

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇİMENTO SEKTÖRÜNDE UYGULANAN İŞ
SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇALIŞMALARININ İNCELENMESİ VE
DEĞERLENDİRİLMESİ



YÜKSEK LİSANS TEZİ

Naz ÇELİK

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI

OCAK 2019

İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇİMENTO SEKTÖRÜNDE UYGULANAN İŞ
SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇALIŞMALARININ İNCELENMESİ VE
DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Naz ÇELİK
(601115024)

İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hüsnügül YILMAZ ATAY

OCAK 2019

İKÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsünün 601115024 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Naz Çelik, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “ÇİMENTO SEKTÖRÜNDE UYGULANAN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇALIŞMALARININ İNCELENMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı :

Doç. Dr. Hüsnügül YILMAZ ATAY
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

.....

Jüri Üyeleri :

Doç. Dr. Mehmet Özgür SEYDİBEYOĞLU
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

.....

Dr. Öğr. Üyesi Serdar YILDIRIM
Dokuz Eylül Üniversitesi

.....

Teslim Tarihi : 28.09.2018
Savunma Tarihi : 21.09.2018





Aileme ,



ÖNSÖZ

Mesleğe başlamamdan bu yana geçen sürede desteklerini her zaman hissettiğim Sayın Bülent TARIM'a, Sayın Gülenden KARA'ya; tezi hazırladığım süre içerisinde her zaman anlayışlı ve yol gösterici olduğu için değerli hocam Sayın Hüsnügül YILMAZ ATAY'a, çalışmamı gerçekleştirme sürecimde yardım ve desteklerinden dolayı BATISÖKE SÖKE ÇİMENTO T.A.Ş ve tüm çalışma arkadaşlarıma ve hayatımın her döneminde ilgi ve sabırla yanımda olan değerli aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Ocak 2019

Naz ÇELİK

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	ix
İÇİNDEKİLER	xi
KISALTMALAR	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xvi
ÖZET.....	xviii
ABSTRACT	xx
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1 Çimento Fabrikasında Kullanılan Temel Ekipmanlar.....	9
2.1.1 Hammadde ocakları	11
2.1.1.1 Sondaj makineleri.....	11
2.1.1.2 Kazıyıcı ve yükleyiciler	11
2.1.1.3 Taşıyıcılar.....	12
2.1.2 Çimento fabrikası	12
2.1.2.1 Kırıcılar	12
2.1.2.2 Kömür değirmeni	13
2.1.2.3 Hammadde homojenizasyon ünitesi	13
2.1.2.4 Farin değirmeni	14
2.1.2.5 Döner fırın	15
2.1.2.6 Çimento değirmeni.....	17
2.1.3 Taşıyıcılar.....	18
2.1.3.1 Fuller bant	18
2.1.3.1 Elevatör	18
2.1.3.1 Kovalı bant.....	18
2.1.3.1 Havalı bant	18
2.1.4 Silolar	19
3.RİSK DEĞERLENDİRMESİ	20
3.1 Tarihçe.....	20
3.2 Tanımlar	21
3.3 Risk Değerlendirme Çalışmasının Adımları	24
3.3.1.Tehlikelerin belirlenmesi (1. Adım)	24
3.3.1.1 Geçmiş kayıtların incelenmesi	24
3.3.1.2 Mevcut durumun incelenmesi	24
3.3.1.3 Mevzuatın incelenmesi.....	25
3.3.2 Riskleri derecelendirme (2. Adım)	25
3.3.3 Risk kontrol tedbirlerinin belirlenmesi (3. Adım)	28
3.3.3.1 Mühendislik ve revizyon çalışmaları	28
3.3.3.2 Eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları	28
3.3.3.3 Ergonomi kurallarından yararlanma	28

3.3.3.4 Disiplin çalışmaları	28
3.3.4 Risk kontrol tedbirlerinin uygulanması (4. Adım)	29
3.3.5 Uygulamaların izlenmesi (5. Adım)	29
4. ÇİMENTO ÜRETİM SÜRECİNDEKİ POTANSİYEL TEHLİKELER VE ALINMASI GEREKEN TEDBİRLER	30
4.1 Tesiste Çalışanların Karşılaştığı Mesleki Riskler ve Alınması Gereken Tedbirler	30
4.1.1 Hammadde ocaklarında karşılaşılabilecek riskler ve alınması gereken tedbirler	30
4.1.2 Konkasörlerde karşılaşılabilecek riskler ve alınması gereken tedbirler	31
4.1.3 Kömür değirmenlerinde karşılaşılabilecek riskler ve alınması gereken tedbirler	32
4.1.4 Farin değirmenlerinde karşılaşılabilecek riskler ve alınması gereken tedbirler	33
4.1.5 Döner fırında karşılaşılabilecek riskler ve alınması gereken tedbirler	33
4.1.6 Çimento değirmenlerinde karşılaşılabilecek riskler ve alınması gereken tedbirler	37
4.1.7 Tesis genelinde karşılaşılabilecek riskler ve alınması gereken tedbirler	37
5.GEREÇ VE YÖNTEM	39
6.BULGULAR	41
7.TARTIŞMA	42
8.SONUÇ ve ÖNERİLER	43
KAYNAKLAR	45
ÖZGEÇMİŞ	48



KISALTMALAR

KKD : Kişisel Koruyucu Donanım

İSG : İş Sağlığı ve Güvenliği





ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : Türkiye'deki çimento fabrikaları haritası (3)	1
Şekil 2.1 : Çimento üretim aşamaları 1	4
Şekil 2.2 : Çimento üretim aşamaları 2	4
Şekil 2.3 : Çimento üretim aşamaları 3-4	5
Şekil 2.4 : Çimento üretim aşamaları 5-6-7	5
Şekil 2.5 : Çimento üretim aşamaları 8-9-10	6
Şekil 2.6 : Çimento fabrikası genel görünüm	10
Şekil 2.7. : Hammadde sahası	11
Şekil 2.8 : Konkasör	13
Şekil 2.9 : Farin değirmeni	14
Şekil 2.10: Döner fırın	16
Şekil 2.11 : Çimento siloları	19
Şekil 3.1 : Beş adımda risk değerlendirme döngüsü	23
Şekil 3.2 : Güvenlik-Sağlık-Çevre performansı	23
Şekil 3.3 : Tehlike kaynağı, tehlike, risk ilişkisi.....	25
Şekil 3.4 : Fine-Kinney metodu.....	27
Şekil 4.1 : İş kazası sonrası sıcak malzemedен etkilenen çalışanlar	36
Şekil 4.2 : İş kazası sonrası çalışanlarınkullandıkları ekipmanlar	36
Şekil 4.3 : Siklon çalışmalarındakullanılması gerekenisiya karşı dayanıklı ekipma	37



ÇİMENTO SEKTÖRÜNDE UYGULANAN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÇALIŞMALARININ İNCELENMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Betonun en önemli hammaddesi olan çimentonun üretimi, başta inşaat sektörü olmak üzere hazır betonun kullanıldığı tüm alanlarda büyük önem taşır.

Çimento, kullanım alanının çeşitliliği nedeni ile, ülkemizde ve dünyada, üretimine en çok ihtiyaç duyulan ürünlerden birisidir. Bu ihtiyaç da; zorlu üretim koşullarında, durmaksızın çalışan fabrikalarda, daha fazla iş kazası ihtimalini beraberinde getirmektedir. Ayrıca çimento üretiminde kullanılan makine ve ekipmanların, büyüklüğü ve çeşitliliği göz önünde bulundurulduğunda fabrikalarda olacak iş kazalarının ciddi sonuçlar doğurabileceği ön görülebilir.

Çimento üretim aşamalarında yaşanabilecek kazaların insan hayatı ve sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmek için çimento fabrikalarında yapılacak işe göre planlanan iş güvenliği uygulamaları mevcuttur. 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile çalışmalarda iş güvenliği kavramının önemi daha iyi anlaşılmıştır.

Bu çalışma kapsamında bir çimento fabrikasında; hammadde temini, üretim, dağıtım ve sevkiyata kadar birçok aşamada oluşabilecek tehlikeler ve bu tehlikelere karşı alınan önlem ve uygulamalar üzerinde durulmuştur. Çalışma, araştırmanın geçtiği fabrikadaki tüm üretim aşamaları gözlemlenerek ve kilit personellerle görüşülerek elde edilen araştırmalar sonucunda daha geniş ve kapsamlı çözüm önerileri sağlamak amacıyla hazırlanmıştır.

Süreç içerisinde karşılaşılabilecek riskler, kazalar, meslek hastalıkları anlatılmış ve alınan/alınması gereken önlemler 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çimento, İş Güvenliği, Çimento Fabrikaları, Tehlike, Uygulama



WORK APPLIED IN THE CEMENT SECTOR INVESTIGATION AND EVALUATION OF HEALTH AND SAFETY STUDIES

ABSTRACT

The production of cement, the most important raw material of concrete, is of great importance in all areas where ready-mixed concrete is used, especially construction sector.

Cement is one of the most demanded products in our country and in the world, due to the diversity of usage area. This need also; in difficult manufacturing conditions, in non-stop factories, it leads to the possibility of more work accidents. Also, considering the size and diversity of the machinery and equipment used in cement production, it can be predicted that the business accidents in the factories may have serious consequences.

There are a number of occupational safety practices planned according to the work to be done at cement factories in order to minimize the adverse effects of human accidents and accidents on the human life and health. With the Law No. 6331 on Occupational Health and Safety, the importance of the concept of work security has been better understood.

Within the scope of this study, in a cement factory; raw materials, production, distribution and dispatch, as well as the precautions and practices taken against these hazards. The study was designed to provide a broader and comprehensive solution recommendation as a result of the investigations obtained by observing all the production steps in the factory where the research has taken place and interviewing key personnel.

The risks, accidents, occupational diseases that may be encountered in the process and the measures to be taken / taken are evaluated within the framework of the Law on Occupational Health and Safety No. 6331.

Keywords: Cement, Work Safety, Cement Plants, Danger, Application



1. GİRİŞ

6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun hayatımıza girmesiyle birlikte çimento sektörü de dahil tüm sektör ve işletmelerde iş güvenliği kültürü yapılanmaya başlamış ve oluşan bu kültür günümüzde gelişmeye devam etmektedir.

Bu çalışmada Türkiye'de bulunan 52 çimento fabrikasından birinin risk analizi ve çalışma yöntemleri incelenerek, çimento üretimi esnasında karşılaşılabilecek risklere çözüm önerisi sunulması amaçlanmıştır.



Şekil 1.1 : Türkiye'deki çimento fabrikaları haritası [1].

2.GENEL BİLGİLER

Çimento üretiminde karşılaşılabilecek risklerin incelenmesinden önce, çimento üretim aşamalarının bilinmesi gerekmektedir. Bu sebeple, bu bölümde çimento sektörü ve çimento üretim aşamaları ile ilgili genel bilgi verilecektir.

Çimento; kullanım alanının genişliği itibari ile hayatımızın içinde olan fakat özellikleri az bilinen yapı malzemelerinden biridir. Kullanımı gün geçtikçe artmakta olup ülkemizde de bu ihtiyacı karşılamak adına yeni çimento fabrikaları devreye alınmaktadır. Dışarıdan bakıldığında basit gibi görünse de çimento üretin prosesi inşaat aşamasından üretim aşamasına kadar oldukça zorlu bir çalışma ortamına sahiptir.

Çimento; TS EN 197-1 : Genel Çimentolar- Bileşim, Özellikler ve Uygunluk Kriterleri - TS EN 197-2 : Uygunluk Değerlendirmesi - TS EN 196 Serisi: Çimento Deney Standartları'na göre üretilir[2].

Çimento, esas olarak, doğal kalker taşları ve kil karışımının özel fırınlarda pişirilmesi sonucu elde edilen malzemenin öğütülmesi ile elde edilen ve su ile karıştığında sert ve yüksek dayanımlı bir malezmeye dönüşen hidrolik bir bağlayıcıdır. Çimentonun ana maddesi kalkerdir. Fakat belirli oranlarda katkı malzemeleri (alçı,kül,tras) ile karıştırıldıklarında, katkı malzemesinin tipine göre, dayanımları değişiklik gösterebilir. Fakat genel olarak çimento, mukavemeti yüksek ürünler ortaya koyar.

Çimentolar; demir (III) oksit, silisyumdioksit ve alüminyum oksit gibi hidrolik bileşikler ve kalsiyum oksit, magnezyum oksit gibi alkalın bileşikler barındırmaktadır. Alkalın ve hidrolik bileşiklerin oranları da bağlayıcı maddenin niteliğini belirler. Bu öğeler çimentoya farin üretim aşamasında girer.

Kalker ve kil hammadde olarak ocak bölgesinden kamyonlar yüklenir. Ocaktan getirilen hammaddelerin boyutları konkasör ünitesinde 25x25 milimetreye düşürülür. Bu işlem sırasında toz çıkmasını engellemek adına konkasörlerde filtreler bulunmaktadır. Torbalı filtrelere giden tozlar üretimde kullanılmak üzere geri

kazanılır. Kırılan hammadde tipine göre stokhollere gönderilir. Sonrasında farin değirmeninde öğütülerek farin haline getirilir. Farin; çimento hammadellerinin dikkatle orantılanacak karışımlarından biri olup ana bileşenleri kireç ve silistir.

Kirecin ortama girme yolu kalker veya marn gibi kalsiyum karbonat içeren kayaçlardır. Silis için ise başlıca kaynak kil olup bunların yanında alüminyum oksit ve demir oksit de ortama girmek için bir yoldur. Magnezyum oksit ve alkali oksitler gibi diğer maddeler de daha az miktarlarda bulunur.

Farin silosunda kantarlarla tartılarak alınan farin, tamamen kapalı bir sistemde, siklonlardan oluşan ön ısıtıcı adındaki üniteye aktarılır. Burada farin 30°C'den 1000°C'ye kadar ısıtılır ve kalsinasyon işlemi meydana gelir. Kalsinasyon; bir maddenin neminin ve diğer uçucu gazların maddeden ayrılmasını sağlar. Siklonlardaki farin %90 oranında kalsine olmaktadır. Farinin fırında pişmesi sırasında hammadde içerisinde bulunan oksitler önce serbest hale gelirler. Sonrasında ise sıcaklık yükseldikçe serbestleşen oksitler aralarında yeni bileşikler oluştururlar. Ön ısıtıcıdan gelen farin döner fırında 1500°C'de pişirilir ve kalsine edilebilmesi için granüle hale getirilir. Bu işlem bilyalı değirmenlerde gerçekleştirilir ve değirmenden çıkan ürüne ise klinker adı verilir. Yaklaşık 1000°C - 1300°C'de fırından çıkan klinker soğutma ünitesinde ani olarak soğutularak sıcaklığı 100°C'ye düşürülür. Öğütme sırasında değirmen içine basınçlı su verilerek sıcaklığın artması önlenmiş olur. Üretilen klinker, ana klinker silosunda depolanarak çimento değirmenine taşınır. Eğer fırından uygun klinker çıkmaz ise bu da bozuk klinker silosunda depolanarak üretimde tekrar kullanılmak üzere biriktirilir.

Üretilen klinker çimento üretiminde önemli bir ara üründür. Çimento, klinkerin belirli bir oranda kalsiyum sülfat ile değirmenlerde öğütülmesi neticesinde meydana gelir. Klinker ve alçının öğütülmesinde genelde bilyalı değirmenler kullanılır. Değirmen; yaklaşık 3m çapındaki çelik silindir şeklindedir. İçerisinde hacminin üçte biri kadar farklı çaplarda çelik bilyalar ile doldurulmuş kamaralar bulunur. Değirmen dönerken bilyalar da hareket ederek klinker tanelerini ezmek suretiyle onları ufalarlar.

Değirmenin son kamarasında hedeflenen incelik elde edilmiş olur. Klinkere öğütme sırasında ağırlıkça %3-5 arası kalsiyum sülfat katılır. Bu işlem çimentonun su ile karıştırıldığında kimyasal reaksiyonların ve katılaşma sürecinin kontrolü bakımından zorunludur ve bu ürün silolara gönderilir [3].

a-Torbalı Çimento: Çimento, üç katlı özel kraft kağıttan torbalara konur. Bu torbaların ağırlığı ülkemizde ve diğer pek çok ülkede 50 kg'dır. Ancak bazı ülkelerde 25 kg'lık torba kullanıldığı da bilinmektedir [4].

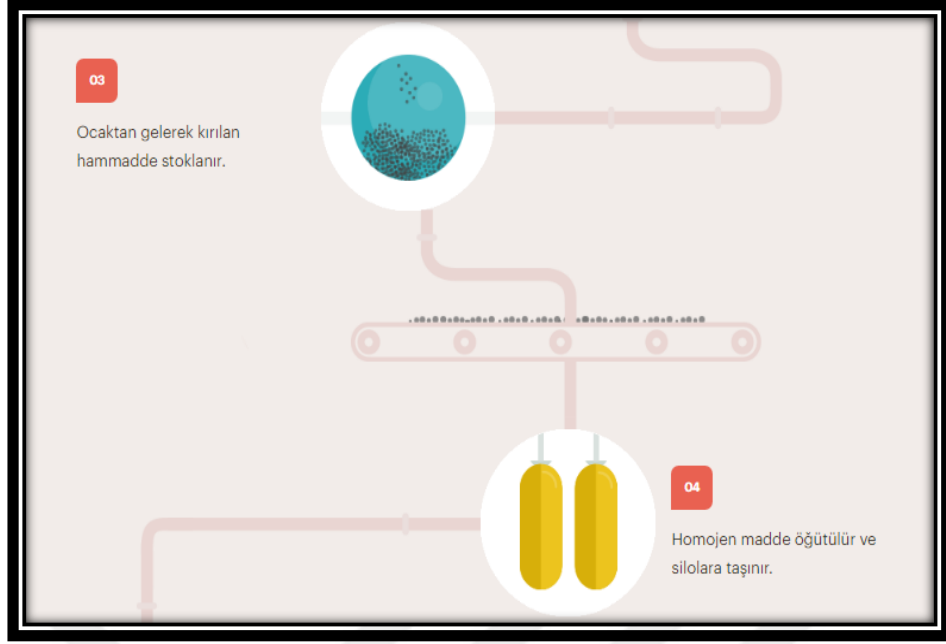
b-Dökme Çimento: Çimento paketleme silolarından alınıp doğrudan silobas denilen ve bu iş için uygun tankerlere yüklenerek hazır beton tesislerinde bulunan ya da inşaat sahasında bulunan beton santrallerine sevk edilir Çimento üretim aşamaları aşağıdaki şekillerde sırası ile gösterilmiştir [5].



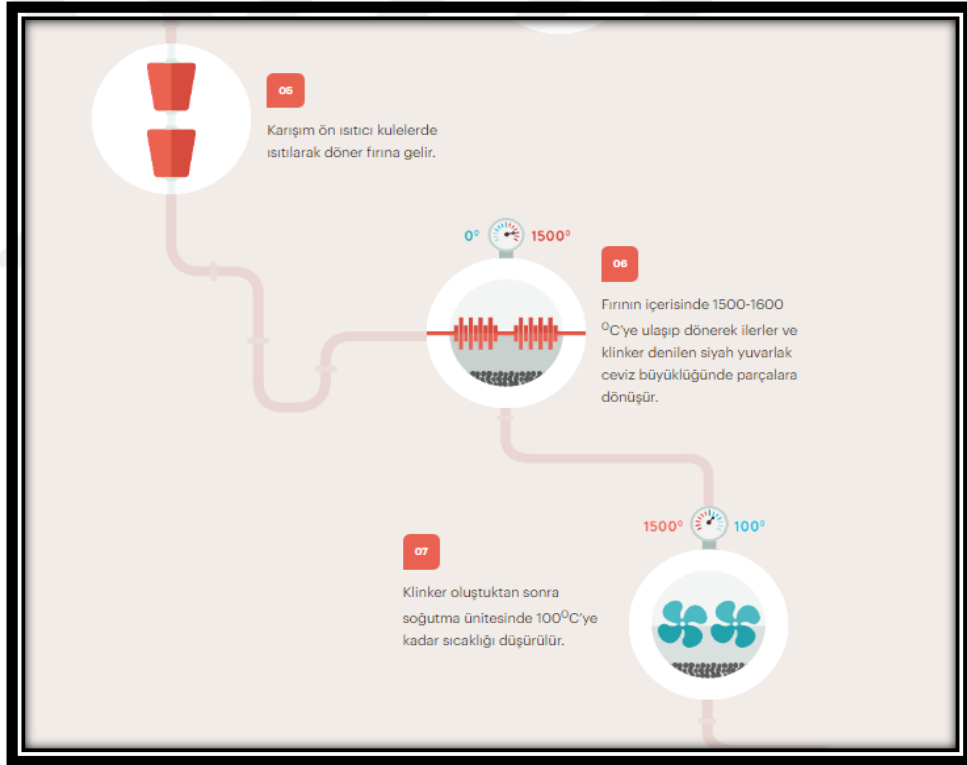
Şekil 2.1 : Çimento üretim aşamaları 1 [5].



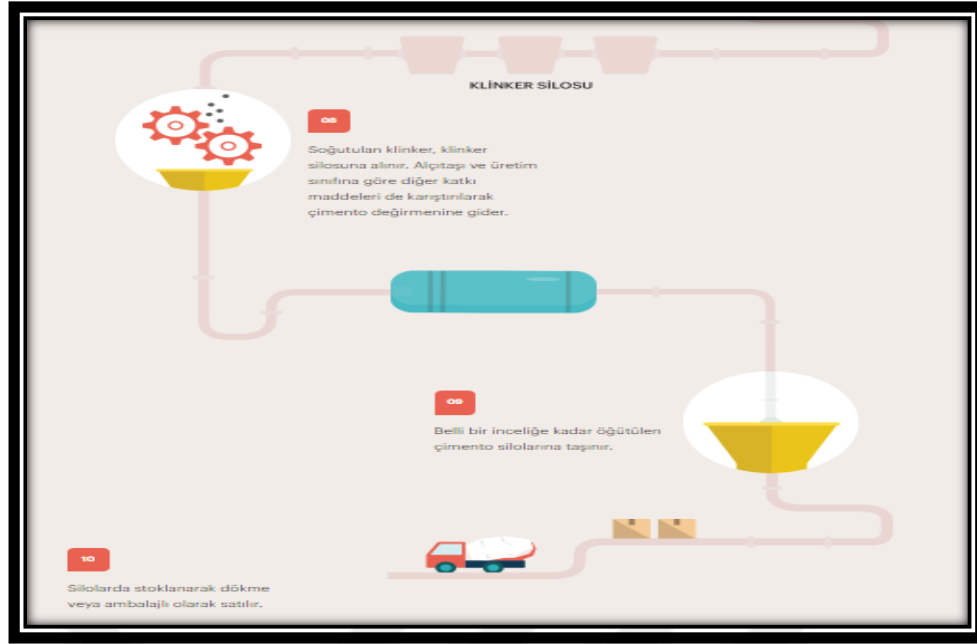
Şekil 2.2 : Çimento üretim aşamaları 2 [5].



Şekil 2.3 : Çimento üretim aşamaları 3-4 [5].



Şekil 2.4 : Çimento üretim aşamaları 5-6-7 [5].



Şekil 2.5 : Çimento üretim aşamaları 8-9-10 [5].

Çimentoda aranan nitelikler, “TS EN 197-1 : Genel Çimentolar- Bileşim, Özellikler ve Uygunluk Kriterleri” standardında yer almaktadır .

Çimento üreticilerinin işçi sağlığı ve iş güvenliğine verdiği önem gözlemlendiğinde, Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği (TÇMB) ve Çimento Endüstrisi İşverenler Sendikası (ÇEİS) üye fabrikalarının eğitimler ve etkinlikler ile desteklediği iyileştirme çalışmalarının başladığı tespit edilmiştir.

Bu iki kuruluş hakkında kısaca bilgi vermek gerekirse;

- TÇMB; Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği, Türk çimento sektörünün ortak sesi olmak ve daha kaliteli ürün, daha verimli hizmet anlayışı ile sektörel sorunlara toplumsal, çevresel, yasal ve etik değerlere bağlı çalışma anlayışı ile çözüm bulmak amacıyla 1957 yılında Dernek statüsünde kurulmuş sivil toplum kuruluşudur.
- Türkiye’deki 51’i entegre, 15’i öğütme tesisi olmak üzere, toplam 66 kuruluşu temsil eden TÇMB’nin öncelikli hedefleri:
- Üye fabrikalarda; kalite, enerji, çevre ve iş sağlığı ve güvenliğini kapsayan yönetim sistemlerini daima ileriye götürmek ve sürekli iyileşme prensibini benimsetmek,
- Proses gereklilikleri ve özellikle iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili eğitim konularında çözüm üretmek ve iş birliği yapmak,
- Yasal şartlar ve idari düzenlemeler için girişimlerde bulunmak,

- Kamu sektörü, üniversite, sivil toplum örgütleri gibi kuruluşlarla iş birliği yaparak araştırma geliştirme, veri toplama- derleme gibi faaliyetlerin devamını sağlamak,
- Çimentonun kullanıldığı sektörlerde katkıda bulunmak amacıyla; çimento kalitesini ve kullanım alanlarını geliştirerek üretimin artmasını sağlayacak faaliyetler düzenlemek,
- Çimento sektörünün pozitif yönde ilerlemesi adına enerji tüketiminin azaltılması, atık bertarafı veya kullanılan hammaddelere alternatif kaynaklar belirlenmesi konularındaki çalışmalara liderlik etmek,
- Üye olarak bulunduğu kuruluşlarda (1972-Avrupa Çimento Birliği 2009-Avrupa Beton Kaplamaları ve 2005-Yapı Ürünleri Federasyonu) Türk çimento sektörünü temsil etmek,
- Arap, Çin ve Hindistan Çimento Üretici Birlikleri ile işbirliği protokolleri kapsamında faaliyetler yürütmek; benzer ulusal ve uluslararası işbirlikleri ile temaslarda bulunmaktadır.

TÇMB; yukarıda bahsedilen tüm bu hizmetleri bünyesinde bulunan , EÇKA (Eğitim, Çevre ve Kalite İktisadi İşletmesi) ve KÇK (Kalite ve Çevre Kurulu İktisadi İşletmesi) aracılığıyla gerçekleştirir:

Eğitim, Çevre ve Kalite İktisadi İşletmesi (EÇKA), 1978 yılında TÇMB tarafından çimento vb. malzemelerin deneyi ve araştırmalarının yapılması için kurulmuştur. Kurulan laboratuvarların kullanımı, 1995 yılında kurulan “Çimento ve Beton Araştırma-Geliştirme Enstitüsü ile ivme kazanmıştır.

Sektörün araştırma – geliştirme , analiz gibi en önemli ihtiyaçları TÇMB tarafından yapılarak, üretim, bakım , iş sağlığı, iş güvenliği gibi bir çok konuda sektörün ihtiyacı olan eğitim konularını da özenle ele alınmaktadır.

Araştırma-geliştirme çalışmalarında ise; son 30 yılda çimento üretici ve kullanıcılarına sunduğu hizmetleri genişletmek için AR-GE Enstitüsü, bünyesinde Kalite Kontrol Bağımsız Deney Laboratuvarları oluşturulmuştur. Laboratuvar; 2003 yılında TÜRKAK tarafından TS EN ISO/IEC 17025 standardına göre akreditasyonunu tamamlamış olup, yurtiçinde ve yurtdışında “CE” belgesi veren belgelendirme kuruluşlarına hizmet vermektedir.

Laboratuvar; XRF, XRD, SEM, ICP-OES, GF-AAS gibi kapsamlı ve gelişmiş cihazlarla donatılmış olup çimento sektörü başta olmak üzere ve diğer sektörlerle (özel, devlet ve üniversiteler) araştırma ve inceleme hizmetleri sağlamaktadır.

Çimento sektöründe bulunan çalışan ve yöneticilerin mesleki ilerlemelerini, yasal düzenlemelere ve yeni yasalara uyum sürecine olan adaptasyonlarını iyileştirmeye çalışan Eğitim ve Değerlendirme Müdürlüğü, tüm bu konularda eğitim, seminer, toplantı konferans ve fuarlar düzenlemektedir. Ayrıca sektörle ilgili istatistik raporları, yayınlar vb. gibi doküman hizmetlerini de sağlamaktadırlar. Ulusal ve uluslararası programlar organize ederek sektörün tanıtılmasına katkıda bulunmaktadır.

Kalite ve Çevre Kurulu (KÇK) İktisadi İşletmesi; 1996 yılında çimento sektörünün kalite kontrol ve çevre ile ilgili ölçüm raporlarının tarafsız olarak gerçekleştirmek amacıyla kurulmuştur. Temsilcileri kamu, üretici ve müşteri temsilcileri ve üniversitelerdir.

KÇK, çimento ile alaklı ürünlerde CE işaretlemesi hizmeti vermek ve çevre ile ilgili ölçüm hizmeti vermek üzere, ülkemizin Avrupa Birliği'ne (AB) uyum sürecinde muayene ve belgelendirme kurumu olarak rol almıştır.

KÇK, çimento ve ilgili ürünler konusunda TÜRKAK (Türk Akreditasyon Kurumu) tarafından; TS EN ISO/IEC 17020'e göre A tipi Muayene Kuruluşu, TS EN 45011'e göre Ürün Belgelendirme Kuruluşu, TS EN ISO/IEC 17021'e göre Sistem Belgelendirme Kuruluşu ve çevre ölçümleri için kurulmuş olan çevre laboratuvarı da TS EN ISO/IEC 17025'e göre Deney Laboratuvarı olarak akredite edilmiştir.

KÇK Çevre Laboratuvarı, Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından akredite edilmiş olup, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan Çevre Analizleri Yeterlilik Belgesi almaya hak kazanan ilk laboratuvardır [6].

ÇEİS; Çimento Endüstrisi İşverenleri Sendikası (ÇEİS), 28 Kasım 1964 tarihinde; Anadolu Çimentoları T.A.Ş. Aslan ve Eskihisar, Müttehit Çimento ve Su Kireci A.Ş. Eskişehir Çimento Fabrikası T.A.Ş. Ankara Çimento Sanayi T.A.Ş. İzmir Çimento Fabrikaları T.A.Ş. Türk Çimentosu ve Kireci A.Ş. tarafından çimento sektöründe faaliyette bulunmak üzere kurulmuştur[7].

Çimento Endüstrisi İşverenleri Sendikası, üyelerinin çalışma ilişkilerinde; var olan mevzuat çerçevesinde ortak ekonomik ve sosyal hak ve menfaatlerini korumak, geliştirmek, aralarında karşılıklı yardımlaşmalarını sağlamak, işkolunda kurulmuş ve kurulacak olan işyerlerinin verimli ve uyumlu çalışmalarına yardımcı olmak, üyelerini temsil etmek, toplu iş sözleşmesi akdetmek, çalışma barışını kurmak ve devam ettirerek, Türkiye çapında faaliyette bulunmaktadır.

Kamu maliyesindeki açıklar, yatırımdaki daralmalar, dış ticaret açıklarının artması, insan kaynaklarındaki yetersizlik, teknolojiye, ulusal ve uluslararası rekabet koşullarındaki gelişmeler sonucu oluşan ekonomik zorlukları, Çimento Endüstrisi İşverenleri Sendikası, sektörde yer alan işçi sendikası ile birlikte aşmak amacını taşımaktadır.

Sendikanın amacı Ana Tüzüğü'nün 2. maddesinde hükme bağlanmıştır. Sözü edilen maddede “Sendikanın amacı üyelerinin çalışma ilişkilerinde, mevzuat çerçevesinde, ortak ekonomik ve sosyal hak ve menfaatlerini korumak, geliştirmek, aralarında karşılıklı yardımlaşmalarını sağlamak, işkolunda kurulmuş ve kurulacak olan işyerlerinin verimli ve ahenkli çalışmasına yardımcı olmak, üyelerini temsil etmek, toplu iş sözleşmesi akdetmek, çalışma barışını kurmak ve devam ettirmek; bu amaçla Türkiye çapında faaliyette bulunmaktır.

Bu amacın gerçekleştirilmesi için, Devletin Ülkesi ve Milleti ile bölünmez bütünlüğünün, milli egemenliğin ve Cumhuriyetin korunması ve Atatürk ilkelerinin yaşatılması, demokratik ilkelere ayrılmadan faaliyet gösterilmesi esastır.” hükmü yer almaktadır.

Örneğin ÇEİS bu kapsamda “Bilgimle Güvendeyim” sloganı adı altında işçi sağlığı iş güvenliğine verilen önemi denetleyen bir yarışma düzenlemiştir [1] (Bu yarışmada bölgesel elemeler yapılarak iş güvenliği konularında en başarılı fabrikaya ödül verilmiştir. Bu ve benzeri çalışmalar ile sektörde işçi sağlığı ve iş güvenliğine verilen önemin ve konuya olan ilginin artması amaçlanmaktadır [7].

2.1 Çimento Fabrikasında Kullanılan Temel Ekipmanlar

Çimento üretiminde kullanılan hammadde; ocaklardan genellikle patlayıcı maddeler yardımıyla çıkarılmaktadır. Sonrasında çıkarılan malzeme ekskavatör ya da loader yardımı ile kamyonlara yüklenmekte ve kırıcılara boşaltılmaktadır.

Ocaktan getirilen hammadde kırıcıdan çıktıktan sonra stokhollerde saklanmaktadır. Stokhollerden bantlı konveyörler yardımı ile alınan kırılmış hammadde farin değirmeninde belirli oranlarda katkı ile karıştırılarak öğütülmektedir. Öğütülen malzeme ön ısıtıcı ve döner fırın ünitelerinde yaklaşık 1400-1500°C sıcaklıkta pişirilmektedir. Meydana gelen klinker diye adlandırılan ara ürün ana klinker silosunda stoklanır. Beklenen kalitede üretilmeyen klinkerler ise bozuk klinker silosunda yeniden üretime katılmak üzere stoklanarak saklanır. Tüm bu işlemlerden sonra uygun katkıları ile çimento değirmeninde öğütme işlemi gerçekleştirilmekte ve hedeflenen kalite ve dayanımda üretilen çimento torbalı ve dökme olarak satışa sunulmaktadır. Bu aşamaların gerçekleşmesi için kullanılan ekipmanlar ise; hammadde ocaklarında kullanılan ekipmanlar ve fabrikada kullanılan konkasörler, farin değirmenleri, döner fırın, çimento değirmenleri, taşıyıcılar ve silolardır.

Örnek bir çimento fabrikası gezilerek, çimento üretim süreci için gerekli ekipmanların özellikleri ve proses aşamalarından aşağıda ayrıntılı olarak bahsedilmiştir (Şekil 2.6).



Şekil 2.6 : Çimento fabrikası genel görünüm.

2.1.1 Hammade ocakları

Çimento üretimine başlanabilmesi için gerekli olan hammadelerin buldukları ocaktan yüklenecek fabrika sahasında bulunan konkasöre getirilmesi gerekmektedir. Ocaklardan hammaddenin alınması patlatma yöntemiyle sağlanmakta olup hammadde temini birkaç ocaktan birden sağlanmaktadır. Üretim için gerekli olan hammadde temini, hammadde mühendisleri tarafından koordineli bir şekilde sağlanmakta ve devam etmektedir (Şekil 2.7).



Şekil 2.7: Hammade sahası.

2.1.1.1 Sondaj makinaları

Patlatma deliklerinin delinmesi amacıyla ocakta 1 adet taşınabilir (mobil) sondaj makinası bulunmaktadır. Deliklerin doğru açılması, patlatma projesinin uygunluğu açısından oldukça önemlidir.

2.1.1.2 Kazıcı ve yükleyiciler

Ocakta 6 adet ekskavatör kullanılmaktadır. Bunlardan 4 tanesi patlatma sonucu çıkan hammaddeyi fabrikaya taşımak için kullanılan kamyonlara yüklerken; diğer 2 tanesi patlatma sonucu meydana gelen ve kamyonlara yüklenemeyecek kadar büyük malzemeleri, yüklemeye uygun hale getirmek amacıyla kırmak için kullanılır.

2.1.1.3 Taşıyıcılar

Patlatma sonucu çıkan hammaddenin ocaktan fabrikaya taşınmasını sağlamak için 26 ton kapasiteli 15 adet kamyon kullanılmaktadır.

2.1.2 Çimento fabrikası

Ocaklardan temin edilen hammaddelerin çimento olabilmesi için ağır üretim süreçlerinden geçtiği; sırası ile kabaca hammaddenin stoklandığı, tesislerde pişirildiği ve öğütüldüğü, yani üretim prosesinin gerçekleştiği yerler çimento fabrikaları olarak adlandırılır.

2.1.2.1 Kırıcılar

Ocaklardan oldukça büyük boyutlarda gelen hammaddenin üretim sürecine katılmadan önce belli boyutlara getirilmesi gerekmektedir. Hammaddenin boyutu ürün kalitesinden enerji verimliliğine kadar bir çok konuyu olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Hammaddenin ocaklardan getirilmiş hali oldukça nemli ve rutubetlidir. Malzemenin küçük boyutlarda kırılması sonucu tane büyüklüğünün azalması sonucu nem ve rutubet ortadan kaybolacaktır. Ayrıca iyi öğütülmüş ve homojenize edilmiş hammadde çimento için gerekli olan kimyasal bileşimin oluşturulmasında oldukça önemli rol oynamaktadır. Kırıcıların bunkerlerine ocaklardan kamyonlarla getirilen malzeme direct olarak bunkerin içine dökülür. Örnek alınan çimento fabrikasında 1 adet kırıcı bulunmaktadır. Hammadde ocaklarından kamyonlarla fabrika sahasına taşınan malzeme, öncelikle kırıcı bunkerine dökülür. Konkasörün ortasına düşen parçalar burada bir ayrışma ve kırılmaya uğrarlar, Mil çevresinde bulunan çekiçler malzemeyi daha da küçük boyutlara getirir ve uygun boyuta gelen malzemeler lastik bantlar aracılığı ile stokhollere taşınır(Şekil 2.8).



Şekil 2.8: Konkasör.

2.1.2.2 Kömür değirmeni

Pişirme işlemi için ihtiyaç duyulan ısı enerjisi genellikle kömürden sağlanmaktadır. Kömürün fırında kullanıma uygun olması için belli kimyasal ve fiziksel özellikleri taşıması gerekir. Bu nedenle; kömürün bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri sağlamlamasına dikkat edilmelidir. Kömür, kullanılmadan önce kullanıma hazır hale gelmelidir. Yakıt hazırlama diye adlandırılan bu süreçte kömür, değirmenlerde kurutma ve öğütme işlemlerinden geçirilir. Genellikle 0-50 mm boyut ve değişik rutubette temin edilen kömür, ortalama 10 mikron tane büyüklüğü ve en fazla %2 rutubet olacak şekilde değirmenlerde öğütülerek silolara beslenir.

Toz haldeki kömür iki ayrı noktadan; fırın kafası olarak tabir edilen fırın girişinden ve kalsinatörden fırına beslenir [8].

2.1.2.3. Hammadde homojenizasyon ünitesi

Kullanılan hammaddede çimento için ihtiyaç duyulan belli bir oran içermelidir. Bu ihtiyaç kalkerin homojenizasyon işlemiyle gerçekleştirilmeye çalışılır. Çimento için gerekli olan CaCO_3 genellikle kullanılan kalkerden elde edilir. Bu durumun çeşitlilik gösterebilmesi nedeniyle kalkerin belli oranda CaCO_3 miktarı ile hazırlanması zorunludur. Homojenizasyondan işleminden geçen kalkerlerin çimentoya eklenmesi sayesinde bu ihtiyaç sağlanmış olur. Bunun yanında homojenizasyon işleminde çimentonun kimyasal bileşimini sağlayacak olan, kum, şist, demir ve gerekli olduğu durumlarda sülfat gibi diğer maddelerin de oran ayarlanması yapılır. Her 100 gr çimento hammaddesinin %78'i kalker, %5'i kum, %14'ü şist ve %3'ü demir olmalıdır. 0 – 50 mm çapında kırıcı ürünü olarak çıkan tanecikli hammadde homojenizasyon işlemiyle bahsi geçen oranlarda birleştirilir. Tüm bu işlemlerin

yapılabilmesi amacıyla homojenizasyon adımına girmeden önce malın girişi ve yüzdesi online analizörler kullanılmak suretiyle ayarlanır.

2.1.2.4. Farin değirmenleri

Ocaktan getirilen hammadenin; konkasörde kırıldıktan sonra pişirme işlemi için fırına geçmesinden önce bazı şartları karşılması gerekmektedir. Bu şartların sağlandığı geçiş aşamasının gerçekleştiği yer farin değirmenleridir. Zaten küçük boyutlara getirilmiş olan hammadde belirli oranlarda karışıma maruz kalarak farin değirmenlerinde toz haline getirilir ve ortaya çıkan ürün farin olarak adlandırılır (Şekil 2.9).



Şekil 2.9 : Farin değirmeni.

Örnek bir çimento fabrikasında 1 adet farin değirmeni bulunmaktadır. Bulunan farin değirmeni silindirik şeklinde yatay bilyalı değirmenlerdendir. Değirmen içerisinde 90-30 mm arasında değişen çaplarda çelik bilyalar bulunmakta; hammadde neredeyse toz haline gelecek inceliğe gelene kadar öğütme işlemi gerçekleştirilmektedir. Değirmen çıkış kısmında bulunan bilyaların çapı, malzemenin en küçük boyuta ulaşması adına, giriş kısmında bulunan bilyalar göre daha küçüktür.

Farin değirmenlerinin genel işleyiş prensibinde; homojen olmuş hammadde bant ve elevatörler yardımıyla farin değirmenlerine gönderilir. Değirmene gelen hammadde; değirmen girişinden çıkışına doğru 90 mm çaplı bilyalardan 30 mm çaplı bilyalarla toz haline gelene kadar öğütülür. Değirmen çıkışında farin separatöre gönderilir. Burada ön ısıtıcı binasında bulunan siklonlara giremeyecek kadar büyük parçalar kaldı ise, separatörde ayrılarak, tekrar öğütülmek üzere farin değirmenine gönderilmektedir.

Farin değirmenlerinden çıkan madde farin olarak adlandırılan ve çimentonun yarı mamulü olarak çıkan bir üründür. Farin ön ısıtıcı ünitesinde bulunan siklonlardan geçerek pişirilmek üzere döner fırına gönderilmektedir. Direkt fırına gönderilmeme sebebi ise; siklonlarda farini kimyasal işlemlere hazırlamak, döner fırın boyutunda kısılma ve bunların sonucunda enerjiden tasarruf sağlamaktır.

Ön ısıtıcı ünitesi sağladığı bu avantajların yanı sıra üretim aşamasında, ilerleyen bölümlerde değinileceği üzere, çimento fabrikalarında en fazla iş kazası riski teşkil eden ünitelerden biridir.

2.1.2.5. Döner fırın

Döner fırın; görünüş itibari ile çok yavaş dönen silindir şeklinde, boyu 60 cm, çapı yaklaşık olarak 4,5m olan çelik bir boru şeklinde nitelendirilebilir. Ön ısıtıcı kısmından soğutmaya doğru uzanan %2-%6 arasında değişebilen bir eğime sahiptir. Fırının içi çok yüksek sıcaklıklara dayanıklı tuğla ile örülüdür.

Piştirilecek madde fırının ön ısıtıcı tarafından girer yani besleme ucundan girer, yakma düzlemi ise aşağı doğru eğimli olarak soğutma kısmında son bulmaktadır. Döner fırınlarda yakıt olarak toz kömür, fuel-oil, doğal gaz veya atık lastik kullanılmaktadır. Bu yakıtlara ek olarak kontamine yağlar da katılabilir. Döner fırınlara ısı, alev borusu kullanılarak temin edilmektedir. Homojenizasyona uğramış kömür tozu da bu borunun içinden geçerek yakılmaktadır. Döner fırın temel olarak 5 ana bölmeye ayrılmaktadır. Bunlar şu şekildedir;

- Kalsinasyon Bölgesi: Sıcaklığın 1150°C'ye kadar çıktığı fırının giriş bölgesidir.
- Emniyet Bölgesi: Sıcaklığın 1250°C'ye ulaştığı fırın çapının 2 katı kadar olan bölgedir.
- Geçiş Bölgesi: Fırın içindeki maddenin akışkan hale gelmeye başladığı bölümdür.
- Sinter Bölgesi: Klinker bileşenlerinin meydana geldiği başka bir deyişle döner fırında kimyasal reaksiyonların olduğu bölgedir. Bu bölgede sıcaklık ortalama 1450-1500°C civarındadır. Fırının bu bölgesinde Bu kaplı olan anast maddesi oldukça büyük bir önem taşımaktadır. Bu malzeme, fırın içine örülmüş tuğlanın yüksek sıcaklıktan korunmasını ve bu şekilde üretimin

ömrü uzar. Bu noktada anazst kaplama kalınlığı da çok kritiktir. Kalın anazst kaplaması enerji israfına neden olurken ince anazst kaplaması ise tuğlaları fırın içinde tutamamakta ve fırının durmasına sebep olabilmektedir. Diikate alınması gerek bir diğerkritik nokta ise sinter bölgesinin uzunluğudur. Bu bölgenin uzun olması kimyasal reaksiyon sürecini uzatacağından, üretilecek klinkerin kalitesini bozabilir.

- Havuzlama bölgesi: Döner fırının son kısmıdır. Bu bölümde alev etkisi tamamen biter ve oluşan klinker yaklaşık 1450-1500°C'den yaklaşık 1300-1200°C'ye kadar düşer. Bu aşamadan sonra klinker, ani soğuma için soğutma ünitesine doğru ilerler.

Döner fırın çıkışında çimento fabrikaları için diğerkbir ara ürün olarak nitelendirilen klinker, oluşumunu tamamlamaktadır. Klinker malzemesi çimentonun yaklaşık %95'ini oluşturmaktadır. Elde edilen klinkeri soğutmak için ızgaralı soğutucu kullanılmaktadır. Klinkerin soğutulması sebepleri arasında kolay taşınması ve öğütülmesi gibi nedenler yer almaktadır. Soğutucudan çıkan klinker soğutucunun hemen çıkışında tekrar bir kırıcıya girerek büyük parçaları öğütülmekte ve buradan kovalı bantlar yardımı ile ana klinker silosuna aktarılmaktadır. Aktarılan klinker döner fırından çıkması ile birlikte yeraltına yerleştirilmiş çelik bantlar yardımıyla soğutucuya transfer edilmektedir (Şekil 2.10).



2.10: Döner fırın.

2.1.2.6 Çimento değirmeni

Klinkerden çimento elde etmek üretim sürecinin en kritik operasyonlarından biridir. Klinkerin çimento olabilmesi için geçen aşamalar çimento kalitesi için oldukça büyük önem taşır. Burada öğütme işlemi üretim sürecinin en önemli işlemi olmakta olup, üretilen çimento türüne göre eklenen katkı maddeleri çimento cinsinin, kalitesinin ve dayanımının belirlenmesinde rol oynayan diğer etmenlerdir.

Çimento üretimi için kullanılan enerjinin yaklaşık % 85'i hammaddenin kırılma ve öğütülmesinde harcanmaktadır. Bu kullanılan enerjinin de %75'i öğütmede kullanılmaktadır. Farin değirmenlerinde olduğu gibi çimento değirmenlerinde de bilyalı sistemler vardır [9]. Değirmenlerin içinde bulunan malzemelerin ufalanması değirmen döndükçe birbirine çarpma ve ezici bir etki bırakan bilyalar sayesinde gerçekleşmektedir.

Döner fırınlardan çıkan klinker, soğutma ünitesinde bulunan kırıcılardan geçerek kovalı bantlarla ana klinker silosuna taşınmaktadır. Buradan alınan klinker bazı katkı maddeleri ile (alçı, kül, tras vb.) transfer kulelerindeki bantlardan geçerek çimento değirmenine gönderilmektedir.

Örnek çimento fabrikasında 2 adet çimento değirmeni vardır. Tüm çimento değirmenleri 2 bölmeden oluşmaktadır. Bu bölmeler değirmen içinde bulunan paneller ile birbirinden ayrılır. Değirmen giriş kamarası, diğer kamaraya göre daha uzundur. Birinci bölgede yine farin değirmeninin de olduğu gibi iri bilyalar, ikinci kamarada ise aynı mantıkta malzemeyi toz haline getirmek üzere daha küçük çaplı bilyalar bulunmaktadır.

Değirmenden çıkan çimentonun tane büyüklüğü değirmenin ürettiği malın miktarı ile ayarlanır. Tane boyutları küçük ise değirmene gönderilen mal miktarı artar. Böylece geçen mal debisi arttığından tanelerin öğütülmesi daha zor olur ve daha büyük taneli mal çıkar ki buda istenmeyen bir durumdur. Diğer bir önemli nokta klinkerin değirmen içindeki sıcaklığıdır. Çimento 150 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda bozulan bir malzemedir. Bu yüzden çimento değirmeninin soğutma sistemi de mevcuttur. Düşük sıcaklıktaki klinkeri ise toz haline getirmek oldukça zorlaşabilir. Çimento değirmeninden çıkan malzeme rutubetsiz, nemsiz ve uygun tane boyutunda ise elekten geçerek elevatore gelir. Buradan dolum sevk tankına gelerek hava ile silolara basılır. Eğer rutubetli ve çok ince taneli ise hava ile emilmekte ve filtreye takılan

çimento, tekrar çimento silolarına taşınmak üzere elevatore getirilip kullanılmak üzere sisteme dâhil edilmektedir .

Yukarıdaki süreçlerde kullanılan temel ekipmanların yanında; bunların arasında nakliyei sağlayan birçok araç kullanılmaktadır. Bunlar fuller pompa, elavator, kovalı bant, lastik bant ve toz nakil zinciridir.

2.1.3 Taşıyıcılar

Örnek olarak ele alınan çimento fabrikasında üretim aşamalarında kullanılan kullanılan 4 çeşit taşıma sistemi vardır. Kullanılan tüm bantlarda, bant yolları boyunca acil durumda bantları durdurmak adına ipli emniyet şalteri bulunmaktadır.

2.1.3.1 Fuller bant

Farin, çimento ve kömür gibi toz malzemenin bir yerden başka bir yere iletilmesi sürecinde kullanılmaktadır. Taşıma sırasında genelde fuller pompanın ürettiği hava ile iletim yapılır.

2.1.3.2 Elevator

Elavatorler genel olarak öğütülmüş ince malzemelerin taşınmasında kullanılan sistemlerdir.

Elavator; oluklu tabana dökülen malı kovalarına alır ve en üst noktadan başka bir oluğa dökerek devir daim mantığı ile hareketi sağlar.

2.1.3.3 Kovalı bant

Kovalı bant, soğutmadan çıkan klinkeri ana klinker silosuna taşıyan; sistem olarak elevator benzeyen bir nakil sistemidir.

2.2.3.4 Havalı bant

Farin ve çimentoyu hava yardımıyla taşımada kullanılan bir nakil sistemidir. Havalı bantta bandın üzerine döken malzeme bandın altından dökülen hava ile hareket ettirilir ve akış sağlanır. Havalı bantların olumsuz iklim koşullarından hiçbir şekilde etkilenmemesi gerekmektedir. Örneğin yağmur vb gibi nedenlerden dolayı ıslanan malzemenin bu sistemle taşınması mümkün değildir.

2.1.4 Silolar

Örnek fabrikada hammadde, yarı mamul ve mamul depolamanın hepsi silolarda olur. Bu stoklama işlemi üretimin devamlılığı ve özellikle kalitesi için çok kritik bir noktadır. Örnek bir çimento fabrikası bünyesinde 6 adet çimento silosu bulunmaktadır. Her bir çimento silosuna üretilen farklı tipteki çimentolar depolanmakta ve bu konuda devamlılık sağlanmaktadır. Toplam kapasiteleri 35.000 ton olan bu siloların dışında homojen silo, ana klinker ve bozuk klinker siloları da bulunmaktadır.

Üretilen çimento; silolardan silobaslara doğrudan verilen dökme çimento veya paket çimento şeklinde sunulmaktadır. Çimento paketleme otomasyon sisteminde; çimento torbalarının alınır ve paketleme öncesi hazırlanır. Çimento doldurulması ve torbaların kontrolü de tartı ve deformasyon açısından yapılır (Şekil 2.11).



Şekil 2.11 :Çimento siloları.

3. RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Türkiye’de İSG alanında risk değerlendirmesi ile ilgili ilk resmi çalışmalar 10/06/2003 tarih ve 4857 sayılı İş Kanunu’nun 78. Maddesine dayanılarak çıkarılan İSG yönetmelik ve tebliğlerinde yer verilmiştir. Bu yönetmelik ve tebliğlere göre işverenin sorumlulukları biraz daha artmış olup, çalışanın çalışma ortamı ve çalışma şartlarından kaynaklanan ya da kaynaklanabilecek tehlike kaynaklarının analizinin yapılıp, bu tehlikeleri bertaraf edilmesi de yine işverenden beklenmiştir.

3.1 Tarihçe

Risk değerlendirmesi ile ilgili ilk çalışmaların sanayi devrimi ile başladığı bilinmektedir. Sanayi devriminden sonra çok sayıda insanın ortaklaşa çalışmaya başlaması ile artan üretim faaliyetleri iş kazalarının da beraberinde getirmiştir. Artan iş kazaları nedeniyle hem üretimde devamlılık sağlanamamış hem de çalışanların bu konudaki tedirginlikleri toplumsal tepkilere neden olmuştur. Tüm bunları değerlendiren otoriteler; iş kazalarını engellemek amacı ile yapılan işin tehlikelerini önceden belirlemeye ve gerekli tedbirleri almaya yönelik çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalar neticesinde risk değerlendirme metodolojileri ortaya çıkmıştır.

Risk değerlendirme konusunda ilk sistemli belge Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) tarafından geliştirilen MIL-STD-882 numaralı standarttır. Daha sonra 1961 yılında NASA, FMEA analiz tablolarını yayınlamıştır. Nükleer Düzenlemeler Komisyonu başkanı N. Rasmussen ve ekibi 1979 yılında olay ağacı ve neden sonuç analizini geliştirmişlerdir. Endüstriyel kazalar risk değerlendirmesi ile ilgili çalışmaları hızlandırmış ve çeşitli metodolojilerin ve standartların oluşmasını sağlamıştır.

3.2 Tanımlar

Risk değerlendirmesi denildiğinde akla gelen ve tanımları oldukça farklı olmasına rağmen fazlaca karıştırılan tehlike ve risk kavramları, risk değerlendirmesinin temelini oluşturmaktadır. Fakat risk değerlendirmesinin tam olarak anlaşılabilmesi için bu kavramaların net bir şekilde algılanarak ayırt edilmesi gerekmektedir.

Türk Dil Kurumu'nun (TDK) risk ve tehlike kelimeleri için yapmış olduğu tanımlamaları inceleyelim:

Tehlike (isim) Arapça Tehluke kökünden gelmektedir.

1. Büyük zarar veya yok olmaya yol açabilecek durum, muhatara
2. Gerçekleşme ihtimali bulunan fakat istenmeyen durum, olarak tanımlanmıştır.

Risk (isim) Fransızca Risque kökünden gelmektedir.

1. Zarara uğrama tehlikesi, riziko olarak tanımlanmıştır.

OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri standardındaki tanımlar şu şekildedir:

Tehlike: İnsanların yaralanması veya sağlığının bozulması veya bunların birlikte gerçekleşmesine sebep olabilecek kaynak, durum veya işlem [10].

Risk: Tehlikeli bir olayın veya maruz kalma durumunun meydana gelme olasılığı ile olay veya maruz kalma durumunun yol açabileceği yaralanma veya sağlık bozulmasının ciddiye derecesinin bileşimi [11].

Kabul Edilebilir Risk: Bir kuruluşun, yasal zorunluluklara ve kendi İSG politikasına göre, tahammül edilebileceği düzeye indirilmiş risk [10].

Risk Değerlendirmesi: Tehlikelerden kaynaklanan riskin büyüklüğünü tahmin etmek ve mevcut kontrollerin yeterliliğini dikkate alarak riskin kabul edilebilir olup olmadığına karar vermek için kullanılan proses [10].

TS EN ISO 14121-1 Makinalarda Güvenlik –Risk Analizi standardında ilgili tanımlar:

Risk Değerlendirmesi: Tehlikelerin, (belirlenerek) sistematik bir yolla gözden geçirilmesine imkan veren bir dizi mantık adımıdır [12].

Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik'te tehlike ve risk kavramları şu şekilde tanımlanmıştır.

Tehlike: Bir kimyasal maddenin yapısal özelliği nedeni ile zarar verme potansiyelidir [13].

Risk: Kimyasal maddenin zarar verme potansiyelinin çalışma ve/veya maruziyet koşullarında ortaya çıkması olasılığıdır [14].

Bütün yapılan bu tanımlar irdeleyerek genel bir uygulamaya yönelik tanım yapar isek;

Tehlike: insanların yaralanmasına, hastalanmasına, malın zarar görmesine veya işyeri ve çevresinin zarar görmesine sebep olabilecek potansiyel durum veya kaynaktır.

Risk: Kayıp veya zarara yol açabilecek bir durumun ortaya çıkma ihtimali ile zarar veya kaybın şiddetinin birleşkesidir.

Tehlike potansiyel bir durum henüz gerçekleşmemiş, risk ise tehlikenin aktif hale gelerek zararın sonucudur. Tehlike ve risk kavramını bir örnekle açıklamak gerekir.

Örnek 1: Zemin iyileştirme çalışmaları için açılan 60 m derinliğinde ve 80 cm çapında olan foraj kuyuları bir tehlike kaynağıdır. Foraj kuyularının üzerinin geçici olarak dayanımlı bir malzeme ile kapatılması ve etrafının işaretlenmesi durumunda yaralanma ya da ölümle sonuçlanabilecek bir kaza meydana gelmez. Ancak tehlikeli durum giderilmediği takdirde tehlike kaynağı olan foraj kuyuları risk haline dönüşür çünkü tehlikeli durum ve tehlikeli davranış bir araya geldiğinde tehlikelerin ölüm ya da yaralanma ile sonuçlanabilecek iş kazası ihtimali de artmaktadır.

Risk Değerlendirmesi: Bir işyerinde bulunan işveren ve tüm alt yüklenicilerin işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek; özellikle kendi işlerinin getireceği tehlikeler ile tüm zararların ve bunlara karşı alınacak önlemlerin belirlenmesi ve giderilmesi amacıyla yapılan çalışmalardır.

Risk değerlendirmesinin amacı; işletmede gözlemlenen olası tehlikeleri zarara yol açmadan tespit edip, bunlar ile ilgili gerekli düzeltici-önleyici tedbirlerin alınmasını sağlayarak iş kazası ve meslek hastalıklarının önüne geçmektir. Risk değerlendirmesi yaşayan bir sistemdir. Her tehlikeli durumda, ramak kala olaylarda ya da iş kazaları iş güvenliği açısından önemli olan durumlarda sürecinin sistematik bir döngü içinde yenilenmesi ve devamlılığının sağlanması gerekir. Şekil 1'de gösterilen döngü çalışmaların hangi sırada, hangi adımların izlenerek yapılacağını gösterir.



Şekil 3.1 : Beş adımda risk değerlendirme döngüsü [15].

İşyeri risk değerlendirme çalışmaları beş temel adımdan oluşmaktadır (Şekil 3.1).

Bu 5 adım Deming'in Toplam Kalite Yönetim için belirttiği PUKO döngüsü olarak bilinen Planla, Uygula, Kontrol et ve önlem al işlem adımlarının iş sağlığı ve güvenliği alanına bir uyarlamasıdır [12].

Bu bağlamda Avustralya Çimento Sanayi Federasyonu, genel yaklaşımı çok etkili bir biçimde şekildeki gibi özetlemektedir (Şekil 3.2):



Şekil 3.2 : Sağlık-Güvenlik-Çevre Performansı [16].

3.3 Risk Değerlendirme alışmasının Adımları

3.3.1.Tehlikelerin belirlenmesi (1. Adım)

Risk değerlendirme çalışmasının ilk aşaması tehlikelerin belirlenmesi adımıdır. Tehlikeler belirlenirken en az üç temel kaynağa başvurulmalıdır. Bunlar geçmiş kayıtları inceleme, mevcut durumun incelenmesi ve mevzuat ve literatürün incelenmesi şeklinde yapılmalıdır.

3.3.1.1 Geçmiş kayıtların incelenmesi

Geçmiş dönemlerde iş yerinde yapılmış sağlık ve güvenlik uygulamalarının incelenmesidir. Geçmişe ait kayıtlar şunlar olabilir:

- Ortam ölçüm raporları
- İş kazası olay ve raporları
- İSG kurul faaliyet raporları
- Teknik ve periyodik kontrol raporları
- alışanlarla yapılmış anketler
- Benzer iş yerlerinde elde edilen verilere dayalı kıyaslama raporları

3.3.1.2 Mevcut durumun incelenmesi

İşin kendine özgü tehlikelerinin belirlenmesi açısından mevcut durumun incelenmesi kritik bir noktadır. Hangi durumun nasıl iyileştirileceği ya da geliştitureceği fikri bu evrede ortaya çıkmaya başlar. İşyerinin fiziksel durumunun ve mekanlarının kategorize edilerek bu tehlikelerin ortaya konması gerekmektedir. Bu aşamada işyerinde risk değerlendirme ekibi oluşturulmalıdır. Bu ekibin incelemesi gereken başlıca konular şunlardır.

- Çalışma çevresinin incelenmesi
- İş ekipmanlarının incelenmesi
- Bina ve eklentilerinin incelenmesi

3.3.1.3 Mevzuatın incelenmesi

İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yasalara uygunluk değerlendirmesi yapılmalıdır. İş koluna özel olan yasal düzenlemeler incelenmeli ve bu yasal düzenlemeleri dikkate alarak gerekli önlemler alınmalıdır.

3.3.2 Riskleri derecelendirme (2. Adım)

Olası tehlike kaynaklarının belirlenmesi ve bu kaynaklardan ortaya çıkabilecek tehlikelerin belirlenmesi aşamasından sonra her bir tehlikeden ortaya çıkabilecek riskler belirlenir. Riskin zaman içinde olabilirliği ve riskin oluşması halinde ortaya çıkaracağı şiddet belirlenmelidir.

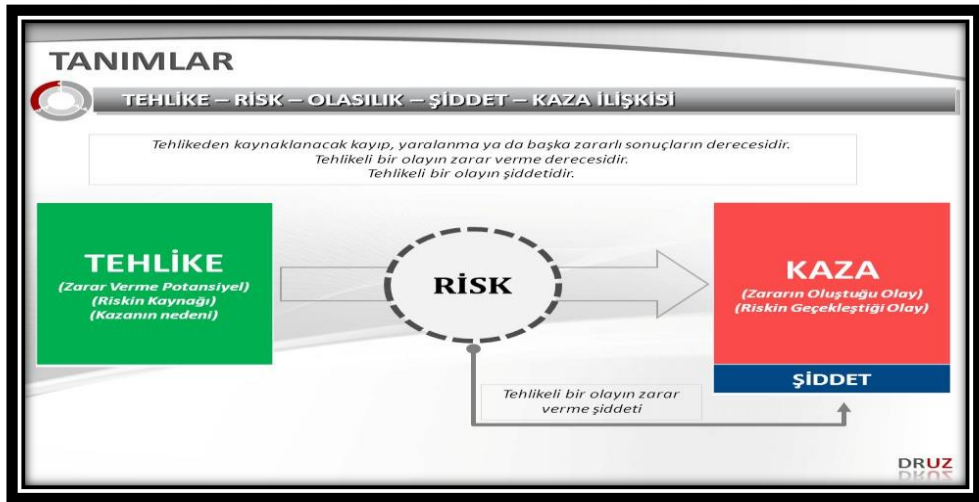
R = Risk

O = Olabilirlik

Ş = Şiddet

$R = O \times \text{Ş}$

Bir tehlike kaynağından birden fazla tehlike ve bir tehlikeden birden çok risk ortaya çıkabilir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 : Tehlike kaynağı, tehlike, risk ilişkisi [17].

Riskleri derecelendirirken olabilirlik ve şiddete verdiğimiz değerler farklı risk puanlarının ortaya çıkmasına sebep olacaktır. Olasılık ve şiddet değerleri ne kadar yüksek olursa risk o kadar büyük, bunun aksine olasılık ve şiddet değerleri ne kadar küçük olursa risk o kadar düşük seviyede olacaktır. Bu sebeple olasılık ve şiddet değerlerinin risk değerlendirme ekibi ile beraber gerçekçi olarak değerlendirilmesi,

risk değerlendirmesinin kalitesine ve uygulanabilirliğine etki edecek kadar önemli bir noktadır.

Risk analizi için kullanılan çeşitli yöntemler vardır. Örnek çimento fabrikasında risk değerlendirme yöntemi olarak Fine-Kinney Metodu kullanılmaktadır, kısaca Kinney yöntemi olarak da adlandırılır. Yöntemi ilk olarak Fine 1971 yılında önermiştir [18]. Ardından 1976 yılında Kinney ve Wiruth tarafından yeniden ele alınarak daha ayrıntılı bir risk analizi yöntemi haline getirilmiştir [19]. Yöntem İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) risk değerlendirmesi için özellikle Avrupa’da çok yaygın şekilde kullanılmaktadır [20]. Kullanımı 2012 yılı sonrasında Türkiye’de de giderek yaygınlaşmaktadır. Örneğin çimento sektöründe sıklıkla kullanılmaktadır [21], ayrıca büyük inşaat firmaları ve büyük ölçekli sanayi firmalarında kullanımının hızla arttığı gözlenmektedir. Bu metotta risk puanlamasında olasılık ve şiddet parametrelerinin yanında frekans parametresi de kullanılmaktadır. Yani kullanılan formül aşağıda gösterildiği gibi yapılmaktadır.

R = Risk

O = Olasılık

Ş = Şiddet

F= Frekans

$R = O \times \text{Ş} \times F$ (Fine – Kinney Metoduna göre risk puanı hesaplama)

Burada bahsi geçen frekans kelimesi, zaman içerisinde tehlikeye maruz kalma tekrarıdır [22].

Fine –Kinney metodu, riskleri kabul edilebilir risk ve acil olarak giderilmesi gereken risk skalası arasında tanımlamaya olanak verdiğinden, risklerin bertarafında önem-öncelik ilişkisini net olarak gösterir bir tablodur. Bu nedenle bahse konu çalışmada, basit ve anlaşılır yapısı, kolay uygulanabilirliği, risklerin derecelendirilmesini sağlaması, her sektöre uygulanabilmesi, nicel sonuçlar vermesi, sonuçların grafiklerle ifade edilip yorumlanabilir nitelikte olması bakımından avantajları göz önünde bulundurularak risk değerlendirmesi metodu olarak “FineKinney metodu” seçilerek uygulanmıştır [23,24]. Bu metodun tercih edilmesindeki en önemli neden de budur.

Yöntem aşağıdaki şekilde özetlenmiştir (Şekil 3.4).

OLASILIK DEĞERİ	OLASILIK zararın gerçekleşme olasılığı	FREKANS DEĞERİ	FREKANS		ŞİDDET DEĞERİ	ŞİDDET İnsan üzerinde yaratacağı tahmini zarar
			tehlikeye zaman içinde maruz kalma tekrarı Rutin Olmayan	Rutin		
10	beklenir, kesin	10	hemen hemen sürekli	bir saatte birkaç defa	100	birden fazla ölümlü kaza
6	yüksek / oldukça mümkün	6	sık	günde bir veya birkaç defa	40	öldürücü kaza
3	olası	3	ara sıra	haftada bir veya birkaç defa	15	kalıcı hasar/yaralanma, iş kaybı
1	mümkün fakat düşük	2	sık değil	ayda bir veya birkaç defa	7	önemli hasar/yaralanma, dış ilk yardım ihtiyacı
0,5	beklenmez fakat mümkün	1	seyrek	yılda birkaç defa	3	küçük hasar/yaralanma, dahili ilk yardım
0,2	beklenmez	0,5	çok seyrek	yılda bir veya daha seyrek	1	ucuz atılma
RISK DEĞERİ		RISK DEĞERLENDİRME SONUCU				
400 =< R		tolerans gösterilemez risk, hemen gerekli önlemler alınmalı / veya tesis, bina, çevrenin kapatılması düşünülmelidir				
200 =< R < 400		esaslı risk, kısa dönemde iyileştirilmelidir (birkaç ay içinde)				
70 =< R < 200		önemli risk, uzun dönemde iyileştirilmelidir (yıl içinde)				
20 =< R < 70		olası risk, gözetim altında uygulanmalıdır				
R < 20		önemsiz risk, önem öncelikli değildir				

Şekil 3.4 : Fine-Kinney Metodu [25].

Uygulama çalışmasında yer alan bir tehlike için fine-kinney risk analiz metodunun nasıl uygulandığı aşağıda bir örnekle açıklamıştır.

Mekanik tehlike kaynağı grubunda yer alan döner fırın ring ayarı altı boşluk ölçümü faaliyeti esnasında yükseklik tehlikesinin var olması veya gerçekleşmesi durumunda bu durumun riski yaralanma, uzuv kaybı veya ölüm olabilir. Bu olaydan çalışanlar ve üçüncü şahıslar etkilenecektir. Fine- kinney risk analiz yöntemi uygulandığında olasılık 6, frekans 2 ve şiddet 40 olarak belirlenmiştir. Bu tehlikenin risk değeri 480 olarak belirlenmiştir. Bu durum için alınacak önlemlerden öncelikle bölüm şefi ve mühendisi kontrolünde çalışanlar işe başlamadan önce mutlaka çalışma ortamı kontrolü yapmalıdır. Ayrıca çalışanlara işe giriş eğitimlerinde işin riskleri tüm ayrıntıları ile anlatılmalı ve bu iş için kullanacakları KKD (baret, eldiven, iş ayakkabısı, emniyet kemeri vb.) standartlara uygun olarak çalışana tutanaklarla zimmetlendirilmelidir. Gerektiğinde iskele kurulumu yapılmaktadır ve etrafi korkuluklarla çevrili personel yükseltici ve kaldırma aracı kullanılmaktadır. Aynı zamanda periyodik sağlık kontrolleri yapılarak sağlık açısından uygun personel

çalıştırılmaktadır. Bu işlemler yapıldıktan sonra, yani tüm önlemler yerine getirildikten sonra, bu tehlike için artık risk değeri 480'den 48'e düşmektedir.

3.3.3 Risk kontrol tedbirlerinin belirlenmesi (3. Adım)

Olabilirlik ve şiddete verilen değerler sonucu oluşan risk değerinin kabul edilebilir düzeye indirilmesi amacıyla alınabilecek tedbirlere karar verildiği aşamadır. Riskin belirlenmesinde kullanılan olabilirlik veya şiddette yapılacak her bir müdahale risk skorunu düşürmeye yönelik olmalı ve bunun sonucunda riski kontrol altında tutmayı sağlamalıdır. Şiddet azaltıcı tedbirler koruyucu, olabilirliği azaltıcı tedbirler ise önleyici tedbirler olarak adlandırılır. Bunların mümkün olmadığı durumlarda ise riske maruziyeti en aza indirecek tedbirler alımlardır.

3.3.3.1 Mühendislik ve revizyon çalışmaları

Güvenli bir çalışma ortamının oluşması amacıyla iş ekipmanlarının tasarımı iş ekipmanlarının yerleştirme ve iş yerinin fiziksel tasarımlarının güvenli çalışma ortamının gözetilerek planlanması sağlanmalıdır.

3.3.3.2 Eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları

Güvenli çalışma şartları konusunda çalışanlara eğitim verilmelidir. İş yerinde güvenli çalışma kültürünün oluşması sağlanmalıdır.

Özellikle üst yönetimin tutumu ve kararlılığı bu kültürün oluşmasına doğrudan etki etmektedir.

3.3.3.3 Ergonomi kurallarından yararlanma

Çalışma ortamında çalışan ile iş ekipmanı arasındaki bütün etkileşim noktalarında ergonomik prensipler uygulanarak çalışan için rahat ve güvenli bir çalışma ortamı sağlanmalıdır.

3.3.3.4 Disiplin çalışmaları

Güvenli çalışama ortamı oluşturularak güvenlik kültürü oluşturulmalıdır. Tehlikeli davranışlar önlenmelidir. Ergonomik uygulamalar ile insan – makine arasında güvenli çalışma ortamı oluşturulmalıdır. Yapılan tüm bu çalışmalara rağmen tehlikeli davranışların devam etmesi gerekli güvenlik kurallarına uyulmaması durumunda disiplin uygulamasına gidilmesi gerekir. Disiplin sadece cezai yaptırımlar anlamına

gelmemelidir. İyi uygulamalar alınıp örnekleme kural bazlı çalışmalar yapılır. İş prosedürleri gözden geçirilip revize edilerek organizasyonel iş güvenliği disiplini oluşturulmalıdır.

3.3.4 Risk kontrol tedbirlerinin uygulanması (4. Adım)

Bu adımda belirlenen risk kontrol tedbirleri uygulanarak tamamlanır. Risk kontrol tedbirlerinin uygulanması sonucunda iletişim kanalları artırılmalı denetim gözetim çalışmalarına devam edilmelidir.

3.3.5 Uygulamaların izlenmesi (5. Adım)

Bu uygulama son aşama olarak tedbirlerin etkinliğinin ve sonuçların gözlenmesi aşamasıdır. Bu aşamada seçilen kontrol tedbirlerinin uygulanabilirliği uygulanan tedbirlerin doğru olarak uygulanıp uygulanmadığı risklerin ortadan kaldırılıp veya kabul edilebilir seviyelere düşürülmesi hususlarını gözden geçirir. Uygulanan kontrol tedbirleri gereken risk düzeyine düşürememiş veya uygulama zorluğu çekilen bir tedbir yöntemi ise farklı yöntemler denenmelidir. Bu süreç riski ortadan kaldırana veya kabul edilebilir düzeye düşürene kadar devam eder.

4. ÇİMENTO ÜRETİM SÜRECİNDEKİ POTANSİYEL TEHLİKELER ve ALINMASI GEREKEN TEDBİRLER

Yapılan çalışmada ilk olarak çimento üretim aşamaları incelenmiş ve bu süreçlerde iş tehlike analizi gerçekleştirilmiştir. İş tehlike analizi, her iş kaleminde tehlike oluşmadan önce onu tanımlamayı amaçlayan bir yöntemdir. Bu yöntemde, kontrol dışı tehlikeler tanımlandıktan sonra bu tehlikeleri tamamen yok etmek ya da kabul edilebilir risk seviyesine indirmek için iş basamaklara ayrılmaktadır.

Bu çalışmada öncelikle süreçlerde karşılaşılabilecek potansiyel tehlikeler belirlenmiştir. Proses boyunca belirlenen tehlikeler ayrılarak aşağıda çözüm önerileriyle beraber özetlenmiştir.

4.1 Tesiste Çalışanların Karşılaştığı Mesleki Riskler ve Alınması Gereken Tedbirler

Söz konusu önlemler 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği kapsamında yapılan risk analizi sonucuna göre belirlenmiştir. Ayrıca OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi'nin etkin olarak rol aldığı örnek fabrikada tüm önlemler gelişime açık ve süreklidir.

4.1.1 Hammadde ocaklarında karşılaşılabilecek riskler ve alınması gereken tedbirler

Ham maddde ocaklarında karşılaşılabilecek başlıca riskler; toz, gürültü ve vibrasyon şeklinde sıralanabilir.

Örnek fabrikada toza karşı yollar bitümlü malzeme ile desteklenmekte olup, yaz aylarında arasöz ile düzenli olarak sulanarak tozun bastırılması hedeflenmektedir.

Gürültü için ise makinelerin emüsyon çıkışlarına susturucu takılarak iş makinesi ve kamyonların gürültü kaynaklarının azaltılması hedeflenmiştir.

Patlatma yapılan ocaklarda hava şoku ve vibrasyon oluşumu gerçekleşmektedir. Her yıl Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Ana Bilim Dalı'na vibrasyon ölçümleri yaptırılarak rapor hazırlanmakta, hazırlanan rapor ise Çevre Bakanlığı'na sunulmaktadır

Patlatma ekipmanları olarak elektrikli kapsül yerine şok tüp kullanılarak hava şoku oluşmasının önüne geçilmektedir. Patlatma sırasında bölgeye giriş çıkışlar kapatılmaktadır.

4.1.2 Konkasörlerde karşılaşılabilecek riskler ve alınması gereken tedbirler

Konkasörlerde karşılaşılabilecek başlıca riskler;

- Bunkere malzeme boşaltma sırasında kamyonun devrilmesi,
- Çalışanların bunkerin içine düşmesi,
- Bant üzerinden kayma ve yüksekte düşme,
- Elektrik tehlikesi,
- Bunkerde askıda kalan malzemenin şişleme yapılarak temizlenmesi,
- Parça fırlaması ve düşmesi,
- Gürültü maruziyeti,
- Toz maruziyeti

şeklinde sıralanabilir.

Örnek fabrikada bu riskler için çözüm önerileri,

- Kırıcı çalışırken kırıcı boğazından taş atabileceğini düşünerek bunker önünde durmamalıdır.
- Kırıcı çalışırken ortam gürültüsünden korunmak için kontrol için sahaya çıktığında mutlaka kulak koruyucunu takmalıdır.
- Kırıcı çalışırken görevli olmayanların ünite içerisine ve bant yollarına gitmesini önlemelidir.
- Sevkiyat ve taşıma araçlarının kırıcı çevresinde çalışmayı ve trafiği aksatmaması için belli bir düzen içerisinde durmalarını sağlamalıdır.
- Saha kontrollerinde ekipmanlara kolay ve emniyetli bir şekilde ulaşmak

için ünitenin düzenli olması sağlanmalıdır.

- Kontrol ve bakım amaçlı kırıcı durdurulursa;
 - Kırıcı ana motoru enerjisini elektrik kestirme ve verme talimatına uygun olarak kestirilmelidir.
 - Kırıcı kapağını açtıktan sonra gövde içinde askıda mal olup olmadığını kontrol edilir, varsa temizlenir.
 - Kapak kapanmaması için takoz koyulmalıdır.
 - Kontrollerde kırıcı boğaz zincirlerini gözden geçir, eksik varsa tamamlattırılmalıdır.
 - Bakım sonrası, tüm makine koruyucularının yerine takıldığı kontrol edilmelidir.
- Gece çalışmalarında bakım ve kontrol amaçlı durman gerektiğinde yeterli aydınlatma sağlanmalıdır.
- Saha kontrollerine çıktığında üniteden sorumlu kırıcı elemanına haber verilmelidir.
- Kaldırma vincini kullanırken, personel, mutlaka kaldırdığı parçayı göreceği uygun yerde durmalıdır.
- Kaldırma vincinin sapan kontrolü gözle yapılmalı, bir aksaklık tespit ettiğinde ilgili amire bildirilmelidir.
- Parça kaldırırken parçanın altında herhangi birisinin olmaması sağlanmalıdır.
- Ekipmanlarına hasar vermeyecek şekilde çalışmaya dikkat edilmelidir.
- Tüm personeller kırıcı içerisinde uygun kişisel koruyucu donanımları kullanarak çalışmakla yükümlüdürler.

4.1.3 Kömür değirmenlerinde karşılaşılabilecek riskler ve alınması gereken tedbirler

Kömür değirmenlerine kontrol amaçlı giren personellerin karşılaşılabileceği en önemli tehlike içeride biriken zehirli/boğucu gazlardır. Bu sebeple kontrol için değirmene girmeden önce eksplozimetre ile CO, O₂, CH₄ ve H₂S ölçümü yapılarak değerler normal seviyeye gelecek kadar beklenmelidir.

Ayrıca 45 mikron altı tozların gözeneklerden vücuda girmemesi için tyvek adında bir tulum kullanılmalıdır.

Kömür tozunun patlama riskine karşı, kömür değirmeninde yapılacak bakım çalışmalarından önce, değirmen katları ıslatılmalıdır. Toz biriken noktalar mevcut ise periyodik olarak temizlenmelidir.

4.1.4 Farin değirmenlerinde karşılaşılabilecek riskler ve alınması gereken tedbirler

Farin değirmeninde yapılacak çalışmalarda ise değirmen boşaltılarak sistem fanı çalıştırılmalıdır. Farin değirmeni yeteri kadar soğuduğunda bakım-onarım, temizlik çalışmaları gerçekleştirilmelidir.

4.1.5 Döner fırında karşılaşılabilecek riskler ve alınması gereken tedbirler

Döner fırının en tehlikeli bölgesi olan ön ısıtıcıda karşılaşılabilecek en büyük risk siklon tıkanmaları sırasında meydana gelmektedir. Siklon tıkanığında personeller, sıcaklığı yaklaşık 800-900°C olan malzemeye müdahale etmek durumunda kalmaktadır. Siklona müdahale siklon kapaklarından yapılmakta olup, malzemenin dışarı taşması tehlikesi mevcuttur.

Siklonlar bölgesindeki bir diğer tehlikeli faaliyet ise siklona malzeme yapışması sonucu basınçlı su jeti ile yapışan malzemeyi aşağı düşürme işlemidir.

Örnek fabrikada bu riskler için uygulanan iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri aşağıdaki gibi incelenmiştir;

Normal Temizlik Çalışmasında;

- Ön ısıtıcı-siklonlarda temizliğe başlamadan önce ana kumanda fırın operatörü ile irtibat kurulmalıdır.
- Talimat geldikten sonra çalışma yapacağın bölüme ait temizlik kapağını açılmalı, malzeme taşmasına karşı diğer kapaklar açılmamalıdır.
- Temizliğe başlarken ekstra koruyucu ekipmanının (ısıya karşı dayanıklı iş elbisesi) mal geri tepmesi ve mal akmasına karşı giyilmelidir.
- Temizliği en kısa sürede bitirilmeli,kapak kapatılmalı ve temizliğin bittiği ana kumandaya bildirilmelidir.

Tıkalı Siklon Temizlik Çalışmasında;

- İşletme ustabaşı ve ilgili amirler gelmeden tıkalı siklondan herhangi bir kapak açılmamalıdır.
- Siklon açma işlemine başlanacağı ana kumanda operatörüne bildirilmeli ve temizliğe alt noktadan başlanmalıdır.
- Siklon açma işlemine başlamadan önce siklon çalışanlarının kişisel koruyucu ve ekstra kişisel koruyucu ile donanmasını sağlanmalıdır.
- Çalışma sahası düzenlenmeli ve kullanılacak el aletleri kontrol edilmelidir.
- Siklon açma işlemine başlamadan civarda etkilenebilecek kişiler uzaklaşmalıdır.
- Tıkalı siklon açıldıktan sonra tüm kontrol kapakları basın anında malzeme sıçramasına karşı kapatılmalıdır.
- İşlem bittiğinde ana kumandaya haber verilmelidir.

Basınçlı Su Jeti İle Çalışırken ;

- Woma pompanın tüm hortum bağlantılarını düzgünce yapılmalıdır.
- Aşınmış olan hortum, tabanca tetiği, rekor vb. ekipmanları kesinlikle kullanılmamalıdır.
- İlk etapta woma pompayı boшта çalıştırılmalı eğer herhangi bir su kaçağı tespit edersen derhal durdurulmalıdır.
- Uygun bölgeye göre basınç ayarlanmalıdır (450-500 bar).
- Eğer fırın içine uzun basınçlı su borusu ile su tutulacak ise ;
 - Fırın durmadan basınçlı su borusunu içeriye sokulmamalıdır.
 - Basınçlı su borusu pozisyonunu en öndeki yönlendirici operatörün talimatına göre hareket ettirilmelidir.
 - Basınçlı su borusunu kapaktan içeriye sokmadan kesinlikle tabancanın tetiğine basılmamalıdır.
 - Malzeme fırlamasına karşı kesinlikle özel koruyucu elbise giyilmeli ve siperliğini takılmalıdır.
 - Fırlayan malzemeleri ayak altından derhal temizlenmelidir.
 - İş bitiminde basınçlı su kesilmeden kesinlikle su borusunu kapaktan dışarıya çıkarılmamalıdır.

Aşağıda basınçlı su jeti ile yapılan çalışmalar sırasında gerçekleşen örnek bir kaza olayı detaylı olarak anlatılmıştır:

Olayın Tarifi:

25.08.2017 tarihinde 15:00-23:00 vardiyasında siklon emişlerinin yüksek gitmesi nedeniyle fırın operatörü D.B siklon çalışanı E.B'ya su jeti ile temizlik yapılması gerektiğini bildirmiştir. E.B, K.S, U.G ve A.A'dan oluşan ekip savak bölgesinden başlamak suretiyle saat 16:05'te temizlik işine başlamıştır. Savak bölgesinin temizliği bittikten sonra; 2. Kat balkon bölgesinin temizliğine, 1. Hat tarafı siklon kapaklarından başlanmak suretiyle önce balyoz ve şiş ile sonra su jetiyle müdahale edilmiştir. Aynı kattaki, 2. Hat tarafı kapakların temizliğine başlamak için kapak açılmış, önce balyoz ve şiş ile müdahale edilmiş ancak kapağın önündeki malzeme açılmamıştır. Bu nedenle su jeti ile müdahale edilmek istenmiştir. Su jeti borusu, önünde malzeme olan (kapağın önü tamamen dolu, alev görünmemekte) kapağa doğrultulmuş ve su jeti 400 bar basınç uygulamak suretiyle çalıştırılmıştır. Yüksek basıncın etkisiyle "sıcak mazleme" su jeti borusunu tutan, E.B, K.S, U.G ve A.A'dan oluşan ekibin üzerine gelerek; boyun, kulak, yüz, karın, bilek ve omuz bölgelerinden yaralanarak iş kazası geçirmelerine neden olmuştur (Şekil 4.1- 4.2).

Alınan Acil Aksiyonlar:

1. Siklonlardaki yapışmayı azaltabilmek adına 25.08.2017 tarih saat 18:00'da Petrokok oranı %30 dan %20'ye, saat 19:00'da %15'e düşürülmüştür.
2. Ayrıca su jetiyle mümkün olduğunca temizlik yapılması, genel olarak şiş ve balyoz ile temizlik yapılması talimatı verilmiştir.

Fotoğraflar:



Şekil 4.1 : İş kazası sonrası sıcak malzemeden etkilenen çalışanlar.



Şekil 4.2 : İş kazası sonrası çalışanların kullandıkları ekipmanlar.

Düzeltilici Önleyici Aksiyonlar:

1. Çalışanların yüz ve boyunlarını koruyacak KKD araştırması yapılacaktır.
2. Risk puanı yüksek işler tespit edilerek uygulamalı eğitim verilecektir.
3. Çalışanların iş yapış şekillerini değiştirebilmeleri, yaptıkları işle ilgili tehlikelerin farkına varmaları ve daha güvenli iş metotlarını kullanmaları firma İSG kültürünün geliştirilmesine bağlıdır.

Bunun için önce üst düzey yöneticilerin iş öncelikleri yerine, iş güvenliğini öncelik haline getirmeleri gerekmektedir. Proseste tehlikeli işlerin yapılma sıklığını artıracak şartların oluşturulmaması öncelik olmalıdır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3: Siklon çalışmalarında kullanılması gereken ısıya karşı dayanıklı ekipmanlar.

4.1.6 Çimento değirmenlerinde karşılaşılabilecek riskler ve alınması gereken tedbirler

Çimento değirmeninde yapılacak çalışmalarda ise değirmen boşaltılarak sistem fanı çalıştırılmalıdır. Çimento değirmeni, sıcak çarpması tehlikesine karşı, yeteri kadar soğuduğunda bakım-onarım, temizlik çalışmaları gerçekleştirilmelidir.

4.1.7 Tesis genelinde karşılaşılabilecek riskler ve alınması gereken tedbirler

Çimento fabrikaları, proses gereği kullanılan iş ekipmanlarının çeşitliliği ve büyüklüğü başlıca sebep olmakla birlikte, iş güvenliği açısından oldukça tehlikeli alanlardandır. Ekipmanların döner aksamları koruyucu içine alınmalıdır.

Ünitelerde bulunan; fanlar, değirmenler, jeneratörler ve motorlar, fabrika genelinde gürültü tehlikesini de beraberinde getirmektedir. İncelenen örnek fabrikada gürültü ölçümleri düzenli olarak yaptırılmakta olup tehlikenin kaynağında yok edilmesine öncelik verilmektedir. Bunun dışında kalan tüm alanlarda personeller, kendilerine verilen kulak koruyucuları kullanmaktadırlar.

Fabrika genelinde sık karşılaşılan bir diğer tehlike ise; kayma takılma ve düşmelerdir. Bunun nedeni fabrika sahasının büyüklüğü ve ünitelerde basamak yoğunluğunun fazla olmasıdır. Bu durum için ise fabrika içerisinde personelin kullanacağı belirli yürüyüş yolları yapılmıştır. Yürüyüş yolları işaretlenerek, yolların temizliğine özen gösterilmektedir. Çalışanlara verilen iş sağlığı ve

güvenliği eğitimi sırasında merdivenden kullanımı sırasında tırabzanların kullanılması gerektiği sürekli olarak hatırlatılmaktadır.

Çimento fabrikalarında bulunan bir diğer büyük tehlike; bakım, onarım veya temizlik sırasında yapılan yüksekte çalışmalardır. Örnek çimento fabrikasında yüksekte çalışmalar iş iznine tabidir ve yüksekte çalışma yapacak olan tüm perosneller, yüksekte çalışma izin formunu doldurarak çalışmaya başlamalıdır. Formda potansiyel tehlikeler ve alınacak önlemler belirlenerek, iş güvenliği uzmanı ve bölüm mühendisinin gözetim ve kontrolünde çalışmalar yapılmalıdır. Son olarak toz, tüm çimento fabrikalarında işçi sağlığı açısından en büyük tehlikeyi oluşturan etmenlerden biridir. Fabrikalarda tozu kaynağında yok etmek öncelikli çalışmalardan olmalıdır. Örnek fabrikada torbalı filtreler kullanılarak toz seviyesi minimize edilmiştir. Tüm önlemlere rağmen çalışma ortamında toz bulunuyor ise her çalışana uygun solunum yolu koruyucu maske verilmelidir. Çimentonun deriye temasından kaynaklanacak hastalıklardan kaçınabilmek için çalışanların eldiven veya koruyucu krem kullanmaları gerekir. Çimentonun ve diğer kimyasal malzemelerin göz ve deriye temas etmesi durumunda kullanılmak üzere göz ve vücut duşları çalışma alanında bulunmalıdır.

5. GEREÇ ve YÖNTEM

İş sağlığı ve güvenliği kültürünün temelinde gözlem ve gözetim bulunmaktadır. Çalışma şekli ve yöntemi iş güvenliği uzmanlarınca gözlemlenmeli, gözlem sonucu alınan önlemler gözetlenmek suretiyle takip edilmeli ve güvenli çalışmanın sürekliliği sağlanmalıdır.

Bu kapsamda örnek fabrikada yapılan çalışmalar her üniteye titizlikle gözlemlenmiş, saha tecrübesi bulunan çalışanlar ile gözlem kritiği yapılmıştır.

155 Sayılı Sözleşmede şöyle denilmektedir; 4.madde gereği “Her üye (ülke) iş güvenliği, iş sağlığı ve çalışma ortamına ilişkin tutarlı bir ulusal politika geliştirecek, uygulayacak ve periyodik olarak gözden geçirecektir. Burada amaç, iş güvenliğinin her koşulda korunması, geliştirilmesi ve en önemlisi uygulamanın sağlanmasıdır. Bu durum da ancak, düzenli gözlem ve gözetimlerle sağlanabilir.

Gözlem ve gözetim noktasında iş sağlığı ve güvenliği uzmanlarına ihtiyaç oldukça fazladır. İş sağlığı ve güvenliği uygulamaları, bu gözlem ve gözetimler sonucu sürekli geliştirilerek ülkemizde yeni yapılanmakta olan iş sağlığı ve güvenliği kültürünün benimsenmesinde büyük rol oynayacaktır. Tesiste çalışan diğer yöneticiler de iş güvenliği uzmanlarıyla iş birliği ve uyum içinde çalışmalı ve iş kazaları minimize edilmelidir.

Çimento sektöründeki üretim aşamalarının ciddiyeti göz önünde bulundurulmalı ve ekip çalışması ile güvenli, sürekli, teknolojik ve gelişen önlemler alınmalıdır.

Çimento üretimi, ülkemizde hızlı nüfus artışı, hızlı yapılanma ve kentsel dönüşümlerle birlikte aynı paralellikte hız kazanmış bir sektördür.

Ülke içinde ve özellikle yurtdışında bulunan çimento ihtiyacı tesisleri daha entegre ve hata götürmez hale getirmiştir.

Çimento fabrikaları 26/12/2012 tarihli ve 28 509 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike

Sınıfları Tebliği” incelendiğinde “23.51.01” NACE koduna sahip Portland imentosu imalatının “ok Tehlikeli” işyerleri kapsamında yer almaktadır.

Fabrikaların 7/24 alışması, üretim ve bakım işlerinin devamlılığı işleri daha karmaşık ve zorlayıcı hale getirebilmekte ve birden fazla iş kategorilerinin ve tehlikeli sınıfların bir arada çalışması durumunda iş sağlığı ve güvenliği olgusu önem kazanmakta hatta ana başlık haline gelebilmektedir.



6. BULGULAR

Türk Çimento sanayisinin; 52 entegre tesisi, 20 öğütme tesisine sahip olduğu resmi kayıtlara geçmiştir [1]. Günümüzde inşaatı süren çimento fabrikaları mevcut olup, sektöre yeni tesisler ve çalışanlar katılacaktır. Çimento fabrikaları ciddi istihdam yaratmakla beraber her yeni tesis ve çalışan da muhtemel risk oluşturmaktadır.

Çimento sektöründe yaşanan kazaların geri dönüşü çalışan için ağır sonuçları da beraberinde getirmektedir. Üretim aşamaları nedeni ile zorlu sektörlerden olan çimento fabrikalarında, iş sağlığı ve güvenliği kültürü oluşturmak ve bu kültürü korumak çalışanların can güvenliği açısından hayati önem arz etmektedir.

Özellikle prosesi durduran çalışmalarda, üretimin devamlılığın sağlanması için fırının bir an önce devreye alınması gerekmektedir. Fakat sadece rutin çalışmalarda değil, aciliyeti olan çalışmalarda da önceliğin iş güvenliğine ait olduğu gerçeği tüm fabrikalarda benimsenmeli, çalışma programı bu bilgi ile yapılmalıdır.

ÇEİS'in çalışmaları (iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yayınlar, eğitimler, etkinlikler vb çalışmalar) bu konuda örnek teşkil etmekte, özellikle tesisin tecrübesinden bağımsız bir standartı da beraberinde getirmektedir. Çimento sektöründe bulunan her çalışan bu çalışmaları yakından takip ederek, tesisdeki uygulanabilirliğini değerlendirmelidir. Alınan tüm önlemler titizlik ve ciddiyetle uygulanmalıdır.

7. TARTIŞMA

6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile birlikte , tüm tesislerde olduğu gibi çimento fabrikalarında da belirli yönetmelik kurallarının uygulanması gerekmektedir. Ancak yönetmelikler doğrultusunda hazırlanan tüm talimatlarla rağmen iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarında sıkıntılar yaşanmaktadır. Bu problemlerin giderilmesinde en önemli adım olan çalışan ve işçilerin bilinçlendirilmesidir. Bu noktada işçilerin yaşadıkları sorunları iletmesi ve dürüstlükleri çok önemlidir. İş güvenliğini işten kaytarmak olarak gören, eğitimleri verimsiz halde geçiren işçi ve çalışanlar hem kendi canlarını küçük zevkleri için tehlikeye atmakta hem de işverenin bu konuya bakış açısını olumsuz etkilemektedirler. Bu yaklaşım iş ve işçi güvenliğine ön yargılı yaklaşan, boşa harcanan zamanmış gibi gören bazı işverenlerin inancını yıktığı, yapılan gözlemlerde gayet açık ortaya koymuştur. Bu bilincin oluşturulmaması, işçi sağlığı ve iş güvenliğini kağıt üzerinden sahaya taşımayacaktır.

İkinci üzerinde durulması gereken husus ise karşılaşılan tehlikeyi anında saptayabilecek ve sahada işçiye pratik ve güvenli çözümü getirebilecek uzman ve mühendis kadrosunun oluşturulabilmesidir.

Çalışan işçinin problemini ciddiye almayan ve onlara gerekli mantıklı açıklamayı yapamayan uzman/ mühendis, iş güvenliği kültürünün çalışan tarafından özümsememesine sebep olur ki bu durum geri dönüşü çok zor olan bir durumdur.

Yapılan risk analizleri sonucunda çimento fabrikalarında sayısız tehlike olduğu tespit edilmiştir. Üretim aşamasında tesis içinde çalışanların karşı karşıya kaldığı risklerin, çalışma koşulları ve üretim sürecinde önemli değişiklikler olmadığı sürece, sistematik bir yaklaşımla azaltılabileceği şüphesizdir. Ancak bu bağlamda sürekli iyileştirme ve denetim istikrarlı bir şekilde devam edilmelidir. Yüksek risk altında çalışanların çalışma koşullarının iyileştirilmesi gerekmekte ve yaptıkları işle ilgili kapsamlı ve detaylı iş güvenliği eğitiminden geçtiklerinden emin olunmalıdır.

8. SONUÇ ve ÖNERİLER

İş sağlığı ve güvenliği faaliyetleri; işletme üretim stratejileri ile uyumlu, gelişime açık ve sürekliliğinin sağlanması gereken faaliyetlerdir. Bu çalışmanın konusu ‘Çimento Sektöründe Uygulanan İş Sağlığı ve Güvenliği Çalışmalarının incelenmesi ve Değerlendirilmesi’ olarak belirlenmiştir. Çalışmanın esas amacı; iş sağlığı ve güvenliğinin incelenen sektör açısından önemini vurgulamak, iş güvenliği kavramının bir kültür olduğunu belirterek, yapılan çalışmaların gelişime açık ve sürekli olması gerektiğine değinerek alınan önlemlere dikkat çekmektir.

Çalışmanın kapsamında çimento ile ilgili genel bilgiler verilmiş; hammadde sahası ve çimento fabrikalarında kullanılan ekipmanlar ve üretim aşamalarından bahsedilmiştir. Risk değerlendirme yönteminde değinilmiş, çimento fabrikalarında üretim sürecinde karşılaşılabilecek potansiyel tehlikeler ve alınması gereken tedbirler sunulmuştur.

Risk değerlendirmesinin anlaşılır olması ve doğru şekilde ilerlemesinde önemli rolü olan ve sıkça karıştırılan risk, tehlike gibi kavramların açıklaması yapılmıştır. Risk değerlendirmesinin tarihçesinden bahsedilmiş, risk analizinin bir işletme için neden önemli olduğu vurgulanmıştır. Risk değerlendirme çalışmalarının sistematik bir döngü içinde yapılması gerektiği, bu çalışmaların literatürde PUKÖ döngüsü olarak bilinen planla, uygula kontrol et ve önlem al adımlarının nasıl uygulanacağı anlatılmıştır. Anlattığımız risk değerlendirmesini uygulayabilmek çimento fabrikalarında tercih edilen Fine-Kinney metodu, metoda ilişkin tanımlar ve bu tanımların sınır değerleri tablolarla desteklenerek anlatılarak risk değerlendirmesinin nasıl yapılacağı konusunda somut sonuçlara ulaşılmıştır.

Çalışmada çimento sektöründeki bir firmanın üretim süreci incelenerek mevcut tehlikelere karşı alınan önlemlere değinilmiştir. Sektör olarak çimentonun tercih edilmesinin iki sebebi vardır. Birinci olarak; Türkiye, çimento fabrikaları kurup çimento üretebilecek seviyeye gelmiş bir ülkedir. Ülke ekonomisi açısından

ihracat ve istihdam konularında ülkede önde gelen sektörlerden biridir. 2017 yılında üretilen çimentonun %9,9'u ihraç edilmiştir [26]. İkinci olarak; çimento fabrikaları “çok tehlikeli işler” sınıfında yer almaktadır. Fabrikalarda yüksekte çalışma, hareketli / döner aksamlar, yüksek ısı/voltaj, toz, gürültü, kapalı alan çalışmaları gibi kabul edilebilir risk düzeyini aşan çalışma ortamları bulunmaktadır. Ancak yapılan işin niteliğine uygun kişisel koruyucu donanımlar, çalışan tarafından aktif ve doğru olarak kullanıldığında, yasa, yöntmelik ve standartlara göre belirlenen iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulduğunda ve çalışma ortamlarının sürekli gözetimi yapıldığı sürece herhangi bir zarara uğramak söz konusu olmayacaktır. İş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının çimento fabrikalarında ki önceliği ve önemi yadsınamaz. Buna istinaden çalışmada, çimento fabrikalarını iş sağlığı ve güvenliği açısından geliştirmeyi hedefleyen ÇEİS ve TÇMB'den bahsedilmiştir. Aynı zamanda ÇEİS, dünyada OHSAS 18001 standardına sahip ilk işveren sendikasıdır[27].

Tez çalışmanın neticesinde elde edilen sonuçlar ve öneriler şu şekildedir. İş sağlığı ve güvenliği; ülkemizde yeni yapılanmaya başlamış olsa dahi, temeli bilimsel araştırmalara dayanan ve sürekli gelişen bir kültürdür.Üst düzey yönetim dahil olmak üzere fabrikada çalışan her bir birey; iş sağlığı ve güvenliğini üretimin olmazsa olmazı olarak kabul etmeli, tutarlı davranışları ile bu kültürün oluşmasını desteklemelidir. İş sağlığı ve güvenliği insanın korunmasının yanında üretim güvenliğini de kapsadığından işletmeye yeni bir malzeme, makine alımından tüm üretim aktivitelerinin, satın alma prosedürlerinin, işletme prosedürlerinin (bakım, revizyon dahil), işletme bütçesinin, acil durum planlarının ayrılmaz bir parçası olmalıdır.

İş sağlığı ve güvenliğinin sorumluluğun tüm ekibe ait olduğu benimsenmelidir, özellikle risk analizi yapacak ekibin tecrübeli personellerden oluşması gerekmektedir. İşletmenin tüm bölümleri için belirli periyotlar halinde risk analizi güncellenmeli ve donanımsal bir değişiklik yapıldığında ya da bölgede bir iş/çevre kazası meydana geldiğinde risk analizi o bölüm için yeniden değerlendirilmelidir. İş sağlığı ve güvenliği yönetimi, belli dönemlerde değerlendirilmeli ve hedeflere ulaşma durumu, başarısız noktalar, nedenleri tanımlanmış bir sistematik kapsamında irdelenmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] Çimento sektörü iş sağlığı ve güvenliğini yarışarak öğreniyor. (2018). <http://www.dunyainsaat.com.tr/haber/cimento-sektoru-is-sagligi-ve-guvenligini-yarisarak-ogreniyor/25946> (erişim tarihi 20.04.2018)
- [2] Çimento Kalite Kontrol Parametreleri ve Beton Üzerindeki Etkileri. (2018). <https://www.cimsa.com.tr/ca/docs/4FE58AA58E3A4B7B85FA9E4EE011A8/F36E64383F844B33BA6595F24D191855.pdf> (erişim tarihi 16.04.2018)
- [3] TÇMB. Çimento Nasıl Üretilir?. (2018). <http://www.tcma.org.tr/index.php?page=icerikgoster&cntID=6> (erişim tarihi 16.04.2018)
- [4] TCMA. (2018). <https://www.tcma.org.tr/index.php?page=icerikgoster&cntID=6> (erişim tarihi 18.10.2018)
- [5] Çimento Nedir. (2018). <http://www.bolucimento.com.tr/tr/faaliyet-alanlari/cimento-nedir> (erişim tarihi 07.08.18)
- [6] TÇMB.(2018).<http://www.tcma.org.tr/index.php?page=icerikgoster&menuID=8> (erişim tarihi 08.08.18)
- [7] Çimento Endüstrisi İşverenleri Sendikası (ÇEİS). (2018). <http://www.ceis.org.tr/1/kategori/1/hakkimizda.html>. (erişim tarihi 08.08.18)
- [8] CSGB. (2018). https://www.csgeb.gov.tr/media/5972/2006_12.pdf (erişim tarihi 20.04.2018)
- [9] Koç, E. Bilgin, Ö. (2018). *Örnek Bir Çimento Fabrikasında Kullanılan Temel Ekipmanlar ve Çimento Üretim Prosesi*. <http://cementurk.ajansgn.com/Index/ArticleDetails/77>(erişim tarihi 20.04.2018)
- [10] Gökdeniz, N. Ünsalan, D. Tekoğlu, N. Stuer-Lauridsen, F. (2006). The Shipbreaking Industry in Turkey: environmental. *Safety and Health Issues*. 2006. pp. 351,352.

- [11] Burak, K. (2010). *Gemi geri Dönüşümüne Geçiş sürecinin İncelenmesi ve Hong Kong Sözleşmesine Uygun Olarak Gemi Geri Dönüşüm tesislerini yetkilendirilmesine ilişkin rehber taslağının hazırlanması*, Denizcilik uzmanlık tezi, T.C Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı Gemi İnşa ve Tersaneler Genel Müdürlüğü Haziran 2010, s.6.
- [12] TS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 3 – 6, (2008).
- [13] İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, Sayı:35, s.56.
- [14] TS EN ISO 14121 – 1 Makinalarda Güvenlik – Risk Analizi – Bölüm 1 Prensipler, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 4 – 7, (2008)
- [15] Risk Analizi ve Değerlendirmesi. (2018). <https://slideplayer.biz.tr/slide/1980037/>(erişim tarihi 20.04.2018)
- [16] Cement Sustainability Initiative (CSI). (2018). Health and safety in the cement industry: Examples of good practice, December 2004
- [17] Zinde Eğitim Kurumu Risk Yönetimi. (2018). <https://slideplayer.biz.tr/slide/10181113/>(erişim tarihi 20.04.2018)
- [18] Fine, W.T. (1971), “Mathematical evaluation for controlling hazards”, *Journal of Safety Research*, 3(4), 157-166, 1971
- [19] Kinney, G.F. Wiruth, A.D. (1976). “*Practical risk analysis for safety management*”, NWC Technical publication 5865, Naval Weapons Center, China Lake CA, USA, 1976.
- [20] Babut G., Moraru R., Cioca L. (2011). “Kinney-Type Methods: Useful or Harmful Tools in the risk assessment and management process?” International Conference on Manufacturing Science and Education-SIBIU-Romania, 2011.
- [21] “Çimento Sektöründe İSG Yaklaşımı ve Genel İSG Uygulamaları”, Türkiye’de Mesleki ve Teknik Eğitimin Kalitesinin Artırılması (METEK) Hibe Programı, İş Sağlığı ve Güvenliği Mesleki Eğitim Etkinliğinin Artırılması Projesi (TRH2.2.IQVETII/P-03/317), 2015.
- [22] Erzurumoğlu K., Köksal K. Gerek İ. (2006). İnşaat Sektöründe Fine-Kinney Metodu Kullanılarak Risk Analizi Yapılması, Adana,4
- [23] Gemenib, V, Koulouriotisb, D, Marhavilasa, P.K. (2011). Risk Analysis and Assessment Methodologies in the Worksites: On a Review, Classification and

- Comparative Study of the Scientific Literature of the Period 2000-2009, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 24; 477-523, 2011.
- [24] Reniers. G.L.L Dullaert. W, Ale, B.J.M. Soudan, K. (2005). Developing an External Domino Accident Prevention Framework, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 18; 127–138, 2005
- [25] Risk Değerlendirmesi. (2018). <https://slideplayer.biz.tr/slide/11830934/>(erişim tarihi 20.04.2018)
- [26] TCMB 2017 Çimento Sektörü Verileri Açıklandı. (2018). <http://www.turkonfed.org/tr/detay/1623/tcmb-2017-cimento-sektoru-verilerini-acikladi/> (erişim tarihi 18.10.2018)
- [27] Füzün, M. (2008). *OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Standardı ve Çimento Sektöründen Bir Firmada Risk Değerlendirmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı İnsan Kaynakları Programı, İzmir.

ÖZGEÇMİŞ

Adı:Naz

Soyadı: Çelik

Doğum Yeri: Karşıyaka- İZMİR

Tarihi: 22.10.1988

EĞİTİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans: Katip Çelebi Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü.

Halen devam etmektedir.

Lisans: Çukurova Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

Mezuniyet tarihi: 14.09.2012

Lise: Karşıyaka Vali Erol Çakır Lisesi

Mezuniyet yılı:Haziran 2005

Yabancı Dil: İngilizce (iyi)

PROJELER

Sedimentolojik Çalışmalarda Yapılan İşlemler (Arazi-Büro-Labaratuvar) (Çukurova Üniversitesi 2011- 2012 Güz Dönemi Bitirme Ödevi)

Çeşitli Vadilerde Otoyol Güzergahı (Çukurova Üniversitesi 2011-2012 Bahar Dönemi Bitirme Ödevi)

SERTİFİKALAR

İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı (C sınıfı)

Bilgisayar İşletmenlik Sertifikası

