeni	Bant role kontrol ve temizliğinin yapılması sırasında çalışan personelin çalışma alanının yetersiz ve düzensiz olması sonucunda meydana gelen yaralanmalar	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	9
90	Bant Kontrol ve Temizliği	Gürültü	Bant role kontrol ve temizliğinin yapılması sırasında çalışanların gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
91	Bant Kontrol ve Temizliği	Kaygan Zemin	Bant role kontrol ve temizliğinin yapılması esnasında kaygan zeminin olması sonucunda personelin kayması	Yaralanma	4	3	12
92	Bant Kontrol ve Temizliği	El Aletleri İle Çalışma	Bant role kontrol ve temizliğinin yapılması sırasında el aletleri çalışma yapan el aletlerinden ileri gelen sebeplerle yaralanması	Yaralanması	3	3	9
93	Bant Kontrol ve Temizliği	Toz	Bant role kontrol ve temizliğini yapan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
94	Filtre Torba Değişimi	Çalışma Alanı Düzeni	Filtre torba değişimi sırasında çalışan personelin çalışma alanının yetersiz olması ve düzensiz olması çarpma, takılma sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma / Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	9
95	Filtre Torba Değişimi	Yüksekte Çalışma	Filtre torba değişimi sırasında çalışan personelin yüksekte çalışırken emniyet kemeri takmaması sonucunda yüksekte düşmesi sonucunda meydana gelen yaralanmalar	Yaralanma	3	5	15
96	Filtre Torba Değişimi	Sivri Uçlu / Keskin Bölge	Filtre torba değişimi sırasında sivri uçlu / keskin bölgelere takılma sonucunda meydana gelen yaralanmalar	Yaralanma	3	4	12
97	Filtre Torba Değişimi	El Aletleri İle Çalışma	Filtre torba değişimi sırasında el aletleri ile çalışma esnasında el aletlerinden ileri gelen yaralanmalar	Yaralanma	3	4	12
98	Filtre Torba Değişimi	Tekrarlanan Hareketler	Filtre torba değişimi sırasında tekrarlanan hareketler	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12

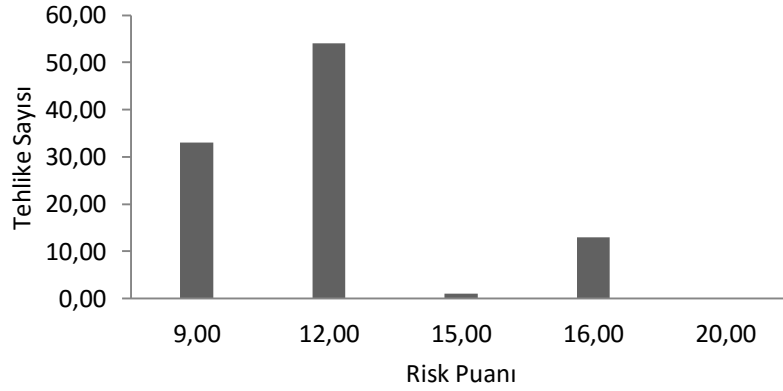
99	Filtre Torba Değişimi	Ergonomik Olmayan Ekipmanlar	Filtre torba değişimi sırasında çalışan personelin kullandıkları ekipmanların ergonomik olmayışı	Yaralanma / Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	9
100	Filtre Torba Değişimi	Toz	Filtre torba değişimi sırasında çalışanların toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
101	Filtre Torba Değişimi	Ergonomi	Filtre torba değişimi sırasında çalışanların sürekli ayakta durması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12

Ham maddenin temini yapıp gelmesi kırıcı ünitesine sevkiyatı anında saha içerisinde taşıma araçları en az bir gözlemci nezaretinde yönlendirilmesi suretiyle yapılmalıdır. Kırıcıya gelen malzemelerin boşaltılması sırasında malzeme sıçramasına karşı güvenli alan belirlenerek işaretlenmesi yapılmalı, çalışanların ve ziyaretçilerin bu alana dışına çıkıp çalışma alanına girmesi engellenmelidir.

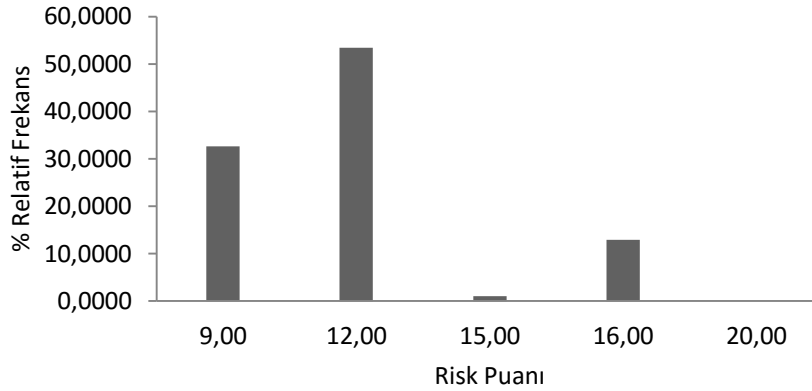
Bunker temizliği sırasında kullanılan el aletleri amaçları dışında kullanılmamalıdır. Bunkerde çalışma esnasında meydana gelebilecek tıkanmaların yaşanması mümkündür. Tıkanmaların temizlenmesi için çalışan personelin giriş- çıkışları engelleyecek zeminde bozukluk olmamalı, çalışma alanı yeterli olmalıdır.

Bant yollarının temizliği sırasında giriş-çıkışlarda personelin rahat hareket edebileceği çalışma zemininde takılma ve çarpmalara karşı hiçbir engel olmamalıdır. Bant yollarının temizliğinin gerçekleştirilmesi sırasında makinelerin döner ve hareketli merkezlerinin koruyucuları yapılmalıdır. Bant yollarının temizliği, kontrolü ve filtre torba değişimi sırasında personelin gerekli kişisel koruyucu donanımları olmadan ve gerekli çalışma güvenliği sağlanmadan çalışmaya başlanmamalıdır.

Ham madde üretimi ve hazırlama bölümünde hesaplanan risk puanlarının tehlike sayılarına göre dağılımı Şekil 6.1 ve Şekil 6.2’de gösterilmiştir.



Şekil 6.1. Ham madde üretimi ve hazırlama bölümü risk puanı – tehlike sayısı



Şekil 6.2. Ham madde üretimi ve hazırlama bölümü risk puanı - % relatif frekans

Şekil 6.1’de görüldüğü gibi kırıcı ünitesinde 15 ve 16 risk puanına sahip yüksek risk derecesinde değerlendirilen tehlikelerin sayısı 14 adet olup bu durum sistem çalıştırılması durdurularak gerekli önlemler alındıktan sonra sistem çalıştırılmalıdır.

Kırıcı sisteminde 15 risk puanına sahip filtre torba değişimi sırasında yapılacak yüksekte çalışmalarda emniyet kemeri, halatı ilgili standartlara uygun olmalı, çalışma alanı personelin çalışmasını rahatça gerçekleştirebileceği genişliğe sahip olmalıdır.

16 risk puanı derecesine sahip yüksek risk grubunda değerlendirilen riskler her gün çalışma sırasında çalışanların maruz kalabileceği ve sonrasında ciddi yaralanmaların meydana gelebileceği risklerdir. Bu grupta değerlendirilmiş olan riskler için gerekli önlem ve tedbirler alınmadan sistem çalıştırılmamalıdır.

12 risk puanına sahip orta risk grubuna giren tehlikelerin tüm tehlikeler içerisindeki % relatif frekansı 53,46 olup tüm tehlikeler içerisinde en fazla tehlike barındıran risk grubudur. 9 risk puanına sahip orta risk grubu tüm tehlikeler içerisindeki % relatif frekansı 32,67'dir (Şekil 6.2). Bu risk grupları sistem çalıştırılması sırasında sistemin kendinden gelen ileri risklerdir. Bunları kontrol altına alabilmek için sistem çalıştırılması sırasında gerekse de sistem çalışırken gerekli kontroller yapılmalıdır.

6.2. Gezer Vinç ve Stokhol Bölümü

Tablo 6.2' de kırıcı ünitesinde işlenen ham maddenin depolandığı ve üretim prosesine verildiği gezer vinç ve stokhol bölümünün risk değerlendirilmesi sonuçları görülmektedir. Tablo 6.2'deki risk değerlendirmesi puanları kullanılarak gezer vinç ve stokhol bölümü için risk puanlarının tehlike sayılarına göre dağılımı Şekil 6.1 ve Şekil 6.2'de gösterilmiştir.

Bu risk değerlendirmesinde 9 risk puanına sahip 3 adet, 12 risk puanına sahip 29, 16 risk puanına 13 adet risk saptanmıştır (Şekil 6.3).

12 risk puanı sahip orta risk giren tehlikelerin tüm tehlikeler içerisindeki % relatif frekansı %64,44 olup en fazla tehlike içeren risk grubudur (Şekil 6.4). Yapılan işlemler göz önüne alındığında günlük olarak en fazla tekrarlanan işlemler kontrol ve önlemlerin alınmadan sistemde çalışmaya başlanmamalıdır.

16 risk puanı tüm tehlikeler içerisindeki % relatif frekansı %28,89 olup bu tehlikeleri kontrol altına alabilmek için sistem çalıştırılmadan alınacak önlemlerin yanında personele gerekli iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri verilmelidir.

Tablo 6. 2 Gezer vinç ve stokhol tehlike belirleme ve risk değerlendirme tablosu

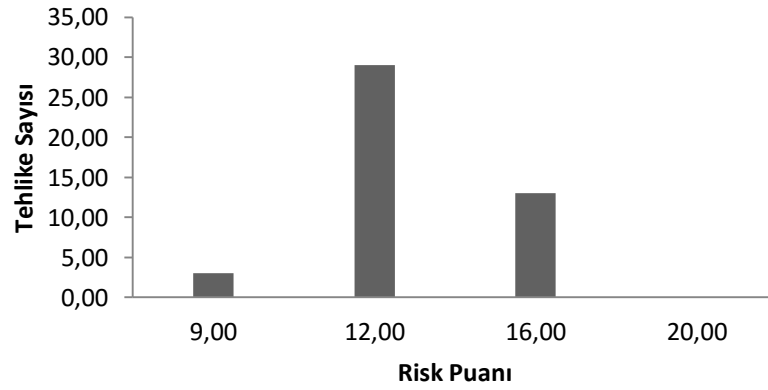
TEHLİKE BELİRLEME VE RİSK DEĞERLENDİRME TABLOSU							
Değerlendirilen Bölüm :		Gezer Vinç - Stokhol					
No	Tehlike Modülü/ Faaliyet Alanı	Tehlike ¹	Risk	Sonuç/ Olası Etki Zarar	MEVCUT		
					Olasılık	Şiddet	Risk Puanı
1	Gezer Vinç Kullanımı	Giriş ve çıkışlar	Gezer vinç operatörün gezer vince giriş ve çıkışları sırasında takılma, çarpma sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
2	Gezer Vinç Kullanımı	Çalışma Alanı Düzeni	Gezer vinç operatörünün çalışma alanının yeterli ve düzenli olmaması	Stres, Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
3	Gezer Vinç Kullanımı	Titreşime Maruz Kalma	Gezer vinç operatörünün titreşime maruz kalması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları / Meslek Hastalığı	4	3	12
4	Gezer Vinç Kullanımı	Makine döner ve hareketli aksamaları	Gezer vinç operatörünün makinelerin döner ve hareketli kısmına takılması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
5	Gezer Vinç Kullanımı	Yüksekte Çalışma	Gezer vinç operatörünün yüksekte çalışma esnasında biyolojik dengesi (tansiyon, kan şekeri vb. düşmesi veya çıkması) sonucu yüksekte düşmesi	Yaralanma / Ölüm	4	4	16

6	Gezer Vinç Kullanımı	Start Kornasının Çalmaması	Gezer vinç çalışma öncesinde başlama kornasının çalmaması sonucu gezer vinç çalışma alanında olan çalışanların zarar görmesi	Yaralanma	4	4	16
7	Gezer Vinç Kullanımı	İklimlendirme	Gezer vinç operatörünün çalışmasını devam ettirdiği alanda yeterli havalandırmanın sağlanamaması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
8	Gezer Vinç Kullanımı	Gürültü	Gezer vinç operatörünün gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
9	Gezer Vinç Kullanımı	Ergonomi	Ergonomik olmayan ekipmanlar	Yaralanma	4	3	12
10	Gezer Vinç Kullanımı	Toz	Gezer vinç operatörünün toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
11	Kalker, Kil, Alçı ve Tras Bunkerlerine Malzeme Beslenmesi	Çalışma Alanı Düzeni	Ham madde beslemesi yapılacak alanda çalışan personelin çalışma alanının yetersiz ve düzensiz olması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma / Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
12	Kalker, Kil, Alçı ve Tras Bunkerlerine Malzeme Beslenmesi	Titreşime Maruz Kalma	Ham madde beslemesinde çalışan personelin titreşime maruz kalması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları / Meslek Hastalığı	4	3	12
13	Kalker, Kil, Alçı ve Tras Bunkerlerine Malzeme Beslenmesi	Makine döner ve hareketli aksamaları	Ham madde beslemesi yapılırken çalışan personelin makinelerin döner kısımlarına kapılma sonucu meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
14	Kalker, Kil, Alçı ve Tras Bunkerlerine Malzeme Beslenmesi	Yüksekte Çalışma	Ham madde beslemesinde çalışan personelin yüksekte düşmesi	Yaralanma / Ölüm	4	4	16
15	Kalker, Kil, Alçı ve Tras Bunkerlerine Malzeme Beslenmesi	Tekrarlanan Hareketler	Ham madde beslenmesi sırasında tekrarlanan hareketlerden dolayı kas ve iskelet sisteminde meydana gelen yıpranmalar	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları / Meslek Hastalığı	4	3	12

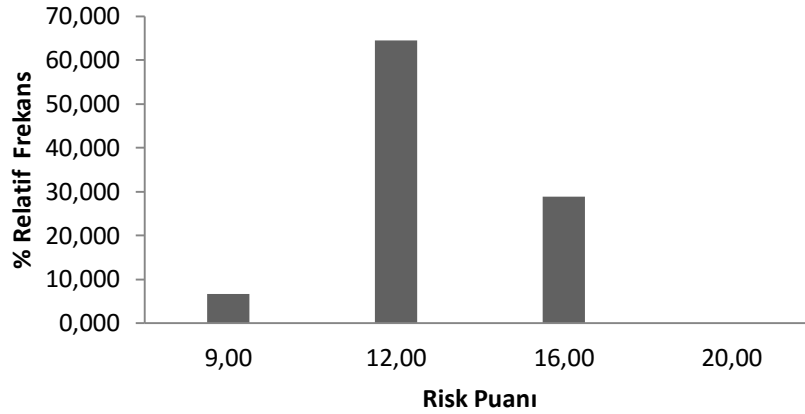
16	Kalker, Kil, Alçı ve Tras Bunkerlerine Malzeme Beslenmesi	Ergonomik Olmayan Ekipman	Ham madde besleme sırasında çalışan personelin ergonomik olmayan ekipmanları	Yaralanma / Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	4	12
17	Kalker, Kil, Alçı ve Tras Bunkerlerine Malzeme Beslenmesi	Toz	Ham madde beslemede görevli personelin çalışması sırasında toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
18	Yürüyüş Platformunun Temizlenmesi	Giriş ve çıkışlar	Yürüyüş platformunun temizlenmesinde görevli olan personelin giriş ve çıkışları esnasında takılıp düşmeleri sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
19	Yürüyüş Platformunun Temizlenmesi	Çalışma Alanı Düzeni	Yürüyüş platformunda temizlik yapacak personelin yeterli ve düzenli çalışma alanına sahip olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları / Meslek Hastalığı	4	3	12
20	Yürüyüş Platformunun Temizlenmesi	Yüksekte Çalışma	Yürüyüş platformunu temizliğini yapan personelin yüksekte düşmesi	Yaralanma / Ölüm	4	4	16
21	Yürüyüş Platformunun Temizlenmesi	El Aletleri İle Çalışma	Yürüyüş platformunun temizliğini yapan personelin el aletlerinden ileri gelen yaralanmaları	Yaralanma	4	3	12
22	Yürüyüş Platformunun Temizlenmesi	Toz	Yürüyüş platformunun temizliğini yapan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
23	Ray ve Bandaj Kontrolü	Çalışma Alanı Düzeni	Ray ve bandaj kontrolünü yapacak personelin yeterli çalışma alanına sahip olmaması	Yaralanma / Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
24	Ray ve Bandaj Kontrolü	Yüksekte Çalışma	Ray ve bandaj kontrolünü yapacak personelin yüksekte düşmesi sonrasında meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
25	Ray ve Bandaj Kontrolü	Makine döner ve hareketli aksamaları	Ray ve bandaj kontrolü yapacak personelin makinelerin döner ve hareketli kısımlarına kapılmaları sonucunda meydana gelen yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12

26	Ray ve Bandaj Kontrolü	Ray ve bandaj yolu üzerinde güvenlik halatının olmaması	Ray ve bandaj kontrolü yapacak personelin çalışma esnasında güvenlik halatlarının olmaması sonucunda meydana gelebilecek düşme sonucu yaralanmalar	Yaralanma / Ölüm	4	4	16
27	Ray ve Bandaj Kontrolü	Toz	Ray ve bandaj kontrolü yapan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
28	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	Giriş ve çıkışlar	Bunker temizliğinde görevli personelin giriş ve çıkışları esnasında takılma, çarpma sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
29	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	El Aletleri İle Çalışma	Bunker temizliğinde görevli personelin çalışma esnasında el aletleri ile yaptıkları çalışmalarda yaralanmaları	Yaralanma	4	3	12
30	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	Düşen / Uçan parçalar	Bunker temizliği sırasında düşen / uçan parçaların personeli yaralaması	Yaralanma	3	3	9
31	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	Gözetim eksikliği	Bunker temizliği esnasında çalışma alanında gözetim eksiklikleri sonucunda personelin yaralanması	Yaralanma	4	3	12
32	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	Habersiz Doldurma	Bunker temizliği yapıldığı sırada habersiz doldurma sonucunda personelin malzeme altında kalması	Yaralanma / Ölüm	4	4	16
33	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	Yüksekte Çalışma	Bunker temizliği yapan personelin yüksekte düşmesi sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma / Ölüm	4	4	16
34	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	Toz	Bunker temizliğini yapan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
35	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	Çalışma Alanı Düzeni	Bunker temizliğinde görevli personelin yeterli çalışma alanına sahip olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları / Meslek Hastalığı	4	3	12
36	Stokhol Çatısının Kontrol Edilmesi ve Temizlenmesi	Çatının Çökmesi	Stokhol çatısının kontrol edilmesi ve temizlenmesi sırasında çatının çökmesi ile personelin yaralanması	Yaralanma / Ölüm	4	4	16

37	Stokhol Çatısının Kontrol Edilmesi ve Temizlenmesi	Yüksekte Çalışma	Stokhol çatısının kontrol edilmesi ve temizlenmesi sırasında yüksekte düşme	Yaralanma / Ölüm	4	4	16
38	Stokhol Çatısının Kontrol Edilmesi ve Temizlenmesi	Gözetim eksikliği	Stokhol çatısının kontrol edilmesi ve temizlenmesi sırasında gözetim eksikliği nedeni ile personelin yaralanması	Yaralanma	4	3	12
39	Stokhol Çatısının Kontrol Edilmesi ve Temizlenmesi	Toz	Stokholün çatısının kontrolü ve temizlenmesi sırasında personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
40	Stokhol Çatısının Kontrol Edilmesi ve Temizlenmesi	El Aletleri İle Çalışma	Stokholün çatısının temizlenmesi sırasında kullanılan el aletlerinden personelin yaralanması	Yaralanma	3	3	9
41	Stokhol İçi Kontrol	Çalışma Alanı Düzeni	Stokhol kontrollüğünde çalışan personelin yeterli çalışma alanına sahip olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları / Meslek Hastalığı	4	3	12
42	Stokhol İçi Kontrol	Yüksekte Çalışma	Stokhol içi kontrolü yapan personelin platformlardan düşmesi	Yaralanma	4	4	16
43	Stokhol İçi Kontrol	Toz	Stokhol kontrolü yapan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
41	Stokhol İçi Kontrol	Makine döner ve hareketli aksamaları	Stokhol içi kontrolü yapan personelin makinelerin döner ve hareketli aksamalarına kapılmaları sonucunda meydana gelebilecek yaralamamalar	Yaralanma	4	3	12
42	Stokhol İçi Kontrol	Gözetim eksikliği	Stokhol kontrolünde gözetim eksikliği nedeni ile yaşanan kazalarda personelin yaralanması	Yaralanma	3	3	9



Şekil 6.3. Gezer vinç ve stokhol bölümü risk puanı – tehlike sayısı



Şekil 6.4. Gezer vinç ve stokhol bölümü risk puanı - % relatif frekansı

Gezer vinç kullanacak personelin gerekli iş makinesi kullanımı eğitimlerini almış ve belgelendirmiş olması gerekmektedir. Gezer vinç kullanacak operatörün gezer vinç çalışma ve kullanma talimatları doğrultusunda çalışmaya başlamadan önce start kornasını çalışmaya başlamadan önce çalmalı ve gerekli çalışma güvenliğini almadan çalışmaya başlamamalıdır. Gezer vinç operatörünün gezer vinç içerisinde rahat çalışabilmesi için yeterli aydınlatma, iklimlendirme ve çalışma koltuğu gibi diğer faktörlerin ergonomik olması gerekmektedir.

Gezer vinç ve stokhol içerisinde yürüyüş platformları üzerine malzeme bırakılmamalı ve malzeme birikimini engellemek için belirli aralıklarla temizliği yapılmalıdır. Yürüyüş platformları personelin geçişini sağlayacak yeterli kapasiteye olmalıdır. Yürüyüş platform temizliği sırasında açığa çıkan toza maruz kalmamaları için üniteye çalışan personele ve temizlik ekibinde olan personel uygun kişisel koruyucu donanımlarını kullanmalıdır.

Ray ve bandaj kontrolü sırasında makinelerin döner ve hareketli kısımlarının koruyucuları tahrip edilmemelidir. Kontrol sırasında çalışanların emniyet kemeri kullanmalı ve emniyet halatları ile olan bağlantısı dikkatli şekilde yapılmalı yeterli çalışma güvenliği sağlandıktan sonra çalışmaya başlanmalıdır.

6.3. Farin Değirmenleri Bölümü

Tablo 6.3’de stokhol bölümünden alınan ham maddenin bir sonraki ikincil işlem olarak kırılarak öğütüldüğü farin değirmenlerinde risk değerlendirmesi yapılmıştır. Yapılan risk değerlendirmesinde toplam 128 adet risk tespit edilmiş, risklerin derecelendirmeleri yapılarak değerlendirilmiştir.

Tablo 6. 3 Farin değirmenleri tehlike belirleme ve risk değerlendirme tablosu

TEHLİKE BELİRLEME VE RİSK DEĞERLENDİRME TABLOSU							
Değerlendirilen Bölüm :		Farin 1-2-3 Değirmeni					
No	Tehlike Modülü/ Faaliyet Alanı	Tehlike ¹	Risk	Sonuç/ Olası Etki Zarar	MEVCUT		
					Olasılık	Şiddet	Risk Puanı
1	Sistemin Çalıştırılması	Makine Döner ve Hareketli Kısımları	Sistemin çalıştırılması sırasında makinelerin döner ve hareketli kısımlarına personelin takılması sonucunda oluşabilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
2	Sistemin Çalıştırılması	Gürültü	Sistemin çalıştırılması sırasında oluşan gürültüye çalışanların maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12

3	Sistemin Çalıştırılması	Farin Tozu	Sistemin çalıştırılması sırasında oluşan farin tozun personelin maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
4	Sistemin Çalıştırılması	Düşen / Uçan Parçalar	Sistemin çalıştırılması sırasında düşen / uçan parçaların çalışan personele zarar vermesi	Yaralanma	4	3	12
5	Sistemin Çalıştırılması	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı / operatörün çalışma esnasında çalışmasını gerçekleştirebilmesi için yeterli çalışma alanının olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
6	Sistemin Çalıştırılması	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışmaya yapan kullanıcı / operatörün çalışmasını gerçekleştirmesi esnasında kullanmış olduğu çalışma koltuğunun ergonomik olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
7	Sistemin Çalıştırılması	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı / operatörün kullandığı klavyenin ergonomik olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
8	Sistemin Çalıştırılması	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı / operatörün çalışma koltuğu ileri- geri, aşağı ve yukarı şekilde ayarlanabilir olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
9	Sistemin Çalıştırılması	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı /operatörün çalışma koltuğunda bel desteğinin olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
10	Sistemin Çalıştırılması	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı / operatörün klavyesinin önünde el ve bilek desteğinin olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12

11	Sistemin Çalıştırılması	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı / operatörün uzun süreli olarak çalışmasını devam ettirmesi	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
12	Sistemin Çalıştırılması	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçların monitörlerinin çalışan kullanıcı / operatörün çözünürlüğünü kendine göre ayarlayamaması	Göz Rahatsızlıkları	3	3	9
13	Sistemin Çalıştırılması	Aydınlatma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı / operatörün çalışma alanının yeterli aydınlatmaya sahip olmaması	Göz Rahatsızlıkları	3	3	9
14	Değirmen Çevre ve Zemin Temizliğinin Yapılması	Çalışma Alanı Düzeni	Değirmen zemin ve çevre temizliğini yapacak personelin yeterli çalışma alanına sahip olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	4	16
15	Değirmen Çevre ve Zemin Temizliğinin Yapılması	Yüksekte Çalışma	Değirmen zemin ve çevre temizliğini yapan personelin yüksekte düşmesi sonucunda oluşabilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
16	Değirmen Çevre ve Zemin Temizliğinin Yapılması	Kaygan Zemin	Değirmen zemin ve çevre temizliği yapıldığı sırada oluşan kaygan zeminde çalışanların kayıp düşmesi sonrasında oluşabilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
17	Değirmen Çevre ve Zemin Temizliğinin Yapılması	Gürültü	Değirmen çevre ve zemin temizliği sırasında oluşan gürültüye çalışanların maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
18	Değirmen Çevre ve Zemin Temizliğinin Yapılması	Sivri Uçlu / Keskin Bölge	Değirmen zemin ve çevre temizliği sırasında çalışanların sivri uçlu / keskin bölgeye takılması sonucu oluşabilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
19	Değirmen Çevre ve Zemin Temizliğinin Yapılması	Toz	Değirmen çevre ve zeminin temizliğini yapacak personelin toz maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12

20	Elevatörün Kontrolü, İçinin ve Çevre Temizliğinin Yapılması	Makine Döner ve Hareketli Kısımları	Elevatörün kontrolü, içinin temizliği ve çevre temizliğini gerçekleştiren personelin makinelerin hareketli ve döner kısımlarına takılması sonucunda oluşabilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
21	Elevatörün Kontrolü, İçinin ve Çevre Temizliğinin Yapılması	Habersiz Devreye Alma	Elevatörün kontrolü, içinin temizliği ve çevre temizliğinin gerçekleştirilmesi sırasında devreye alınması ile personelde meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
22	Elevatörün Kontrolü, İçinin ve Çevre Temizliğinin Yapılması	El Aletleri İle Çalışma	Elevatörün kontrolü ve çevre temizliği yapılırken kullanılan el aletlerinden ileri gelen yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
23	Elevatörün Kontrolü, İçinin ve Çevre Temizliğinin Yapılması	Gürültü	Elevatörün kontrolü ve içinin ve çevre temizliğinin yapılması sırasında çalışanların gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
24	Elevatörün Kontrolü, İçinin ve Çevre Temizliğinin Yapılması	Çalışma Alanı	Elevatörün kontrolü, içinin ve çevre temizliği yapan personelin yeterli çalışma alanına sahip olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
25	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	El Aletleri İle Çalışma	Bunker temizliği ve tıkanmaların giderilmesi sırasında personelin el aletleri çalışma yapılması esnasında oluşabilecek yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
26	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	Giriş ve Çıkışlar	Bunker temizliği ve tıkanmaların giderilmesini yapmak üzere çalışma alanına giriş ve çıkışları esnasında çarpma ve takılma sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
27	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	Düşen / Uçan Parçalar Malzeme Göçmesi	Bunker temizliği ve tıkanmaların giderilmesini yapmak üzere düşen / uçan malzemelerin göçmesi sonucunda personelin zarar görmesi	Yaralanma	4	3	12

28	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	Yüksekte Çalışma	Bunker temizliği ve tıkanmaların giderilmesi sırasında yüksekte yapılacak çalışmalarda personelin yüksekte düşmesi	Yaralanma / Ölüm	4	4	16
29	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	Habersiz Doldurma	Bunker temizliği ve tıkanmaları gidermek üzere personelin çalışması sırasında bunkere malzeme doldurması	Yaralanma / Ölüm	4	4	16
30	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	Toz	Bunkerde temizlik ve tıkanmaları gidermek için çalışan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
31	Bunker Temizliği ve Tıkanmaların Giderilmesi	Çalışma Alanı Düzeni	Bunkerde temizlik ve tıkanmaları gidermek için çalışan personelin çalışma alanının yetersiz olması ve çalışma alanının düzenli olmaması nedeniyle takılıp düşme sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
32	Bant Yollarının Kontrolleri	Giriş ve Çıkışlar	Bant yollarının kontrollerini yapan personelin giriş ve çıkışları sırasında çarpma, takılıp düşmeleri sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
33	Bant Yollarının Kontrolleri	Düşen / Uçan Parçalar	Bant yollarının kontrollerini yapan düşen / uçan parçaların personele çarpması ve üzerinde düşmesi sonucunda meydana gelen yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
34	Bant Yollarının Kontrolleri	Uygun Olmayan İklimsel Şartlar	Bant yollarının kontrolleri uygun olmayan iklimsel koşullarda yapılması	Hastalık	2	3	6
35	Bant Yollarının Kontrolleri	Çalışma Alanı Düzeni	Bant yollarının kontrollerini yapan personellerin çalışma alanının yetersiz olması ve düzensiz olması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma / Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
36	Bant Yollarının Kontrolleri	Yüksekte Çalışma	Bant yollarının kontrollerini yapan personellerin yüksekte düşmesi sonucunda oluşan yaralanmalar	Yaralanma / Ölüm	4	4	16

37	Bant Yollarının Kontrolleri	Gürültü	Bant yollarının kontrollerinin gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
38	Bant Yollarının Kontrolleri	Sivri Uçlu / Keskin Bölge	Bant yollarının kontrollerini yapan personelin sivri uçlu / keskin bölgelere takılması sonucunda yaralanmaları	Yaralanma	4	3	12
39	Bant Yollarının Kontrolleri	Makine döner ve hareketli aksamaları	Bant yollarının kontrollerini yapan personelin makinelerin döner ve hareketli kısımlarına takılmaları sonucunda meydana gelen yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
40	Bant Yollarının Kontrolleri	Kaygan Zemin	Bant yollarının kontrollerini yapan personelin kayıp düşmesi sonrasında meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
41	Bant Yollarının Temizliği	Giriş ve Çıkışlar	Bant yollarının temizliğinin yapılması için giriş çıkış yapan personelin çarpma, takılma sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
42	Bant Yollarının Temizliği	Uygun Olmayan İklimsel Şartlar	Bant yollarının temizliğinin yapılması için uygun olmayan iklim koşullarında yapılması	Hastalık	2	3	6
43	Bant Yollarının Temizliği	Yüksekte Çalışma	Bant yollarının temizliğini yapan personelin emniyet kemerini takmaması ile yüksekte düşmesi sonucunda meydana gelen yaralanmalar	Yaralanma / Ölüm	4	5	20
44	Bant Yollarının Temizliği	Gürültü	Bant yollarının temizliğini yapan personelin gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
45	Bant Yollarının Temizliği	Sivri Uçlu / Keskin Bölge	Bant yollarının temizliğini yapan personelin sivri uçlu / keskin bölgeye takılması sonucunda meydana gelebilecek yaralanma	Yaralanma	4	3	12

46	Bant Yollarının Temizliği	Makine döner ve hareketli aksamaları	Bant yollarının temizliğinin yapılması sırasında makine döner ve hareketli aksamalarına çalışan personelin takılması sonucunda meydana gelen yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
47	Bant Yollarının Temizliği	Kaygan Zemin	Bant yolların temizliğini yapan personelin kayması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
48	Bant Yollarının Temizliği	Toz	Bant yollarının temizliğini yapan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
49	Bant Yollarının Temizliği	Tekrarlanan Hareketler	Bant yollarını temizleyen personelin tekrarlanan hareketler nedeni ile kas ve iskelet sisteminde meydana gelen yıpranmalar	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
50	Değirmen Gaz Kanallarının Temizliği	Giriş ve Çıkışlar	Değirmen gaz kanallarının temizliğini yapan personelin giriş çıkışları esnasında takılıp düşme sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
51	Değirmen Gaz Kanallarının Temizliği	El Aletleri ile Çalışma	Değirmen gaz kanallarının temizliğini yapan personelin çalışması sırasında kullandığı el aletlerini kullanmaları sırasında meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
52	Değirmen Gaz Kanallarının Temizliği	Kaygan Zemin	Değirmen gaz kanalları temizliği yaparken ortamın kaygan zemine sahip olması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
53	Değirmen Gaz Kanallarının Temizliği	İklimlendirme	Değirmen gaz kanallarının temizliği gerçekleştiren personelin yeterli havalandırmaya sahip olmaması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
54	Değirmen Gaz Kanallarının Temizliği	Ergonomik Olmayan Ekipman	Değirmen gaz kanallarının temizlenmesi sırasında ergonomik olmayan ekipmanların kullanılması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	9

55	Değirmen Gaz Kanallarının Temizliği	Toz	Değirmen gaz kanallarının temizliğini yapan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
56	Değirmen İçi Kontrol ve Temizliği (Farin 3)	İklimlendirme	Değirmen içi kontrol ve temizliği yapan personelin yeterli havalandırmaya sahip olmaması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
57	Değirmen İçi Kontrol ve Temizliği (Farin 3)	Sıcak Yüzey	Değirmen içerisinde oluşan sıcak yüzeylere kontrol ve temizliği yapan personelin teması sonrasında oluşabilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
58	Değirmen İçi Kontrol ve Temizliği (Farin 3)	Makine hareketli ve döner aksamaları	Değirmen içi kontrolünü yapan personelin makinelerin hareketli kısımlarına takılması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
59	Değirmen İçi Kontrol ve Temizliği (Farin 3)	El Aletleri İle Çalışma	Değirmen içi kontrol ve temizliğini yapacak personelin el aletlerini kullanmasından ileri gelen yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
60	Değirmen İçi Kontrol ve Temizliği (Farin 3)	Kaygan Zemin	Değirmen içinde oluşan farin tozunun oluşturduğu kaygan zeminden dolayı çalışan personelin düşme sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
61	Değirmen İçi Kontrol ve Temizliği (Farin 3)	Ergonomik Olmayan Ekipman	Değirmen içi kontrolü ve temizliğini yapacak personelin kullandıkları ekipmanların ergonomik olmayışı	Yaralanma	3	3	9
62	Değirmen İçi Kontrol ve Temizliği (Farin 3)	Toz	Değirmen içi kontrol ve temizliğini yapan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
63	Değirmen İçi Kontrol ve Temizliği (Farin 3)	Sivri Uçlu / Keskin Bölge	Değirmen içi kontrol ve temizliği sonrasında personelin çalışma alanında sivri uçlu / keskin bölgelere takılması vb. durumların oluşması sonrasında meydana gelen yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
64	Değirmen İçi Kontrol ve Temizliği (Farin 3)	Çalışma Alanı Düzeni	Değirmen içi kontrol ve temizliği yapacak personelin yeterli çalışma alanına sahip olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12

65	Sten Ocağının ve Gaz Kanallarının Temizliği	İklimlendirme	Sten ocağının ve gaz kanallarının temizlenmesi sırasında çalışan personelin yeterli havalandırmaya sahip olmaması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
66	Sten Ocağının ve Gaz Kanallarının Temizliği	Toz	Sten ocağının ve gaz kanallarının temizlenmesi sırasında çalışan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
67	Sten Ocağının ve Gaz Kanallarının Temizliği	Ergonomik Olmayan Ekipman	Sten ocağı ve gaz kanallarının temizlenmesi sırasında kullanılan aletlerin ergonomik olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	9
68	Sten Ocağının ve Gaz Kanallarının Temizliği	Çalışma Alan Düzeni	Sten ocağı ve gaz kanallarının temizlenmesi sırasında çalışan personelin yeterli çalışma alanına sahip olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
69	Bant Role Kontrol ve Temizliği	Çalışma Alanı Düzeni	Bant role kontrol ve temizliğinin yapılması sırasında çalışan personelin çalışma alanının yetersiz ve düzensiz olması sonucunda meydana gelen yaralanmalar	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
70	Bant Role Kontrol ve Temizliği	Gürültü	Bant role kontrol ve temizliğinin yapılması sırasında çalışanların gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
71	Bant Role Kontrol ve Temizliği	Kaygan Zemin	Bant role kontrol ve temizliğinin yapılması esnasında kaygan zeminin olması sonucunda personelin kayması	Yaralanma	4	3	12
72	Bant Role Kontrol ve Temizliği	El Aletleri İle Çalışma	Bant role kontrol ve temizliğinin yapılması sırasında el aletleri çalışma yapan el aletlerinden ileri gelen sebeplerle yaralanması	Yaralanması	3	3	9
73	Bant Role Kontrol ve Temizliği	Toz	Bant role kontrol ve temizliğini yapan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
74	Havalı Bant ve Helezonların Kontrol Edilmesi	Yüksekte Çalışma	Havalı bant ve helezonların kontrol edilmesi sırasında personelin emniyet kemeri takmaması sonucu yüksekten düşmesi	Yaralanma / Ölüm	4	4	16

75	Havalı Bant ve Helezonların Kontrol Edilmesi	Toz	Havalı bant ve helezonların kontrol edilmesi sırasında personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
76	Havalı Bant ve Helezonların Kontrol Edilmesi	Gürültü	Havalı bant ve helezonların kontrol edilmesi sırasında personelin gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
77	Tıkanan Havalı Bant ve Helezonların Açılması ve Çevresinin Temizlenmesi	Düşen / Uçan Parçalar	Tıkanan havalı bant ve helezonların açılması ve çevresinin temizlenmesi sırasında düşen / uçan parçaların personele ve çevreye isabet etmesi sonucunda meydana gelen yaralanma ve maddi hasar	Yaralanma / Maddi Hasar	3	3	9
78	Tıkanan Havalı Bant ve Helezonların Açılması ve Çevresinin Temizlenmesi	El Aletleriyle Çalışma	Tıkanan havalı bant ve helezonların açılması ve çevresinin temizlenmesinde personelin el aletleri ile çalışma yapılması sırasında el aletlerinin sebep oldukları yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
79	Tıkanan Havalı Bant ve Helezonların Açılması ve Çevresinin Temizlenmesi	Sıcak Yüzey	Tıkanan havalı bant ve helezonların açılması ve çevresinin temizlenmesi sırasında sıcak yüzeylere personelin teması	Yaralanma	4	3	12
80	Tıkanan Havalı Bant ve Helezonların Açılması ve Çevresinin Temizlenmesi	Çalışma Alan Düzeni	Tıkanan havalı bant ve helezonların açılması ve çevresinin temizlenmesi sırasında çalışama alanının yeterli kapasiteye ve düzene sahip olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
81	Tıkanan Havalı Bant ve Helezonların Açılması ve Çevresinin Temizlenmesi	Sivri Uçlu / Keskin Bölge	Tıkanan havalı bant ve helezonların keskin uçlu / sivri bölgelere takılma sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
82	Tıkanan Havalı Bant ve Helezonların Açılması ve Çevresinin Temizlenmesi	Yüksekte Çalışma	Tıkanan havalı bantların açılması sırasında yüksekte çalışan personelin emniyet kemeri takmaması durumunda yere düşmesi	Yaralanma / Ölüm	4	4	16

83	Tıkanan Havalı Bant ve Helezonların Açılması ve Çevresinin Temizlenmesi	Habersiz Yol Verme	Tıkanan havalı bantların açılması ve çevresinin temizlenmesi sırasında habersiz havalı bantların çalıştırılması	Yaralanma	4	4	16
84	Jet Filtre Torba Değişimi	Uygun Olmayan İklimsel Şartlar	Jet torba filtrenin uygun olmayan iklimsel koşullarda yapılması	Hastalık	2	3	6
85	Jet Filtre Torba Değişimi	Çalışma Alan Düzeni	Jet torba filtre değişimi sırasında çalışan personelin yeterli çalışma alanına sahip olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
86	Jet Filtre Torba Değişimi	Sivri Uçlu / Keskin Bölge	Jet torba filtre değişimini yapan personelin sivri uçlu / keskin bölge takılması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
87	Jet Filtre Torba Değişimi	Ergonomi	Jet torba filtre değişimi sırasında çalışan personelin sürekli ayakta durması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	9
88	Jet Filtre Torba Değişimi	Tekrarlanan Hareketler	Jet torba filtre değişimi sırasında personelin sürekli aynı hareket ve çalışma düzeninde çalışması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
89	Jet Filtre Torba Değişimi	Toz	Jet torba filtre değişiminde çalışan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
90	Jet Filtre Torba Değişimi	Yüksekte Çalışma	Jet torba filtre değişimi sırasında personelin yüksekten düşmesi	Yaralanma / Ölüm	4	4	16
91	Elektrofiltre İçerisinin Temizliği	Yüksekte Çalışma	Elektrofiltre içerisinin temizliğini yapan personelin çalışmasını gerçekleştirirken emniyet kemerini takmaması sonucunda yüksekten düşmesi	Yaralanma / Ölüm	4	4	16
92	Elektrofiltre İçerisinin Temizliği	Giriş ve Çıkışlar	Elektrofiltrenin temizliğini yapacak personelin giriş ve çıkışlarında çarpma, takılma sonucunda meydana gelecek yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
93	Elektrofiltre İçerisinin Temizliği	Elektrik	Elektrofiltrenin temizliğini gerçekleştiren personelin olası elektrik kaçaklarında elektrik akıma kapılması	Yaralanma / Ölüm	4	4	16

94	Elektrofiltre İçerisinin Temizliği	Çalışma Alanı Düzeni	Elektrofiltre içerisinin temizliğini yapan personelin çalışma alanının yeterli ve düzenli olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
95	Elektrofiltre İçerisinin Temizliği	Gözetim Eksikliği	Elektrofiltrenin temizliğini yaparken çalışan personelin düşme, çarpma sonucunda yaralanması	Yaralanma	4	3	12
96	Elektrofiltre İçerisinin Temizliği	Toz	Elektrofiltrenin temizliğini yapan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
97	Elektrofiltre İçerisinin Temizliği	Sıcak Yüzey	Elektrofiltre içerisinde oluşan sıcak yüzeylere teması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
98	Elektrofiltre İçerisinin Temizliği	Sivri Uçlu / Keskin Bölge	Elektrofiltrenin temizliğini yapan personelin sivri uçlu / keskin bölgelere takılması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
99	Değirmen Giriş - Çıkış Boğazının Kontrol Edilmesi ve Temizlenmesi (FARİN 1-2)	Çalışma Alanı Düzeni	Değirmen giriş- çıkış boğazının kontrol edilmesi- temizlenmesi sırasında çalışan personelin çalışma alanının yeterli ve düzenli olmaması sonucunda meydana gelebilecek düşme sonucu yaralanmalar	Yaralanma / Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
100	Değirmen Giriş - Çıkış Boğazının Kontrol Edilmesi ve Temizlenmesi (FARİN 1-2)	Farin Tozu	Değirmen giriş-çıkış boğazının kontrol edilmesi- temizlenmesi sırasında çalışan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
101	Değirmen Giriş - Çıkış Boğazının Kontrol Edilmesi ve Temizlenmesi (FARİN 1-2)	El Aletleri İle Çalışma	Değirmen giriş - çıkış boğazlarının temizlenmesi ve kontrol edilmesinde çalışan personellerin kullandıkları el aletlerinden ileri gelen yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
102	Değirmen Giriş - Çıkış Boğazının Kontrol Edilmesi ve Temizlenmesi (FARİN 1-2)	Gürültü	Değirmen giriş - çıkış boğazlarının kontrol edilmesi - temizlenmesi sırasında çalışanların gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
103	Değirmen İçi Vals ve Cıvatalarına Kontrol Edilmesi	İklimlendirme	Değirmen içi vals ve cıvatalarının kontrol edilmesi sırasında personelin yeterli havalandırmaya sahip olmaması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	4	16

104	Değirmen İçi Vals ve Cıvatalarına Kontrol Edilmesi	Sıcak Yüzey	Değirmen içi vals ve cıvataların kontrol edilmesi sırasında personelin sıcak yüzeye teması	Yaralanma	4	4	16
105	Değirmen Plaka ve Cıvatalarının Değiştirilmesi , Bilye Şarjının Yapılması (FARİN 1-2)	Malzeme Düşmesi	Değirmen plaka ve cıvatalarının değiştirilmesi, bilye şarjının yapılması sırasında personelin üzerine malzeme düşmesi	Yaralanma	4	3	12
106	Değirmen Plaka ve Cıvatalarının Değiştirilmesi , Bilye Şarjının Yapılması (FARİN 1-2)	Çalışma Alanı Düzeni	Değirmen plaka ve cıvataların değiştirilmesi, bilye şarjının yapılması sırasında personelin yeterli çalışma alanına sahip olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
107	Değirmen Plaka ve Cıvatalarının Değiştirilmesi , Bilye Şarjının Yapılması (FARİN 1-2)	Kaygan Zemin	Değirmen plaka ve cıvatalarının değiştirilmesi bilye şarjının yapılması sırasında oluşan kaygan yüzeyde personelin kayması sonucunda oluşabilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
108	Değirmen Plaka ve Cıvatalarının Değiştirilmesi , Bilye Şarjının Yapılması (FARİN 1-2)	Sevkiyat ve Taşıma Araçları	Değirmen plaka ve cıvatalarının değiştirilmesi, bilye şarjının yapılması sırasında sevkiyat araçlarının çarpışma vb. durumların oluşması	Yaralanma	4	3	12
109	Değirmen Plaka ve Cıvatalarının Değiştirilmesi , Bilye Şarjının Yapılması (FARİN 1-2)	El Aletleri İle Çalışma	Değirmen plaka ve cıvatalarının değiştirilmesi, bilye şarjının yapılması sırasında çalışan personelin el aletlerinden ileri gelen yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
110	Değirmen Plaka ve Cıvatalarının Değiştirilmesi , Bilye Şarjının Yapılması (FARİN 1-2)	Elle Taşıma ve Kaldırma İşlemi	Değirmen plaka ve cıvatalarının değiştirilmesi, bilye şarjının yapılması sırasında çalışan personelin elle taşıma ve kaldırma işleri sırasında malzemeyi düşürmeleri vb. durumların oluşması sonucunda açığa çıkan yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9

111	Değirmen Plaka ve Cıvatalarının Değiştirilmesi , Bilye Şarjının Yapılması (FARİN 1-2)	Yüksekte Çalışma	Personelin emniyet kemeri ve gerekli KKD kullanmaması sonunda meydana gelebilecek yüksekten düşme yaralanmaları	Yaralanma	4	4	16
112	Silo Üstü ve Altı Silo Çatısının Temizlenmesi	Düşen / Uçan Parçalar	Silo üstü ve altı, silo çatısının temizlenmesi sırasında yüksekten malzeme düşmesi sonucunda çalışanlarda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
113	Silo Üstü ve Altı Silo Çatısının Temizlenmesi	El Aletleriyle Çalışma	Silo üstü ve altı çatısının temizlenmesinde kullanılan el aletlerinden ileri gelen yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
114	Silo Üstü ve Altı Silo Çatısının Temizlenmesi	Yüksekte Çalışma	Silo üstü ve altı çatısının temizlenmesi sırasında meydana gelebilecek yüksekten düşmeler	Yaralanma	4	4	16
115	Silo Üstü ve Altı Silo Çatısının Temizlenmesi	Farin Tozu	Silo üstü ve altı çatısının temizlenmesi sırasında oluşan toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
116	Silo Üstü ve Altı Silo Çatısının Temizlenmesi	Uygun Olmayan İklimsel Şartlar	Silo üstü ve altı çatısının uygun olmayan iklim koşullarında temizlenmesi	Hastalık	2	3	6
117	Silo İçinin Kontrol Edilmesi ve Temizlenmesi	Yüksekte Çalışma	Silo içinin kontrol edilmesi ve temizlenmesi sırasında yüksekte çalışan personelin emniyet kemerini takmaması sonucunda yüksekten düşmesi	Yaralanma / Ölüm	4	4	16
118	Silo İçinin Kontrol Edilmesi ve Temizlenmesi	El Aletleriyle Çalışma	Silo içinin kontrol edilmesi ve temizlenmesi sırasında kullanılan el aletlerinden ileri gelen yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
119	Silo İçinin Kontrol Edilmesi ve Temizlenmesi	Gözetim Eksikliği	Gözetim eksikleri sonunda çarpma, malzeme düşmesi vb. durumlardan çalışan personelin yaralanması	Yaralanma	4	3	12

120	Silo İçinin Kontrol Edilmesi ve Temizlenmesi	İklimlendirme	Silo içinin kontrol edilmesi ve temizlenmesinde çalışan personelin yeterli havalandırmaya sahip olmaması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	4	16
121	Silo İçinin Kontrol Edilmesi ve Temizlenmesi	Toz	Silo içinin kontrol edilmesi ve temizlenmesinde çalışan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
122	Fan Kanat Temizliği	Ergonomik Olmayan Ekipman	Fan kanat temizliği yapan personelin ergonomik olmayan ekipmanlar kullanması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
123	Fan Kanat Temizliği	Tekrarlanan Hareketler	Fan kanat temizliğini yapan personelin sürekli tekrarlanan hareketlerden dolayı meydana gelen kas ve iskelet sistemindeki yıpranmalar	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
124	Fan Kanat Temizliği	Sıcak - Soğuk Yüzey	Fan kanat temizliğinde oluşan sıcak - soğuk yüzeye teması sırasında meydana gelen yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
125	Fan Kanat Temizliği	Malzeme Sıçraması	Fan kanat temizliğinde çalışan personele malzeme sıçraması sonucunda meydana gelen yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
126	Kompresörlerin Kontrol Edilmesi Çalıştırılması ve Etrafının Temizlenmesi	Gürültü	Kompresörlerin kontrol edilmesi çalıştırılması ve etrafının temizlenmesi sırasında çalışanların gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
127	Kompresörlerin Kontrol Edilmesi Çalıştırılması ve Etrafının Temizlenmesi	Basınçlı Sistemler	Kompresörlerin kontrol edilmesi çalıştırılması ve etrafının temizlenmesi sırasında sistemde meydana gelebilecek arızalar sonucunda personelin yaralanması	Yaralanma	4	4	16
128	Kompresörlerin Kontrol Edilmesi Çalıştırılması ve Etrafının Temizlenmesi	El Aletleriyle Çalışma	Kompresörlerin kontrol edilmesi çalıştırılması ve etrafının temizlenmesi sırasında personelin el aletlerinden ileri gelen yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9

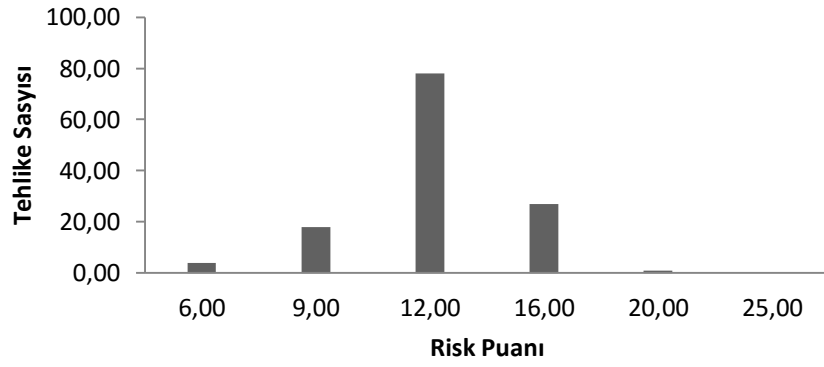
Bunlardan 6 risk puanına sahip 4 adet, 9 risk puanına sahip 18 adet, 12 risk puanına sahip 78 adet, 16 risk puanına sahip 27 adet, 20 risk puanına sahip 1 adet risk saptanmıştır (Şekil 6.5).

Tüm tehlikeler içerisinde %relatif frekansı 60,93 olarak 12 risk puanı orta risk grubu en fazla tehlike içermektedir (Şekil 6.6). Orta risk gruplarını kontrol altına alabilmek için sistem çalışırken ve sistem çalıştırılmadan önce check list ile sistem kontrolü yapılarak meydana gelebilecek tehlikelere karşı tedbirler almak mümkündür.

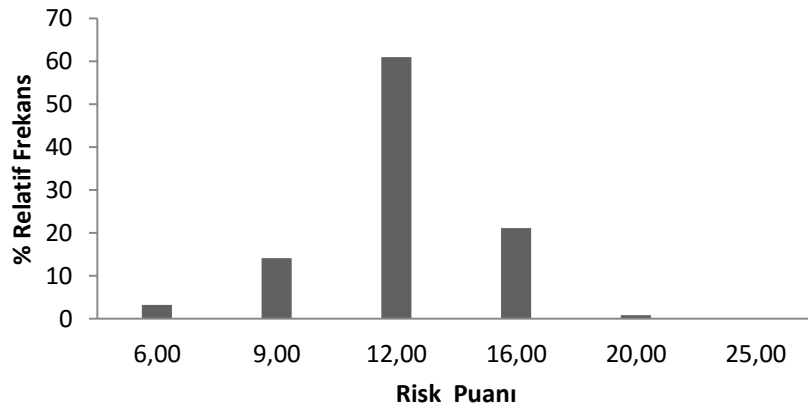
16 risk puanına sahip yüksek risk grubunda değerlendirilen tehlikeler tüm tehlikeler içerisindeki % relatif frekansı 21,09'dur. Bu risk grubunda olan tehlikeler sistemin kendi içerisinde yapılacak kontrollerin yanı sıra sistem içerisinde yapılacak iyileştirilmeler ile kontrol altına alınarak kabul edilebilir risk seviyesine düşürülebilir.

6 ve 9 risk puanına sahip risk grupları ise sistemin çalışmasından ileri gelebilecek riskler olup sistem içerisinde kontrol altına alınması kolay risklerdir. Günlük yapılacak kontrollerin yanında yapılacak küçük maliyetli revizyonlar bu riskleri elimine etmeye yeterli olacaktır.

Sistem çalıştırılmadan önce sistemde bulunan döner ve hareketli ekipmanların koruyucuları takılmalı ve çıkacak gürültülere karşı çalışan personel kişisel koruyucu donanımlarını kullanmalıdır. Sistem çalıştırılması sırasında sistem içerisinde daha önceden buluna farin tozunun havalanması durumları da meydana gelebilmektedir. Bunun önüne geçilmesi için çalışılan ortamın havalandırılması ve personele koruma sınıfı FFP2 tipi solunum koruyucu maskeler kullanmalıdır. Elevatörün kontrolü, içinin ve çevre temizliğinin yapılması sırasında döner ve hareketli ekipmanlara kapılmalara karşı makinelerin koruyucuları bakım ve onarım sonrasında yerlerine takılmalı ve tahrip edilmesi engellenmelidir. Bant yollarının temizlenmesi sırasında çalışma ortamında yer alan tozlara karşı solunum koruyucu maskelerin kullanılması gerekmektedir. Bant yollarının temizliğine başlanmadan önce sistem bantlarının hareketsiz olması ve temizlik bitimine kadar çalıştırılmaması gerekir. Bant yollarının temizliği sırasında kullanılacak el aletleri amaçları dışında kullanılmamalıdır. Elektro filtre temizliği sırasında oluşabilecek elektrik kaçaklarına karşı filtre içerisi enerji kesimi olmadan başlanmamalıdır.



Şekil 6.5. Farin değirmeni risk puanı – tehlike sayısı



Şekil 6.6. Farin değirmeni risk puanı - % relatif frekansı

6.4. Döner Fırın Bölümü

Tablo 6.4’ de üretim sisteminde pişirilmenin gerçekleştiği döner fırında mevcut olan ve oluşabilecek risklerin değerlendirmesi yapılarak derecelendirilmiştir. Bu risk değerlendirmesinde toplam 112 adet risk belirlenmiştir.

Yapılan derecelendirme sonrasında 9 risk puanına sahip 29 adet, 12 risk puanına sahip 63 adet, 16 risk puanına sahip 20 adet risk saptanmıştır (Şekil 6.7).

Şekil 6.8’ de risk puanları ve % relatif frekansları grafiğinde görüldüğü gibi en fazla riskleri %56,25 ile 12 risk puanı grubu olup orta dereceli risklerdir.

16 risk puanına sahip tehlikeler içerisinde gürültü, yüksekte çalışma gibi sistem içerisinde çalışmada mevcut olabilen risklerin yanında malzemenin geri tepmesi, karbon monoksit gazının solunması gibi tehlikeleri de içermektedir. 16 risk puanına sahip tehlikeler yüksek risk grubunda değerlendirilmekte, sistem içerisinde bir dizi önlemler

alınarak bu risk grubunu kabul edilebilir risk seviyesine düşürmek mümkün olabilmektedir.

Tablo 6. 4. Döner fırın tehlike belirleme ve risk değerlendirme tablosu

TEHLİKE BELİRLEME VE RİSK DEĞERLENDİRME TABLOSU							
Değerlendirilen Bölüm :		Döner Fırın					
No	Tehlike Modülü/ Faaliyet Alanı	Tehlike ¹	Risk	Sonuç/ Olası Zarar Etki	MEVCUT		
					Olasılık	Şiddet	Risk Puanı
1	Sistemin Çalıştırılması	Makinelerin hareketli ve döner aksamaları	Sistemin çalıştırılması esnasında çalışan personelin makinelerin döner ve hareketli aksamalarının çalışan personele zarar vermesi	Yaralanma	4	3	12
2	Sistemin Çalıştırılması	Gürültü	Sistemin çalıştırılması sırasında çalışan personellerin gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	3	3	9
3	Sistemin Çalıştırılması	Toz	Sistemin çalıştırılması esnasında çalışan personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
4	Sistemin Çalıştırılması	Düşen / Uçan Parçalar	Sistemin çalıştırılması sırasında çalışan personelin düşen / uçan parçalardan yaralanması	Yaralanma	4	3	12
5	Sistemin Çalıştırılması	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı / operatörün çalışma esnasında çalışmasını gerçekleştirebilmesi için yeterli çalışma alanının olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
6	Sistemin Çalıştırılması	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışan yapan kullanıcı / operatörün çalışmasını gerçekleştirmesi esnasında kullanmış olduğu çalışma koltuğunun ergonomik olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12

7	Sistemin Çalıştırılması	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı / operatörün kullandığı klavyenin ergonomik olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
8	Sistemin Çalıştırılması	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı / operatörün çalışma koltuğu ileri- geri, aşağı ve yukarı şekilde ayarlanabilir olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
9	Sistemin Çalıştırılması	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı /operatörün çalışma koltuğunda bel desteğinin olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
10	Sistemin Çalıştırılması	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı / operatörün klavyesinin önünde el ve bilek desteğinin olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
11	Sistemin Çalıştırılması	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçlarla çalışma yapan kullanıcı / operatörün uzun süreli olarak çalışmasını devam ettirmesi	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
12	Sistemin Çalıştırılması	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Ekranlı araçların monitörlerinin çalışan kullanıcı / operatörün çözünürlüğünü kendine göre ayarlayamaması	Göz Rahatsızlıkları	4	3	12
13	Elevatörün Kontrolü, İçinin ve Çevre Temizliğinin Yapılması	Makine Döner ve Hareketli Kısımları	Elevatörün kontrolü, içinin temizliği ve çevre temizliğini gerçekleştiren personelin makinelerin hareketli ve döner kısımlarına takılması sonucunda oluşabilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
14	Elevatörün Kontrolü, İçinin ve Çevre Temizliğinin Yapılması	Habersiz Devreye Alma	Elevatörün kontrolü, içinin temizliği ve çevre temizliğinin gerçekleştirilmesi sırasında devreye alınması ile personelde meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
15	Elevatörün Kontrolü, İçinin ve Çevre Temizliğinin Yapılması	El Aletleri İle Çalışma	Elevatörün kontrolü ve çevre temizliği yapılırken kullanılan el aletlerinden ileri gelen yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
16	Elevatörün Kontrolü, İçinin ve Çevre temizliğinin Yapılması	Gürültü	Elevatörün kontrolü ve içinin ve çevre temizliğinin yapılması sırasında çalışanların gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
17	Elevatörün Kontrolü, İçinin ve Çevre temizliğinin Yapılması	Çalışma Alan Düzeni	Elevatörün kontrolü, içinin ve çevre temizliği yapan personelin yeterli çalışma alanına sahip olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12

18	Döner Fırın Dozaj Besleme Elevatörlerinde Bakım Amaçlı Yedeğe Geçişler	Çalışma Alanı Düzeni	Döner fırın dozaj besleme elevatörlerinde bakım amaçlı yedeğe geçişlerde çalışma alanının yeterli ve düzenli olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
19	Döner Fırın Dozaj Besleme Elevatörlerinde Bakım Amaçlı Yedeğe Geçişler	Makine Döner ve Hareketli Kısımları	Döner fırın dozaj besleme elevatörlerinde bakım amaçlı yedeğe makine döner kısımlarına takılması sonucu personelin yaralanması	Yaralanma	4	3	12
20	Döner Fırın Dozaj Besleme Elevatörlerinde Bakım Amaçlı Yedeğe Geçişler	Yüksekte Çalışma	Döner fırın dozaj besleme elevatörlerinde bakım amaçlı yedeğe geçişlerde yüksekte çalışan personelin emniyet kemeri takmaması sonucu yüksekten düşmesi	Yaralanma / Ölüm	4	4	16
21	Döner Fırın Dozaj Besleme Elevatörlerinde Bakım Amaçlı Yedeğe Geçişler	Farin Tozu	Döner fırın dozaj besleme elevatörlerin bakım amaçlı yedeğe geçişlerde çalışan personelin bakım sırasında farin tozuna maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
22	Döner Fırın Devreye Girerken Siklon Ön Kontrolleri ve Malzeme Çekme Sonrası Malın Fırına Girişinin Takibi	Sıcak Yüzeyler	Döner fırın devreye girerken siklon ön kontrollerin yapılması ve malzeme çekilmesi sonrasında malın fırına giriş takibi sırasında yapan personelin sıcak yüzeye teması sonucunda meydana gelen yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
23	Döner Fırın Devreye Girerken Siklon Ön Kontrolleri ve Malzeme Çekme Sonrası Malın Fırına Girişinin Takibi	Sıcak Malzemenin Geri Tepmesi	Döner fırın devreye girerken siklon ön kontrollerinin yapılması ve malzeme çekilmesi sırasında malın fırına girişinde sıcak malzemenin geri tepmesi sonucunda personellerin yaralanması	Yaralanma	4	4	16
24	Döner Fırın Devreye Girerken Siklon Ön Kontrolleri ve Malzeme Çekme Sonrası Malın Fırına Girişinin Takibi	Çalışma Alanı Düzeni	Döner fırın devreye alınması sırasında personelin yeterli ve düzenli çalışmaya alanınası sahip olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12

25	Döner Fırın Devreye Girerken Siklon Ön Kontrolleri ve Malzeme Çekme Sonrası Malın Fırına Girişinin Takibi	Kaygan Zemin	Döner fırın devreye alınması sırasında oluşan kaygan zeminde personelin kayıp düşmesi sonucunda meydana gelen yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
26	Kalsinatör, Siklon ve İntikal Kamarası İle Fırın Girişinde Şişleme Yöntemi	Düşen / Uçan Parçalar	Kalsinatör, siklon ve intikal kamarası ile fırın girişinde şişleme yapılırken düşen / uçan parçalardan yaralanması	Yaralanma	4	3	12
27	Kalsinatör, Siklon ve İntikal Kamarası İle Fırın Girişinde Şişleme Yöntemi	El Aletleri İle Çalışma	Kalsinatör, siklon ve intikal kamarası ile fırın girişinde şişleme yapılması sırasında kullanılan el aletlerinde personellerin yaralanması	Yaralanma	3	3	9
28	Kalsinatör, Siklon ve İntikal Kamarası İle Fırın Girişinde Şişleme Yöntemi	Sıcak gaz, toz	Kalsinatör, siklon ve intikal kamarası ile fırın girişinde şişleme yapılırken personelin sıcak gaz ve toza maruz kalmaması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	4	16
29	Kalsinatör, Siklon ve İntikal Kamarası İle Fırın Girişinde Şişleme Yöntemi	Ergonomik Olmayan Ekipmanlar	Kalsinatör, siklon ve intikal kamarası ile fırın girişinde şişleme esnasında kullanılan ekipmanların ergonomik olmayışı	Yaralanma	3	3	9
30	Kalsinatör, Siklon ve İntikal Kamarası İle Fırın Girişinde Şişleme Yöntemi	Sıcak Yüzeyler	Kalsinatör, siklon ve intikal kamarası ile fırın girişinde şişleme esnasında personelin sıcak yüzeye teması sonrasında meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
31	Ön Isıtıcı Siklonlarında Meydana Gelen Tıkanmaların Açılması	Sıcak ve Akışkan Malzemeye Maruz Kalınması	Ön ısıtıcı siklonlarında meydana gelen tıkanların açılmasının açılmasında sıcak ve akışkan malzemeye maruz kalınması	Yaralanma		4	4
32	Ön Isıtıcı Siklonlarında Meydana Gelen Tıkanmaların Açılması	Malzeme veya Gazın Geri Tepmesi	Ön ısıtıcı siklonlarında meydana gelen tıkanmaların giderilmesi sırasında malzemelerin veya gazın geri tepmesi sonucunda personelin yaralanması	Yaralanma	4	4	16
33	Ön Isıtıcı Siklonlarında Meydana Gelen Tıkanmaların Açılması	Yüksekte Çalışma	Ön ısıtıcı siklonlarında meydana gelen tıkanmaların giderilmesi sırasında yüksekte çalışan personelin emniyet kemeri takmaması sonucu yüksekten düşmesi	Yaralanma / Ölüm	4	4	16

34	Ön Isıtıcı Siklonlarında Meydana Gelen Tıkanmaların Açılması	İklimlendirme	Ön ısıtıcı siklonlarında meydana gelen tıkanmaları giderilmesi sırasında kapalı ortamda çalışanların yeterli havalandırmaya sahip olmaması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
35	Ön Isıtıcı Siklonlarında Meydana Gelen Tıkanmaların Açılması	Karbon monoksit Gazı Solunma	Ön ısıtıcı siklonlarda meydana gelen tıkanmaların giderilmesinde çalışan personelin karbon monoksit gazına maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	4	16
36	Ön Isıtıcı Siklonlarında Meydana Gelen Tıkanmaların Açılması	Sıcak Mekan / Yüzeyler	Ön ısıtıcı siklonlarda meydana gelen tıkanmaların giderilmesinde çalışan personelin sıcak yüzeye teması sonrasında meydana gelen yaralanmalar	Yaralanma	4	4	16
37	Duruş Sonrası Fırının Ateşlenmesi	Yanıcı ve Parlayıcı Ortamlar	Duruş sonrası fırının ateşlenmesi sonrasında yanıcı ve parlayıcı ortamlardan	Yaralanma	4	4	16
38	Duruş Sonrası Fırının Ateşlenmesi	Elle Taşıma ve Kaldırma	Duruş sonrası fırının ateşlenmesi sonrasında çalışan personellerin elle taşıma ve kaldırma işlemini gerçekleştirilmesi	Yaralanma	3	3	9
39	Duruş Sonrası Fırının Ateşlenmesi	El Aletleri İle Çalışma	Duruş sonrası fırının ateşlenmesi sırasında çalışanların el aletleri ile yaptıkları çalışmalarda yaralanması	Yaralanma	4	3	12
40	Duruş Sonrası Fırının Ateşlenmesi	Çalışma Alanı Düzeni	Duruş sonrası fırının ateşlenmesinde çalışan personelin yeterli çalışma alanına sahip olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
41	Duruş Sonrası Fırının Ateşlenmesi	Gürültü	Duruş sonrasında fırının ateşlenmesi sırasında personelin gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
42	Duruş Sonrası Fırının Ateşlenmesi	Alev- Gaz Geri Tepmesi	Duruş sonrasında fırının ateşlenmesi alev ve gaz geri tepmesi	Yaralanma	4	4	16
43	Duruş Sonrası Fırının Ateşlenmesi	Karbon monoksit Gazı Solunma	Duruş sonrasında fırının ateşlenmesinde çalışan personellerin karbon monoksit gazına maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	4	16

44	Fırın Gale Yataklarının Temizliği	Hareketli Döner Ekipman	Fırın gale yataklarının temizliği sırasında personelin hareketli döner ekipmanlara personelin hareketli döner ekipmanlara takılması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
45	Fırın Gale Yataklarının Temizliği	Sıcak Yüzeyler	Fırın gale yataklarının temizliğinin yapılması sırasında personelin sıcak yüzeye teması	Yaralanma	4	4	16
46	Fırın Gale Yataklarının Temizliği	Çalışma Alanı Düzeni	Fırın gale yataklarının temizliğinde çalışan personelin yeterli ve düzenli çalışma alanına sahip olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
47	Alev Borusu Hava Ayarlarının İşletme Şartlarına Göre Ayarlanması	Çalışma Alanı Düzeni	Alev borusu hava ayarlarının işleme şartlarına yaralanması sırasında çalışan personelin yeterli ve düzenli çalışma alanına sahip olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
48	Alev Borusu Hava Ayarlarının İşletme Şartlarına Göre Ayarlanması	Gürültü	Alev borusu hava ayarlarının işleme şartlarına yaralanması sırasında çalışan personelin gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
49	Alev Borusu Hava Ayarlarının İşletme Şartlarına Göre Ayarlanması	Yüksekte Çalışma	Alev borusu hava ayarlarının işletme şartlarına ayarlanması sırasında yüksekte çalışma yapan personelin emniyet kemeri takmaması sonucunda yüksekten düşmesi	Yaralanma	4	4	16
50	Alev Borusu Üzerinde Biriken Malzemenin Düşürülmesi	Malzemenin - Gaz Geri Tepmesi	Alev borusu üzerinde biriken malzemenin düşürülmesi sırasında gaz ve malzemenin geri tepmesi	Yaralanma	4	4	16
51	Alev Borusu Üzerinde Biriken Malzemenin Düşürülmesi	Klinker Tozu	Alev borusu üzerinde biriken malzemenin düşürülmesi sırasında personelin klinker tozuna maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
52	Alev Borusu Üzerinde Biriken Malzemenin Düşürülmesi	Tekrarlanan Hareketler	Alev borusunun üzerinde biriken malzemelerin düşürülmesi sırasında çalışan personellerin aynı hareketleri tekrarlaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
53	Alev Borusu Üzerinde Biriken Malzemenin Düşürülmesi	Ergonomik Olmayan Ekipmanlar	Alev borusu üzerinde biriken malzemelerin düşürülmesi sırasında çalışan personellerin kullandıkları ekipmanların ergonomik olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	9
54	Alev Borusu Üzerinde Biriken Malzemenin Düşürülmesi	El Aletleri İle Çalışma	Alev borusu üzerinde biriken malzemelerin düşürülmesi sırasında personellerin kullandıkları el aletlerinden ileri gelen yaralanmaları	Yaralanma	3	3	9
55	Alev Borusu Üzerinde Biriken Malzemenin Düşürülmesi	Sıcak Yüzeyler	Alev borusu üzerinde biriken malzemelerin düşürülmesi sırasında personellerin sıcak yüzeye teması	Yaralanma	4	4	16

56	Duruşlarda Fırının Dizel Motor İle Çevrilmesi	Döner Hareketli Ekipman	Duruşlarda fırının dizel motor ile çevrilmesi sırasında döner hareketli ekipmanlara personellerin takılması	Yaralanma	4	3	12
57	Duruşlarda Fırının Dizel Motor İle Çevrilmesi	Gürültü	Duruşlarda fırının dizel motor ile çevrilmesi sırasında personelin gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
58	Duruşlarda Fırının Dizel Motor İle Çevrilmesi	Sıcak Mekan / Yüzeyler	Duruşlarda fırının dizel motor ile çevrilmesi sırasında personelin sıcak yüzeye teması	Yaralanma	4	4	16
59	Duruşlarda Fırının Dizel Motor İle Çevrilmesi	Yüksekte Çalışma	Duruşlarda fırının dizel motor ile çevrilmesi sırasında personelin emniyet kemeri takmaması sonucu yüksekten düşmesi	Yaralanma	4	3	12
60	Kovalı Bandın Kontrol Edilmesi, Yürüyüş Platform Ve Sahanlığı Temizlenmesi	Hareketli Döner Ekipman	Kovalı bandın kontrol edilmesi, yürüyüş platform ve sahanlığı temizlenmesi sırasında makinelerin döner ve hareketli kısımlarına takılması sonucunda meydana gelen yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
61	Kovalı Bandın Kontrol Edilmesi, Yürüyüş Platform ve Sahanlığı Temizlenmesi	Toz	Kovalı bandın kontrol edilmesi, yürüyüş platform ve sahanlığı temizlenmesi sırasında personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
62	Kovalı Bandın Kontrol Edilmesi, Yürüyüş Platform ve Sahanlığı Temizlenmesi	El Aletleri İle Çalışma	Kovalı bandın kontrol edilmesi, yürüyüş platform ve sahanlığı temizlenmesi sırasında çalışan personelin el aletleri çalışması sırasında yaralanması	Yaralanma	4	3	12
63	Kovalı Bandın Kontrol Edilmesi, Yürüyüş Platform ve Sahanlığı Temizlenmesi	Çalışma Alanı Düzeni	Kovalı bandın kontrol edilmesi, yürüyüş platform ve sahanlığının temizlenmesi sırasında personelin yeterli çalışma alanına sahip olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
64	Kovalı Bandın Kontrol Edilmesi, Yürüyüş Platform ve Sahanlığı Temizlenmesi	Sıcak Mekan / Yüzeyler	Kovalı bandın kontrol edilmesi, yürüyüş platform ve sahanlığının temizlenmesi sırasında personelin sıcak mekan ve yüzeylere teması	Yaralanma	4	3	12
65	Kovalı Bandın Kontrol Edilmesi, Yürüyüş Platform ve Sahanlığı Temizlenmesi	Habersiz Devreye Alma	Kovalı bandın kontrol edilmesi ve temizlenmesi sırasında habersiz şekilde devreye alınması	Yaralanma	4	4	16
66	Kovalı Bandın Kontrol Edilmesi, Yürüyüş Platform ve Sahanlığı Temizlenmesi	Kaygan Zemin	Kovalı bandın kontrol edilmesi ve yürüyüş platform ve sahanlığı temizlenmesi sırasında personelin kayıp düşmesi	Yaralanma	4	3	12

67	Filtrelerin Değişimi	Torba	Uygun Olmayan İklimsel Koşulları	Filtre torba değişimlerinin uygun olmayan iklimsel koşullarda yapılması	Hastalık	3	3	9
68	Filtrelerin Değişimi	Torba	Çalışma Alanı Düzeni	Filtre torba değişimlerini gerçekleştirecek personelin yeterli ve düzenli çalışma sahip olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	9
69	Filtrelerin Değişimi	Torba	Yüksekte Çalışma	Filtre torba değişimini gerçekleştirecek personelin yüksekte çalışma sırasında meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma / Ölüm	4	3	12
70	Filtrelerin Değişimi	Torba	Sivri Uçlu / Keskin Bölge	Filtre torba değişim sırasında meydana gelebilecek sivri uçlu / keskin bölgelere personelin takılması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
71	Filtrelerin Değişimi	Torba	El Aletleri İle Çalışma	Filtre torba değişimi sırasında çalışan personelin çalışma esnasında el aletlerinden ileri gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
72	Filtrelerin Değişimi	Torba	Tekrarlanan Hareketler	Filtre torba değişimi sırasında çalışan personellerin tekrarlanan hareketlerden ileri gelen kas ve iskelet sisteminde meydana gelen yıpranmalar	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
73	Filtrelerin Değişimi	Torba	Ergonomi	Filtre torba değişimi sırasında meydana sürekli ayakta durma sonucunda meydana gelebilecek kas ve iskelet sistemi rahatsızlıkları	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
74	Filtrelerin Değişimi	Torba	Ergonomik Olmayan Ekipmanlar	Filtre torba değişimi sırasında çalışan personelin ergonomik olmayan ekipmanlarla çalışması	Yaralanma / Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	9
75	Kış Şartlarında Sistemde Meydana Gelen Donmaların Açılması	Kaygan Zemin		Kış şartlarında sistemde meydana gelen donmaların açılması sırasında oluşan kaygan zeminde çalışan personelin kayıp düşmesi sonucu meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
76	Kış Şartlarında Sistemde Meydana Gelen Donmaların Açılması	Yanıcı, parlayıcı malzeme kullanımı		Kış şartlarında sistemde meydana gelen donmaların açılması sırasında yanıcı, parlayıcı malzeme kullanımı sırasında personelin yanıcı, parlayıcı malzemeye maruz kalması ve malzemelerin ateşlenmesi sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
77	Kış Şartlarında Sistemde Meydana Gelen Donmaların Açılması	Sabit, seyyar merdivenler ve platformlar		Kış şartlarında sistemde meydana gelen donmaların açılması sırasında oluşan sabit ve seyyar merdivenlerde oluşan kaygan zemin	Yaralanma	3	3	9

78	Kış Şartlarında Sistemde Meydana Gelen Donmaların Açılması	Olumsuz İklim Şartları	Kış şartlarında sistemde meydana gelen donamların açılmasında personelin olumsuz iklim şartları (kış) maruz kalması	Hastalık	3	3	9
79	Havalı Bant ve Helezonların Kontrol Edilmesi	Yüksekte Çalışma	Havalı bant ve helezonların kontrol edilmesi sırasında personelin emniyet kemeri takmaması sonucu yüksekten düşmesi	Yaralanma / Ölüm	4	3	12
80	Havalı Bant ve Helezonların Kontrol Edilmesi	Toz	Havalı bant ve helezonların kontrol edilmesi sırasında personelin toza maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
81	Havalı Bant ve Helezonların Kontrol Edilmesi	Gürültü	Havalı bant ve helezonların kontrol edilmesi sırasında personelin gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
82	Tıkanan Havalı Bant ve Helezonların Açılması ve Çevresinin Temizlenmesi	Düşen / Uçan Parçalar	Tıkanan havalı bant ve helezonların açılması ve çevresinin temizlenmesi sırasında düşen / uçan parçaların personele ve çevreye isabet etmesi sonucunda meydana gelen yaralanma ve maddi hasar	Yaralanma / Maddi Hasar	3	3	9
83	Tıkanan Havalı Bant ve Helezonların Açılması ve Çevresinin Temizlenmesi	El Aletleriyle Çalışma	Tıkanan havalı bant ve helezonların açılması ve çevresinin temizlenmesinde personelin el aletleri ile çalışma yapılması sırasında el aletlerinin sebep oldukları yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
84	Tıkanan Havalı Bant ve Helezonların Açılması ve Çevresinin Temizlenmesi	Sıcak Yüzey	Tıkanan havalı bant ve helezonların açılması ve çevresinin temizlenmesi sırasında sıcak yüzeylere personelin teması	Yaralanma	4	3	12
85	Tıkanan Havalı Bant ve Helezonların Açılması ve Çevresinin Temizlenmesi	Çalışma Alan Düzeni	Tıkanan havalı bant ve helezonların açılması ve çevresinin temizlenmesi sırasında çalışan alanın yeterli kapasiteye ve düzene sahip olmaması	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
86	Tıkanan Havalı Bant ve Helezonların Açılması ve Çevresinin Temizlenmesi	Sivri Uçlu / Keskin Bölge	Tıkanan havalı bant ve helezonların keskin uçlu / sivri bölgelere takılması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
87	Tıkanan Bant ve Helezonların Açılması	Yüksekte Çalışma	Tıkanan havalı bantların açılması sırasında yüksekte çalışan personelin emniyet kemeri takmaması durumunda yere düşmesi	Yaralanma / Ölüm	4	3	12

88	Tıkanan Havalı Bant ve Helezonların Açılması ve Çevresinin Temizlenmesi	Habersiz Yol Verme	Tıkanan havalı bantların açılması ve çevresinin temizlenmesi sırasında habersiz havalı bantların çalıştırılması	Yaralanma	4	3	12
89	Klinker Kırıcıya Sıkışan Anzast, Şandel Parçasının Kırılması	Sıcak Mekan / Yüzeyler	Klinker kırıcıya sıkışan anzast, şandel parçasının kırılması sonrasında çalışan personelin sıcak yüzeylere teması sonucunda oluşabilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
90	Klinker Kırıcıya Sıkışan Anzast, Şandel Parçasının Kırılması	Klinker Tozu	Klinker kırıcıya sıkışan anzast, şandel parçasının kırılması sonucunda çalışan personelin klinker tozuna maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	3	3	9
91	Klinker Kırıcıya Sıkışan Anzast, Şandel Parçasının Kırılması	El Aletleriyle Çalışma	Klinker kırıcıya sıkışan anzast, şandel parçasının kırılması sonrasında çalışan personelin el aletleriyle çalışması sırasında oluşabilecek yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
92	Klinker Kırıcıya Sıkışan Anzast, Şandel Parçasının Kırılması	Çalışma Alanı Düzeni	Klinker kırıcıya sıkışan anzast, şandel parçasının kırılması sonrasında çalışan personelin yeterli ve düzenli çalışma alanına sahip olmaması sonucunda personelde meydana gelebilecek kas ve iskelet sistemi rahatsızlıkları	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	9
93	Klinker Kırıcıya Sıkışan Anzast, Şandel Parçasının Kırılması	İklimlendirm e	Klinker kırıcıya sıkışan anzast, şandel parçasının kırılması sonrasında çalışan personelin yeterli havalandırmaya sahip olmaması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
94	Soğutma Bölgesi Genel Kontrolü ve Temizliği	Uygun Olmayan İklimsel Koşulları	Soğutma bölgesi genel kontrol ve temizliğinin uygun olmayan iklimsel koşullarda gerçekleştirilmesi	Hastalık	3	3	9
95	Soğutma Bölgesi Genel Kontrolü ve Temizliği	Çalışma Alan Düzeni	Soğutma bölgesi genel kontrol ve temizliği gerçekleştirirken çalışma alanının düzensiz olması sonucunda personelin malzemelere takılıp düşmesi sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	9
96	Soğutma Bölgesi Genel Kontrolü ve Temizliği	Sıcak Mekan / Yüzeyler	Soğutma bölgesi genel kontrol ve temizliği sırasında çalışan personelin sıcak ve soğuk yüzeylere teması sonrasında oluşabilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
97	Soğutma Bölgesi Genel Kontrolü ve Temizliği	Gürültü	Soğutma bölgesi genel kontrolü e temizliğini gerçekleştiren personelin çalışma alanında gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	4	3	12
98	Soğutma Bölgesi Genel Kontrolü ve Temizliği	Sivri Uçlu / Keskin Bölge	Soğutma bölgesi genel kontrolü ve temizliğini yapan personelin sivri uçlu / keskin bölgeye takılması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12

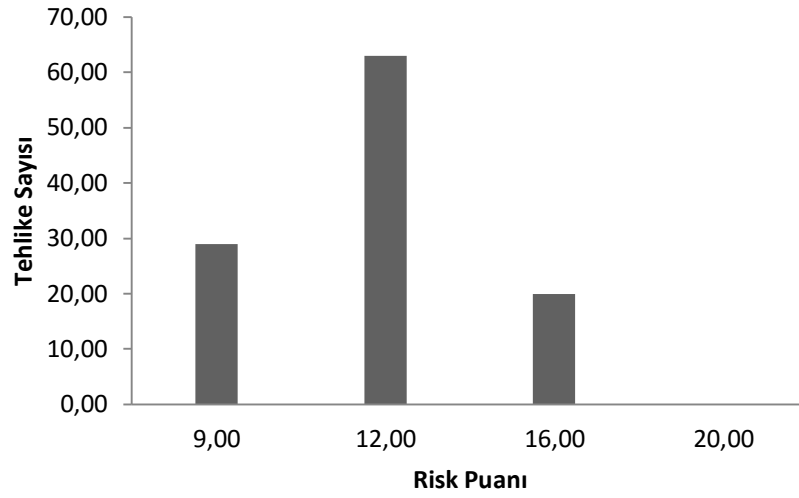
99	Soğutma Bölgesi Genel Kontrolü ve Temizliği	Kaygan Zemin	Soğutma bölgesi genel kontrolü ve temizliğini gerçekleştiren personelin kaygan zeminde ötürü kayıp düşmesi sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
100	Soğutma Bölgesi Genel Kontrolü ve Temizliği	Döner Hareketli Ekipman	Soğutma bölgesi genel kontrolü ve temizliğinin gerçekleştiren personelin makinelerin döner ve hareketli kısımlarına takılmaları sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
101	Soğutma Bölgesi Genel Kontrolü ve Temizliği	Klinker - Farin Tozu	Soğutma bölgesinde genel kontrol ve temizlik yapan personelin işlemler sırasında klinker ve farin tozuna maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
102	Aynanın Genel ve Kontrolü Temizliği	Yanıcı ve Parlayıcı Ortamlar	Aynanın genel kontrolü ve temizliği sırasında personelin yanıcı ve parlayıcı ortamda çalışması sırasında yanıcı ve parlayıcı malzemelere maruz kalınması	Yaralanma / Ölüm	4	3	12
103	Aynanın Genel ve Kontrolü Temizliği	Düşen / Uçan Parçalar	Aynanın genel kontrolü ve temizlenmesi sırasında çalışan personelin üzerine yüksekten malzeme düşmesi sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
104	Aynanın Genel ve Kontrolü Temizliği	Uygun Olmayan İklimsel Koşulları	Aynanın genel kontrolü temizliği gerçekleştirilirken personelin uygun olmayan iklim koşullarında çalışması	Hastalık	3	3	9
105	Aynanın Genel ve Kontrolü Temizliği	Sıcak Mekan / Yüzeyler	Aynanın genel kontrolü ve temizliği sırasında çalışan personelin sıcak mekan/ yüzeylere teması sonrasında meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
106	Aynanın Genel ve Kontrolü Temizliği	Klinker - Farin Tozu	Aynanın genel kontrolü ve temizliği sırasında çalışan personelin klinker ve farin tozuna maruz kalması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
107	Fırın Boyunun Genel Kontrolü	Düşen / Uçan Parçalar	Fırın boyunun genel kontrolü yapan personelin üzerin malzeme düşmesi sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
108	Fırın Boyunun Genel Kontrolü	Uygun Olmayan İklimsel Koşulları	Fırın boyunun genel kontrolü gerçekleştiren personelin uygun olmayan iklimsel şartlarda çalışması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Hastalık	3	3	9

109	Fırın Boyunun Genel Kontrolü	Çalışma Alanı Düzeni	Fırın boyu genel kontrolünü gerçekleştiren personelin yeterli ve düzenli çalışma alanına sahip olmaması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma / Kas ve İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	12
110	Fırın Boyunun Genel Kontrolü	Gürültü	Fırın boyu genel kontrolünü gerçekleştirilirken personelin gürültüye maruz kalması	İşitme Kaybı	3	3	9
111	Fırın Boyunun Genel Kontrolü	Sıcak Mekan / Yüzeyler	Fırın boyu genel kontrolü yapan personelin sıcak yüzeye teması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
112	Fırın Boyunun Genel Kontrolü	Döner Hareketli Ekipman	Fırın boyu genel kontrolü sağlanırken personelin makinelerin döner ve hareketli kısımlarına takılması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9

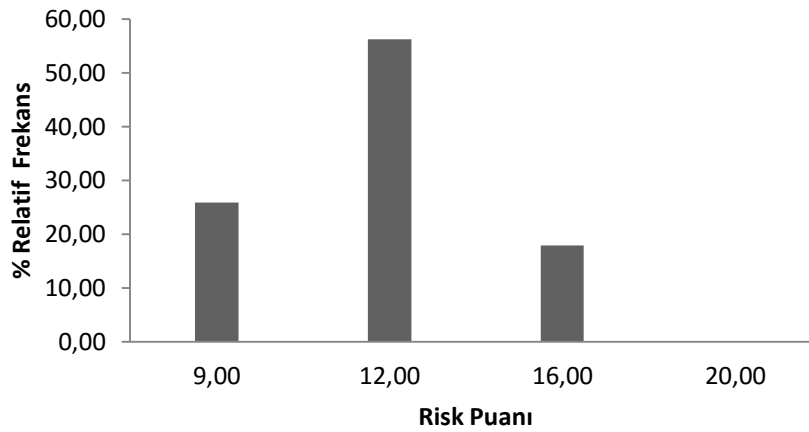
Döner fırın sisteminin çalıştırılması sırasında çalışanların toz, gürültüye maruz kalmamaları için çalışma ortamında kişisel koruyucu donanımlarını kullanmalıdırlar.

Döner fırın sisteminin çalıştırılmasında görevli operatörün ekranlı araçlarla yapacağı çalışmalarda kullanacağı çalışma koltuğu ergonomik olmalıdır. Monitörleri çalışma durumun uygun şekilde ekran çözünürlüğünü ayarlayabileceği şekilde olmalıdır. Kullanılacak klavye üzerinde yer alan simge ve harfler okunaklı olmalı ve ek olarak el ve bilek destekleri olmalıdır. Çalışma alanında ekranlı araçlarla çalışma yapacak personelin el ve kollarını rahatça hareket ettirebileceği yeterli genişlik bulunmalıdır.

Döner fırının devreye alınması sırasında ön kontrollerinin yapılmalı ve malzemenin giriş takibi yapılırken sıcak yüzey alanlarına personelin teması engellenmelidir. Döner fırında yapılacak bakım ve onarımları sırasında kullanılan el alet ve ekipmanları amaçları dışında kullanılmamalıdır. Bakım ve onarım sırasında sistemin çalışan personellerin kişisel koruyucu donanımları kullanmasına dikkat edilmelidir. Ön siklonlarda meydana gelen tıkanmalarda temizlik gerçekleştirilirken çalışanlar için yeterli çalışma alanı olmalı ve bu alanın iklimlendirilmesi yapılmalıdır. Ön siklonlarda personelin toza ve sıcak akışkan malzemenin yanı sıra karbon monoksit gazına da maruz kalılabileceğinden ortamın iklimlendirilmesi çok iyi yapılmalı, personel uygun kişisel koruyucuları başlamadan çalışmaya başlanmamalıdır. Döner fırın boyunun kontrolünde çalışan personelin emniyet kemeri kullanması, gürültüye maruz kalmaması için kulaklıklarını veya kulak tıkaçlarını kullanmalıdır.



Şekil 6.7. Döner fırın risk puanı – tehlike sayısı



Şekil 6.8. Döner fırın risk puanı - % relatif frekansı

6.5. Çimento Değirmenleri Bölümü

Tablo 6.5’de klinker üretimi sonrasında çimento değirmenlerinde risk değerlendirmesi yapılmıştır. Yapılan risk değerlendirmesinde 6 risk puanına sahip 1 adet, 9 risk puanına 5 adet, 12 risk puanına 26 adet, 15 risk puanına 1 adet, 16 risk puanına 2 adet risk tespit edilmiştir (Şekil 6.9).

Şekil 6.10' de risk puanları ve % relatif frekansları grafiğinde görüldüğü gibi en fazla riskleri %74,28 ile 12 risk puanı grubu olup orta dereceli risklerdir

9 ve 12 risk puanına sahip riskleri sistem çalışması ve sitem çalışması sırasında yapılan kontroller sonrası yapılacak değerlendirmeler sonrasında küçük maliyetli iyileştirmelerle elimine etmek mümkündür. 15 ve 16 risk puanına sahip risklerini çimento değirmenlerinde kontrol altına almak için kişisel koruyucu donanımlar kullanarak kabul edilebilir risk seviyesine indirmek mümkündür.

Değirmende çalışma sırasında bilye şarjının yapılması, plaka ve ızgara değişimleri yapılırken yeterli çalışma alanın sağlanmasının yanı sıra yapılan bu ağır işlemler gözlemci nezaretinde en az iki kişi ile yapılmalıdır. Torbalı filtre içindeki sıcaklığın yüksek olması nedeniyle personelin sıcak alanla olan teması engellenmelidir. Torbalı filtrelelere yapılacak olan bakım ve onarımlar sistem durduktan belirli bir süre sonra sistem sıcaklığında yeterli soğuma sağlandıktan sonra yapılmalıdır.

Tablo 6. 5. Çimento değirmenleri tehlike belirleme ve risk değerlendirme tablosu

TEHLİKE BELİRLEME VE RİSK DEĞERLENDİRME TABLOSU							
Değerlendirilen Bölüm :		Çimento Değirmeni					
No	Tehlike Modülü/ Faaliyet Alanı	Tehlike ¹	Risk	Sonuç/ Olası Etki Zarar	MEVCUT		
					Olasılık	Şiddet	Risk Puanı
1	Çimento Değirmenleri	Yüksekte Çalışma	Çimento değirmenlerinde bilye şarjının ve deşarjının yapılması sırasında çalışma yapan personelin düşmesi ve yaralanması	Yaralanma	4	3	12
2	Çimento Değirmenleri	Bilye Düşmesi	Çimento değirmenlerinde bilye şarjının ve deşarjının yapılması sırasında bilye düşmesi sonucu meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12

3	Çimento Değirmenleri	Plaka ve ızgara değişimi	Çimento değirmenlerinde plaka ve ızgaraların değişimi sırasında plaka ve ızgaranın düşmesi sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
4	Çimento Değirmenleri	Plaka ve ızgara değişimi	Çimento değirmenlerinde plaka ve ızgara değişimi sırasında metal parçasının fırlaması sonucu meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
5	Çimento Değirmenleri	Yüksekte Çalışma	Çimento değirmenlerinde plaka ve ızgara değişimi yapan personelin yüksekte düşmesi sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma / Ölüm	4	3	12
6	Çimento Değirmenleri	Torbalı Filtreler	Torbalı filtrelerde filtre içi sıcaklığın yüksek olması	Yaralanma	4	3	12
7	Çimento Değirmenleri	Torbalı Filtreler	Torbalı filtrelerde çalışan personelin farin tozuna maruz kalması sonucu oluşabilecek solunum yolu rahatsızlıkları	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	5	3	15
8	Çimento Değirmenleri	Torbalı Filtreler	Torbalı filtrelerin çalışması esansında kapalı ortamda toza maruz kalınması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
9	Çimento Değirmenleri	Torbalı Filtreler	Torbalı filtrelerin çalışmaması sonucu filtrelenmenin gerçekleşmemesi sonucu meydana gelebilecek	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
10	Çimento Değirmenleri	Torbalı Filtreler	Torbalı filtrelerde meydana gelen basınçlı ortam sonucu meydana gelebilecek rahatsızlıkları	İşitme kaybı	4	3	12
11	Çimento Değirmenleri	Torbalı Filtreler	Torbalı filtrelerde hareketli ve döner kısımların sebep olacağı yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
12	Çimento Değirmenleri	Torbalı Filtreler	Torbalı filtrelerin değişmesi sonucunda oluşan artık torba filtreler	Çevre Kirliliği	3	3	9
13	Çimento Değirmenleri	Helezon Temizliği	Helezon temizliğini gerçekleştiren personelin elinin sıkışması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12

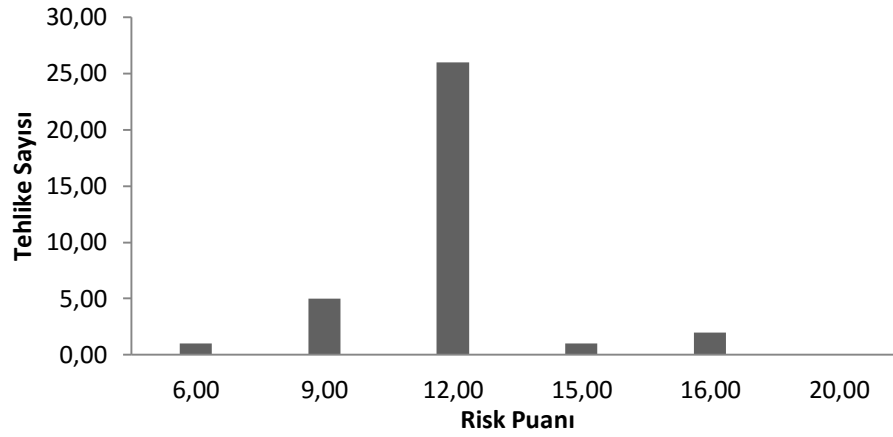
14	Çimento Değirmenleri	Helezon Temizliği	Helezon temizliği sonucunda oluşan hurda malzemeler	Çevre Kirliliği	4	3	12
15	Çimento Değirmenleri	Kompresör	Kompresörün çalışması sırasında oluşan gürültü	İşitme kaybı	4	3	12
16	Çimento Değirmenleri	Kompresör	Kompresörün bakımı ve temizliğinin gerçekleştirilmesi sonucunda meydana gelen yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
17	Çimento Değirmenleri	Kompresör	Kompresörün çalışması sırasında döner ve hareketli parçaların sebep olabileceği yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
18	Çimento Değirmenleri	Kompresör	Kompresörün çalışması sırasında meydana gelen tozlu ortam	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	4	16
19	Çimento Değirmenleri	Değirmen Yatağının Değişmesi	Çimento değirmenlerinde, değirmenin boyun yatağının değişmesi sonucunda oluşabilecek el sıkışması gibi yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
20	Çimento Değirmenleri	Değirmen Boyun Yatağının Değişmesi	Çimento değirmenlerinin boyun yataklarının değişiminde kullanılan yapılı bezlerin daha sonra atık olarak kalması	Çevre Kirliliği	4	3	12
21	Çimento Değirmenleri	Motor-Rediktör Bakımları	Motor ve rediktör bakımlarının yapılması sırasında meydana gelebilecek el sıkışması gibi yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
22	Çimento Değirmenleri	Motor-Rediktör Bakımları	Motor ve rediktör bakımlarının yapılması sırasında meydana kullanılan üstübu ve yağ bazlı maddelerin atıklarının oluşması	Çevre Kirliliği	4	3	12
23	Çimento Değirmenleri	Seperatörde kaynak işlerinin yapılması	Seperatörde yapılan kaynak işlemlerinin kapalı ortamda yapılması	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12

24	Çimento Değirmenleri	Seperatörde kaynak işlerinin yapılması	Seperatörde yapılan kaynak işleminde çapak sıçraması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Göz Yaralanmaları / Yaralanma	4	3	12
25	Çimento Değirmenleri	Seperatörde kaynak işlerinin yapılması	Kaynak işlemini gerçekleştiren personelin göz siperliğinin olmaması sonucunda meydana gelebilecek yaralanmalar	Yaralanma	4	3	12
26	Çimento Değirmenleri	Seperatörde kaynak işlerinin yapılması	Kaynak işlemi gerçekleştirilirken yeterli havalandırmanın olmaması sonucu meydana gelebilecek yaralanmalar	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
27	Çimento Değirmenleri	Seperatörde kaynak işlerinin yapılması	Kaynak işleminin gerçekleştirirken platformdan kayarak düşme	Yaralanma	3	4	12
28	Çimento Değirmenleri	Vinç Bakımları	Vinç bakımlarının gerçekleştirilmesi sırasında meydana gelebilecek yaralanma	Yaralanma	3	3	9
29	Çimento Değirmenleri	Vinç Bakımları	Vinç bakımlarının yapılması sonrasında oluşan atık	Çevre Kirliliği	3	2	6
30	Çimento Değirmenleri	Çimento Silolarında Stok Ölçümü	Çimento silolarında manuel olarak stok ölçümlerinin yapılması sırasında merdivenden kayıp düşme	Yaralanma	4	4	16
31	Çimento Değirmenleri	Çimento Silolarında Stok Ölçümü	Çimento silolarında manuel olarak yapılan stok ölçümlerinde silolarda akışlardaki aşınma nedeniyle oluşan tozlar	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12
32	Çimento Değirmenleri	Elevatörlerin Bakımının Yapılması	Elevatörlerin bakımlarının yapılması sırasında meydana gelebilecek zincir kopmaları sonrasında yaşanacak yaralanmalar	Yaralanma	3	3	9
33	Çimento Değirmenleri	Dolu Elevatörlerin Boşatılması	Dolu elevatörlerin boşaltılması sırasında oluşan tozların sebep olacağı rahatsızlıklar	Solunum yolu Rahatsızlıkları ve Meslek Hastalığı	4	3	12

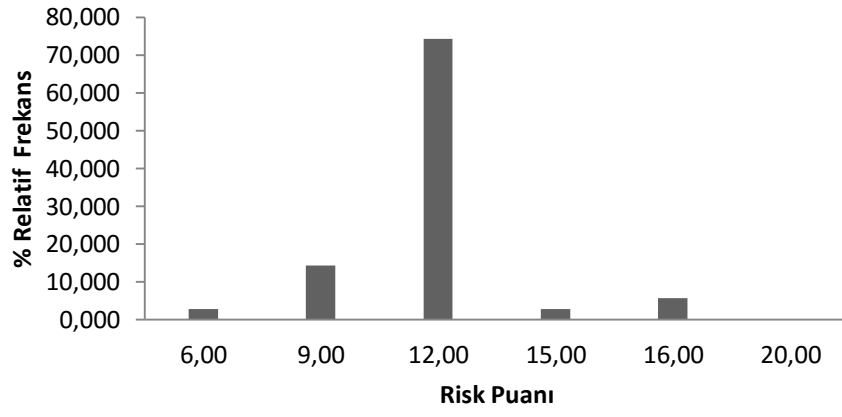
34	Çimento Değirmenleri	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Merkezi kumanda operatör odası ve değirmen çalışmasında ekranlı araçlarla yapılan çalışmalar	Eklem, göz, bilek, boyun rahatsızlıkları	3	3	9
35	Çimento Değirmenleri	Ekranlı Araçlarla Çalışma	Merkezi kumanda odasında uzun süre ekranlı araçlarla çalışma yapılması	Eklem, göz, bilek, boyun rahatsızlıkları	3	3	9

Değirmenlerde klinkerin öğütülmesi sırasında açığa çıkan klinker tozunun engellenmesi için yapılan torbalı filtrelerde çalışan personelin kapalı ortam ve basınç nedeniyle oluşabilecek işitme kayıpları, solunum yolu hastalıklarına karşı kişisel koruyucu donanımlarını kullanmalıdırlar.

Çimento değirmenlerinde oluşacak tozların önüne geçebilmek için filtre sayısı artırılmalı ve işletme içerisinde oluşan hakim rüzgar yönünde değerlendirilerek yatırımlar içerisine yeni hatlar alınmalıdır.



Şekil 6.9. Çimento değirmeni risk puanı – tehlike sayısı



Şekil 6.10. Çimento değırmeni risk puanı - % relatif frekansı

7. GENEL SONUÇLAR VE ÖNERİLER

İş sağlığı ve güvenliği kapsamında Elazığ Altınova Çimento Fabrikası'nda risk analizi ve değerlendirme çalışmaları yürütülmüştür. Bu çalışmada aşağıdaki genel sonuçlar elde edilmiştir.

- Yapılan risk değerlendirmesinde 76 adet yüksek risk derecesine sahip tehlike, 333 adet orta risk seviyesine sahip tehlike ve 4 adet düşük risk seviyesine sahip tehlike saptanmıştır.
- En fazla tehlike içeren ünite 128 adet tehlike barındıran farin değirmenleri ünitesidir.
- Yüksek risk derecesinde değerlendirilen 15-16-20 ve 25 risk puan gruplarında da en fazla tehlike içeren bölüm 28 adet tehlike ile farin değirmenleridir.
- Çimento üretim tesisinde en fazla kırıcı, farin değirmenleri ve çimento değirmenlerinde tozun ortaya çıktığı gözlenmiştir.
- Çimento üretim tesisinde en fazla gürültünün ortaya çıktığı bölümler kırıcı, farin değirmenleri, döner fırın ve çimento değirmenleridir.
- Makine ve Ekipmanlar diğer bir tehlike grubundan sayılan titreşimin kaynağı olarak belirlenmiştir.

Çimento üretiminde ortaya çıkan tozu kaynağında yok edebilmek için çalışmalar yapılmalıdır. Hammaddenin kırılması sırasında çıkan tozu tutmak için filtreli emiş sistemleri ile çıkan tozun bastırılması için su pulverizasyon sisteminin kurulumu yapılmalı ve etkin şekilde kullanılmalıdır. Hammadde ve klinker stoklanmasının yapıldığı stokhollerde bant besleme yerinde çalışan personel varsa filtreli emiş sistemleri kurulmalıdır. Tesis genelinde toz kaynakları belirlenmeli ve toz çıkışı önlenmelidir. Gerekli görülen durumlarda filtreli emiş sistemlerinin kurulmalı ve periyodik bakımları düzenli olarak yapılmalıdır. Çimento üretimi sırasında tozun ortadan tamamen kaldırılması çoğu zaman mümkün olmamaktadır. Çalışanların solunum yolları hastalıklarına yakalanmaması için çalışanlara solunum yolu koruyucu maske verilmelidir.

Çimento fabrikasında ortaya çıkan gürültünün çevreye ve çalışma ortamına yayılmasını engellemek için binalarda ses yalıtımını sağlayan materyallerin kullanılması, kullanılan ekipmanda gürültüyü azaltıcı, kullanılan ekipmanda gürültüyü azaltacak önlemler alınmalıdır. Gürültünün çevreye yayılmasının önlenmesi için ekipmanlarının yalıtımı

dışında ağaçlandırma ve bariyer çalışmaları da yapılabilir. Çalışma ortamındaki gürültü seviyesi yine de çalışanların kişisel maruziyet seviyesini aşıyorsa çalışanların kulak tıkaçları veya kulaklık kullanmalıdır.

Çalışma ortamındaki titreşimin kaynağı olan makinelerin bakımları düzenli olarak yapılması, eski olan makine ve ekipmanların oluşturacağı titreşimi azaltacaktır. Ağır taşıma araçlarından kaynaklanan titreşimin önüne çalışma sırasında personelin kendi içerisinde rotasyon yapılması suretiyle önüne geçmek mümkündür.

Üretimin yapıldığı alanlarda kayma, takılıp düşme, gibi kazaların önlenmesi için çalışma ortamının tertip ve düzeninin sağlanması gerekmektedir. Zeminde meydana gelen deformasyonun giderilmesi, kayganlaşan zemin derhal temizlenmesi gerekir. Çalışma için kullanılan ekipman iş bitiminden sonra çalışma ortamından ait olduğu ekipman deposuna kaldırılmalıdır. Geçiş yolları ve kapılar açıkça işaretlenmelidir.

Yüksekte çalışmaların ve kapalı – belirli alanlarda çalışmaların özel izne tabi olmalıdır. Özellikle siklon katlarında korkulukların olmaması, yapılan çalışmalarda düşme riskine karşı en önemli tedbirdir. Korkulukların kırılması sonucu koruyucu özelliğini yitirmesi, korkuluklarda tehlikeli boşlukların olması, korkulukların amacına uygun şekilde konumlandırılmaması gibi durumların karşılaşılmaması söz konusu olduğundan korkuluklar belirli aralıklarla kontrolü sağlanmalıdır.

Siklon tıkanmalarının önüne geçebilmek için siklon çıkışındaki basınç ve sıcaklık gibi parametrelerin sürekli olarak takip edilmesi gerekmektedir. Gama ışını dedektörleri, mikrodalga dedektörleri gibi ekipmanlar yardımıyla siklon içerisindeki tıkanmalar kolaylıkla saptanması mümkündür.

İşletme içerisinde meydana gelebilecek acil durumlar karşısında toplanma noktası, acil durum eylem planı doğrultusunda organizasyon şeması ve ekipleri oluşturulmalıdır. Meydana gelebilecek acil durumlar karşısında çalışan personele düzenli olarak iş güvenliği eğitimlerinin verilmesine ek olarak tatbikatlar yapılmalıdır. Acil durumlarda kullanılacak olan ekipmanlardan yangın söndürme sistemleri, acil durum aydınlatmaları gibi ekipmanların periyodik muayene ve kontrolleri yapılmalıdır.

Çalışma sırasında kullanılan makine ve ekipmanın dönen ve kesici parçalarından çalışanların korunabilmesi için bu noktaların ve makinelerin operasyon noktalarının koruyucu içine alınması gerekir. Makinelerin bakım ve onarımlarının sadece tecrübeli ve makineyi tanıyan personel tarafından yapılmalıdır. İşletme içerisinde yapılan bakım ve onarımlar makine güçten kesildikten sonra yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

Akçin, N. A., 2001.“ İş Kazalarının Nedenleri ve İş Kazası Raporu” Türkiye 10. Kömür Kongresi Bildirileri Kitabı, Zonguldak.

Canpolat, P.,2008, Projelendirme ve Şantiye Yerleşim Projesi Hazırlanma Aşamasında İş Sağlığı ve Güvenliği İle İlgili Bir Öneri ,Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

China K., Wangb Y., Poon G.K.K., Yangc J., (2009). Failuremode and effects analysis using a group-based evidential reasoning approach, Computers & Operations Research 36, 1768-1779.

Çoban, H. (2006). İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları: Estaş ve Tüdemsaş'ta Bir Araştırma. Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sivas.

Demirbilek, T. (2005). İş Güvenliği Kültürü, Legal Yayınevi, İzmir.

DİZDAR, E. N., 2006. İş Güvenliği, Alver Yayınevi, Ankara.

KÖSE, H., ŞENKAL, S., AKÖZEL, A. 1990. GLI Tunçbilek Bölgesi Yer altı İşletmelerindeki Kaza İstatistikleri. Türkiye 7. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı, Zonguldak, s.363-381.

MAMATOĞLU, N., 2001.sosbilens.ankara.edu.tr/dosyalar/TEZ.xls 3072, 100128.

Özkılıç, Ö. (2005). İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri. Ankara: AjansTürk Basımevi, 3. Baskı

RAMANİ, R.& MUTMANSKY,J., 2006. "Mine Health and Safety" 1999, ncseonline.org.s. 25-30. E Rappaport.

Saat, M.B. (2009). İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Metotlarından kontrol Listesi ve Matris Metodlarının entegre Biçimde Bir İnşaat Şantiyesinde Uygulanması. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Semerci, O. (2012). İş Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Değerlendirmesi: Metal Sektöründe Bir Uygulama. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir

SGK (Sosyal Güvenlik Kurumu), 2007, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İstatistik Verileri, Ankara.

SGK (Sosyal Güvenlik Kurumu), 2008, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İstatistik Verileri, Ankara.

SGK (Sosyal Güvenlik Kurumu), 2009, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İstatistik Verileri, Ankara.

SGK (Sosyal Güvenlik Kurumu), 2010, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İstatistik Verileri, Ankara.

SGK (Sosyal Güvenlik Kurumu), 2011, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İstatistik Verileri, Ankara.

SGK (Sosyal Güvenlik Kurumu), 2012, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İstatistik Verileri, Ankara.

SGK (Sosyal Güvenlik Kurumu), 2013, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İstatistik Verileri, Ankara.

SGK (Sosyal Güvenlik Kurumu), 2014, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İstatistik Verileri, Ankara.

Yaman, M. (2004). İş Sağlığı ve Güvenliği mi O da Ne?. Ankara: İSGİAD Yayınları, 1.Basım

YILDIZ N. (2012) Çimento Üretimi, Ankara

5 Adımda Risk Değerlendirmesi, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No: 140, 2007, Ankara.

6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu. (2012). T.C. Resmi Gazete, 28339, 20 Haziran 2012.

URL-1 <http://www.tidk.org.tr/ysyinst.sdp?sbj=ic&id=148>, 06.11.2015



ÖZGEÇMİŞ

5 Mart 1992 Elazığ doğumluyum. İlköğretim eğitimimi Yunus Emre İlköğretim İlkokulu'nda tamamladım. 2009 yılında Elazığ Balakgazi Lisesi'nden mezun oldum. Aynı yıl Fırat Üniversitesi Kimya Mühendisliği bölümünü kazandım. 2013 yılında mezun olduktan sonra 2014 yılında Fırat Üniversitesi Kimya Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimime başladım.

