

T.C.
İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI



ŞUHUT GÖCEN MADEN OCAĞI VE TESİSLERİNDE MAKİNA
KAYNAKLI RİSKLERİN FMEA VE FİNE-KİNNEY RİSK
METODOLOJİLERİ İLE İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Öğrenci Adı SOYADI
Şenay ALADAĞ DEMİREL

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Gönül KUNT KANDEMİR

İSTANBUL

OCAK 2019

T.C.
İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI



ŞUHUT GÖCEN MADEN OCAĞI VE TESİSLERİNDE MAKİNA KAYNAKLI
RİSKLERİN FMEA VE FİNE-KİNNEY RİSK METODOLOJİLERİ İLE
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Öğrenci Adı SOYADI
Şenay ALADAĞ DEMİREL

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Gönül KUNT KANDEMİR

İSTANBUL
OCAK 2019

İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



Tez Savunma Tarihi : .27./..03 /2019

İmza

Prof.Dr. Gönül Kunt Kandemir
İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi
Jüri Başkanı

İmza

Doç.Dr. Alpaslan Hamdi Kuzucuoğlu
İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi

İmza

Dr.Öğrt. Üyesi Beyrul Canbaz
İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi

ÖZGÜNLÜK BİLDİRİSİ

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İstanbul, 2019

Öğrenci adı SOYADI:

Şenay ALADAĞ DEMİREL

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-------------|
| KABUL ve ONAY | i |
| ÖZGÜNLÜK BİDİRİSİ | ii |
| İÇİNDEKİLER | iii |
| ŞEKİLLER LİSTESİ | v |
| RESİMLER LİSTESİ | vi |
| TABLolar LİSTESİ | viii |
| ÖNSÖZ | ix |
| 1.GİRİŞ | 1 |
| 2.GENEL BİLGİLER | 4 |
| 2.1.İş Sağlığı ve Güvenliği | 4 |
| 2.2.İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramı ve Amacı | 6 |
| 2.3.İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi | 12 |
| 2.3.1.Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği | 15 |
| 2.4.Tehlike ve Risk Kavramı | 17 |
| 2.5.İş Kazası ve Meslek Hastalıkları | 19 |
| 2.5.1.Meslek Hastalıkları..... | 19 |
| 2.5.2.İş Kazası | 21 |
| 2.6.Madenler | 26 |
| 2.6.1.Mermer Madenleri..... | 31 |
| 2.6.1.1.Türkiye’de Mermer | 32 |
| 2.6.1.2.Afyon (Göcen) Mermer Madeni..... | 33 |
| 2.6.2.Afyonkarahisar’da Mermer Ocakları Türleri..... | 34 |
| 2.6.3.Mermer Ocakları Faaliyetleri | 45 |
| 2.6.4.Mermer Ocaklarında Tehlike ve Riskler | 47 |
| 2.6.5.Şuhut Göcen Maden Ocağı ve Tesisleri | 52 |
| 2.6.5.1.Kullanılan İş Ekipmanları..... | 53 |
| 2.6.5.2.Gerçekleştirilen Faaliyetler | 55 |
| 2.6.5.3.İncelenen İşletmede Meydana Gelen İş Kazaları | 89 |
| 2.6.6.Madencilik Mevzuatı | 109 |

| | |
|--|------------|
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM | 111 |
| 3.1.Risk Analizi | 111 |
| 3.1.1.Fmea Yöntemi..... | 111 |
| 3.1.2.Fine-Kinney Yöntemi..... | 116 |
| 4.BULGULAR..... | 119 |
| 5.TARTIŞMA | 141 |
| 6.SONUÇ | 144 |
| 7.ÖZET | 154 |
| 8.SUMMARY | 155 |
| 9.KAYNAKLAR | 156 |
| 10.EKLER..... | 161 |
| Ek 1:Yerleşim Planı..... | 161 |
| Ek 2: Gri Emprador ve Özellikleri | 162 |
| Ek 3:Firma İzin Belgesi | 163 |
| 11.ÖZGEÇMİŞ..... | 164 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

| Şekil No | Sayfa No |
|--|----------|
| Şekil 1: Sedimanter/Metamorfik Doğal Taş Yataklarının Şematik Blok Diyagram Ve Kesit Görünümleri..... | 35 |
| Şekil 2: Yamaç Tipi Bir Doğal Taş Ocağının Üretim Sonucu Ova Tipine Dönüşmesi | 37 |
| Şekil 3: Ova Tipi Çok Basamaklı Doğal Taş Açık Ocak İşletmesi Harita ve Kesit Görünümleri..... | 38 |
| Şekil 4: Kazan Tipi Açık Ocak Doğal Taş İşletmesi | 38 |
| Şekil 5: Tek Kademeli Açık Doğal Taş Ocağı | 39 |
| Şekil 6: Çok Kademeli Bir Açık Doğal Taş Ocağı | 39 |
| Şekil 7: Ova Tipi Doğal Taş Yataklarına Şematik (A,B,C) Ve Fotoğrafik Örnekler | 40 |
| Şekil 8: Ova tipi açık-rampasız doğal taş yatağı | 40 |
| Şekil 9: Çukur Şekilli Rampa Yol Sistemli Açık Ocak Doğal Taş İşletmesi.. | 42 |
| Şekil 10: Tepe (A) ve Yamaç (B) Tipi Doğal Taş Yataklarına Örnekler | 42 |
| Şekil 11: Tepe Tipi Açık Ocak Doğal Taş İşletmesi | 43 |
| Şekil 12: Tepe (Doruk) Tipi Açık Ocak Doğal Taş İşletmesi..... | 44 |
| Şekil 13: Yamaç Tipi Açık Ocak Doğal Taş İşletmesi..... | 44 |
| Şekil 14: Mermer Üretiminin Aşamaları..... | 46 |
| Şekil 15: Enine kesim | 86 |
| Şekil 16: Boyuna kesim..... | 86 |
| Şekil 17: Pah Profil Çeşitleri..... | 89 |

RESİMLER LİSTESİ

| Resim No | Sayfa No |
|--|----------|
| Resim 1: Kollu zincirli kesme makinesi ve kesme işlemi. 'Fantini' | 56 |
| Resim 2: Mermer sondaj makinası ile delme işlemi. Kaptan rock (paletli)... | 57 |
| Resim 3: Kesme işleminde kullanılan elmas tel ve kesim işlemi | 58 |
| Resim 4: Elmas tel kesme makinası | 59 |
| Resim 5: Hidrolik kriko (titano) | 60 |
| Resim 6: Su yastığı | 60 |
| Resim 7: Sayalama yapılışı..... | 61 |
| Resim 8: Blok ve molozların taşınması | 62 |
| Resim 9: Fabrikaya getirilen blokların indirilmesi | 63 |
| Resim 10: Elmas telli makine ile blok sayalaması | 64 |
| Resim 11: Katrak makinası | 65 |
| Resim 12: Vagona yerleştirilmiş blok | 66 |
| Resim 13: Blok kamalama işlemi | 66 |
| Resim 14: ST bloktan plaka kesim makinesi..... | 68 |
| Resim 15: Plaka fileleme..... | 74 |
| Resim 16: Epoksi uygulanişı..... | 75 |
| Resim17: Vakumlama | 75 |
| Resim 18: Çatlakların doldurulması | 76 |
| Resim 19:Küçük parçalar ile çatlak doldurma | 77 |
| Resim 20: Polisaj makinesi | 78 |
| Resim 21: Abrasivler | 78 |
| Resim 22: Köprü kesme makinaları | 80 |
| Resim 23: Orta yarma makinesi | 81 |
| Resim 24: Kalibre işlemi | 82 |
| Resim 25: Honlama işlemi | 83 |
| Resim 26: Honlama keçesi..... | 84 |
| Resim 27: Enine kesim | 84 |
| Resim 28: Boyuna kesim | 85 |

| | |
|--|----|
| Resim 29: Vakumlama ile ürünlerin taşınması | 86 |
| Resim 30: Kenar Pah Makinesi | 87 |
| Resim 31: Pah Abrasiv | 87 |
| Resim 32: Seleksiyon..... | 88 |
| Resim 33: Pah makinesi | 88 |



TABLULAR LİSTESİ

| Tablo No | Sayfa No |
|--|-----------------|
| Tablo 1: Olasılık (O) Dağılımları..... | 113 |
| Tablo 2: Şiddet dağılımları | 114 |
| Tablo 3: Tespit edilme ihtimali Dağılımları | 115 |
| Tablo 4: Risk puan değeri (RPD) skalası | 115 |
| Tablo 5: Olasılık Derecelendirme Tablosu | 116 |
| Tablo 6: Sıklık Derecelendirme Tablosu | 117 |
| Tablo 7: Etki Derecelendirme Tablosu | 117 |
| Tablo 8: Risk Değeri Tablosu..... | 118 |
| Tablo 9: Risk Analizi (Fmea) | 120 |
| Tablo 10: Risk Analizi (Fine-Kinney) | 128 |

ÖNSÖZ

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı bünyesinde hazırlanmış olan Şuhut Göcen Maden Ocağı ve Tesislerinde Makina Kaynaklı Risklerin Fmea ve Fine-Kinney Risk Metodolojileri ile İncelenmesi” yüksek lisans tez çalışması ile ortaya koyulan bulgu ve sonuçlarla, hem literatüre hem de İş Sağlığı ve Güvenliğine olumlu katkı sağlamayı hedeflenmektedir. Dünyada doğal taş üretiminde ve ihracatında, Türkiye ilk sıralarda yer almaktadır. Bu sektörde kullanılan makineler çalışan personelin sağlığını olumsuz etkilemekte, tehlike ve riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu risklerin sebebi ile meydana gelen ölümlü iş kazalarının yüksek olması istatistiklerde yer almaktadır. Genel anlamda iş kazası kültürünün oluşturulamamış olması, iş kazalarının en önemli nedenlerinden sayılmaktadır. İş sağlığı ve Güvenliği kanununun taraflara yüklediği görevlerin yerine getirilmemiş olması da iş kazalarına zemin hazırlamaktadır. Bu çalışmada Türkiye'nin önemli üretim ve ihracat kaynaklarından mermer ve doğal taş sektöründe faaliyet göstermekte olan işletmede kullanılan makineler ele alınmıştır. Araştırma Afyon bölgesinin önde gelen mermer firması DEMMER Demireller Mermer Sanayi Ticaret A.Ş. firmasına ait Şuhut göcen Maden Ocağı ve tesislerinde yapılmıştır. Araştırma neticesinde işletme bünyesinde mevcut tehlikeler ve risklere karşı, İş Sağlığı ve Güvenliği ve iş kazalarının azaltılması ile ilgili öneriler sunulmuştur.

Çalışmalarım süresince beni destekleyen bilgi ve deneyimi ile her zaman yanımda olan, kendisine ne vakit danışsam, değerli zamanını ayırıp sabırla ve büyük bir ilgiyle bana faydalı olabilmek için elinden geleni fazlasıyla yapan, güler yüzünü, samimiyetini, şefkatini benden esirgemeyen, İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi İSG Bölüm Başkanı, tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Gönül Kunt Kandemir'e, ayrıca tez konusunun ve başlığının belirlenmesinde

içeriğinin oluşturulmasında, Tez konumda bana tavsiyelerde bulunan, “ Şuhut Göcen Maden Ocağı ve Tesislerinde Makina Kaynaklı Risklerin Fmea ve Fine-Kinney Risk Metodolojileri ile İncelenmesi” konusunu işlemem gerektiğini bana salık veren Sayın Dr. Öğrt. Üyesi Tahsin Aykan Kepekli 'ye ve yine düzeltmelerde desteğini eksik etmeyen, bilgi ve deneyimi ile her zaman yanımda olan, tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Gönül Kunt Kandemir'e ve Öğretim Görevlisi Sayın Tolga Barışık hocama teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde yardım talep ettiğim ve benden bir an olsun desteğini ve değerli zamanını esirgemeyen, gerek fabrika/ gerekse ocak'la ilgili verileri paylaşarak bilgisinden ve de ilminden faydalandığım AFYONKARAHİSAR DEMMER A.Ş.'de çalışmakta bulunan kıymetli büyüğüm, değerli abim, A SINIFI İŞ GÜVENLİĞİ UZMANI, Maden Mühendisi Tamer Aydın'a teşekkürlerimi borç bilirim.

Ayrıca, çalışmalarım süresince her türlü zorluklara rağmen benden sevgilerini ve desteklerini asla esirgemeyen aileme şükranlarımı sunarım.

1. GİRİŞ

Ülkemizde ve dünyada, teknolojik ilerleme ve sanayileşmeye paralel biçimde, firmalardaki işçilerin güvenliğiyle ilgili ortak problemler gündemde olmaya başlamıştır. Gelişmiş olan teknoloji ile beraber işçiler, daha öncesinde karşı karşıya kalmadıkları yeni tehlike ve risklerle karşılaşmaktadır. Başlangıç olarak çok önemsiz olan bu problemlerin firmaların çalışmasını iş verimini olumsuz etkilemesi ve tehlikeye sokması sonucunda, güvenlik ve sağlıkla ilgili önlemlerin alınması gündeme gelmiştir.¹

Her geçen gün iş kazaları ile manevi ve maddi kaybın büyük bir boyuta ulaşabilmesi konunun önemini fazlasıyla arttırmaktadır. Son senelerde mermer sektöründe dış satımlarda büyük bir gelişme kaydeden Türkiye’de, mermer imalat fabrikası ve mermer ocak işletmeciliği ön sıralarda bulunmaktadır. Madencilik etkinliklerinin pek çoğu kişi gücü ile yapılabildiği bu bölümlerin İş Sağlığı ve Güvenliği bakımından daha güvenli bir duruma gelebilmesi için iş kazaları meydana gelmeden risk analizi yapmak, gerek işveren bakımından gerekse işçi sağlığı bakımından önem arz etmektedir.

Sektörde takribi olarak 7 bin civarında atölye, 800 Ocak ve 1500 fabrikayla 200 bin bireye iş olanağı sağladığı düşünüldüğü zaman, İş Sağlığı ve Güvenliğinin önemi sektör bakımından öne çıkmaktadır. Ege Bölgesinden sonra doğal taş rezervi bakımından Güney Doğu Anadolu Bölgesi ülkemizin en büyük rezerviyle 2. Sırayı alır iken, takriben 6 bin bireye iş olanağı sağlamaktadır.¹

Bu çalışmanın amacı; diğer maden işletmeleri kadar dikkat çekmemesine rağmen, mermer işletmelerinde çalışanlarında sağlıklı ve güvenli çalışma koşullarına sahip olup/olmadıklarını sorgulayabilmek ve bu bağlamda güncel mevzuatta uygulanan İş Sağlığı ve Güvenliği tedbirlerinin çalışarlardaki ifadelerini yakalayabilmek ve bunu bilimsel olarak topluma sunmak ve paylaşabilmektir. Bu maksatla mermer fabrikalarında iş güvenliği bakımından makinelerden kaynaklı oluşabilecek riskleri ve tehlikelerin analizini yaparak kabul edilebilecek düzeylerde tutmak için alınacak önlemleri tedbirleri belirleyebilmektir.

Uygulama alanları olarak; Afyonda yer alan DEMMER Demireller Mermer Sanayi Ticaret A.Ş. firmasına ait Şuhut Göcen Maden ocağı ve Tesislerinde Mermer Fabrikası seçilmiştir. Ocakta ve fabrikadaki tehlike ve riskler Fmea ve Fine-Kinney tipi risk analizi yöntemiyle değerlendirilerek, kontrol tedbirleriyle risk düzeylerini kabul edilebilecek seviyelere gelmesi için gereken tedbirler belirlenmiştir.

Madencilik alanlarında değişik metotları kullanarak yapılmış olan risk değerlendirme çalışmaları bulunmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Ersoy vd., Afyonkarahisar şehrinde iştigal gösteren 30 doğal taş firmasını 5 senelik var olan iş kazası kayıtlarını yaptıkları anket çalışmasını kullanarak ve inceleyerek, Hata Türü ve Etkileri Analizi metoduyla değerlendirilmişler ve doğal taş firmalarında riskleri minimum seviyeye kadar indirebilmek için alınabilmesi gerekli olan tedbirleri belirlenmiştir.²

Arslan vd, doğal taş firmalarında iş sağlığı ve iş güvenliği tedbirlerinin kontrol altında olup olmadıklarını belirlemek ve var ise olmadık hallerin neticelerini belirlemek için, istatistiksel bir proses kontrolü analizlerinden faydalanmışlardır. Bilecik ve Eskişehir yöresinde etkinlik göstermiş olan 15 doğal taş firmasının risk analizleri yapıp var olan tehlikeler tespit edilmiş, risk skorları hesaplanmış ve risk skorlarının istatistiksel parametreleri vasıtası ile kontrol grafikleri meydana getirilerek riskli firmalar ve risk kaynakları tespit edilmiştir. Yüksek risk oluşturabilen tehlike kaynaklarının bertaraf edilmesi ya da risklerin en küçük seviyeye getirilebilmesi için alınması gerekli olan tedbirler belirlemiştirler.²

Önder vd, GLİ'nin yeraltı ve yerüstü firmalarında 2005-2009 seneleri arasında olmuş olan iş kazalarını inceledikleri çalışmalarında, 5x5'lik risk değerlendirme karar matrisi metodu kullanılarak, kaza sebeplerinin risk grupları ve risk skorlarını tespit etmişlerdir. Yerüstü için iş makinesi sebebinin, yer altı içinse malzemelerin düşebilmesi sebebinin risk matrisinde yüksek risk grubunda bulunduğu tespit etmişlerdir.

Civelekler 2012 senesinde, iş güvenliğinin en yüksek düzeye çıkarılmasını hedeflediği çalışmada, bir manyezit firmasında hata türü ve etkileri analizi metoduyla risk analizi yapılmıştır.²

Önder vd, TKİ" ye bağlı açık firmalarda 1996-2009 seneleri arasında olmuş olan ve iş makineleriyle ilişkili iş kazalarını inceledikleri çalışmalarında kademeli loglinear analiz metodu kullanarak çoklu etkileşimler araştırmış ve iş kazalarının meydana gelişindeki en önemli risk faktörleri ve bunların etkileşimlerini belirlemiştirler.²

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği

Son zamanlarda gerçekleşen akademik ve teknolojik ilerlemeler, ülkelerde kalkınma ve dirlik düzeyini yükseltmek için hayati bir önem kazanmıştır. Bu ilerlemeler, birçok iş kolunda işlerin daha efektif yürütülmesi, zaman, güç ve maliyet tasarrufu sağlaması sayesinde işverenler tarafından yakından takip edilmektedir. Özellikle teknoloji alanında meydana gelen ilerlemeler, imalat sektöründe birçok iş yükünü ortadan kaldıracabilecek nitelikte kendini göstermektedir. Fakat imalat sektöründeki teknolojik ilerlemeler, zaman, güç ve maliyet tasarrufu ve iş ilişkisini dönüştürmesinin yanında, imalat sektöründe var olan güvenlik ve sağlık risk ve tehditlerine yenilerini eklemektedir. Bilhassa çalışılan koşullarda çok çeşitli makine ve cihazların eklenmesi, kaza ve hastalık oranlarını artırmaktadır. İş yerlerinde giderek artan bu iş kazaları ve meslek hastalıklarıyla birlikte, iş sağlığı ve güvenliği (İSG) konusu da çalışma hayatında olmazsa olmaz bir noktaya gelmiştir.²

İş sağlığı ve güvenliği hususu iş yaşamının en başlıca hususlarından biridir. İş sağlığı ve güvenliği, günümüz için bir bilim alanı olarak kabul edilmektedir. Farklı bilim alanlarında olduğu gibi, iş sağlığı ve güvenliği de sanayi ve imalat aşamasında ve toplumun yaşamındaki değişimlerle bağlantılı olarak devamlı ilerleme kaydetmektedir. İmalat süreçlerinde, üretimin yöntemi, verimliliği, iş ergonomisi, personelin sağlıklı olması konularında özellikle ilgili olan iş sağlığı ve güvenliği mevzusu, günümüzde çevre konusuyla birlikte planlanmakta ve birlikte ele alınmaktadır.²

Modern toplumlarda insan ve çalışanlara önem vermek, çalışma ortamını daha insancıl hale taşımak, hayat niteliğini yükseltmek, kazancı yükselterek sonuca daha hızlı ulaşmayı sağlamaktadır. Uluslar Arası Çalışma Örgütü (ILO), Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Avrupa Birliği (AB) gibi enternasyonal blokların faaliyetleri bu doğrultuda olup anlaşma, telkin hükümleri ve sözleri bu doğrultudadır.²

Avrupa Birliği'nde çoğunluk seviyesinde geliştirilmekte olan ve ileri bir muhafaza seviyesi geliştirilmiş olan kalıplardan biri de İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgilidir. Çevre ve İş Sağlığı ve Güvenliği mevzusuna gerekli değer verilmemesi; çevrenin kirlenmesi, hastalık, üretimin yetersiz olması, iş kazası, meslek hastalıkları ve ölümler biçimde kendini göstermiştir.²

İş sağlığı ve güvenliğinin günümüzdeki durumuna baktığımızda kritik bir çizgi çizdiği görülmektedir. Uluslararası Çalışma Örgütü'nün verilerine bakıldığında iş kazası ve meslek hastalığının dünyada yüksek oranda artmış olduğu gözlenmektedir. Uluslararası Çalışma Örgütü bu artışın sebebini "hızlı kalkınmanın ve küreselleşmenin getirmiş olduğu çekişmeli baskıcı stratejisi" olarak bildirmiştir.²

Uluslararası Çalışma Örgütü'nün yapmış olduğu incelemelere göre dünyada an itibari ile her 15 sn bir çalışan, günde 6 bin 300 çalışan, iş kazası veya meslek hastalığı nedeniyle yaşamını yitirmektedir. Dünyada 3 milyar insan gücünün bulunduğu ve her sene 2,3 milyondan çok bireyin iş kazası veya meslek hastalıkları nedeniyle yaşamlarını yitirdikleri belirlenmiştir. Günümüzün hayat bakış açısında, bu hal bireyin odak noktası oldukları sosyal, siyasal ve ekonomik bir ortamın gerçekleşmesini tehdit edebilmektedir.²

2.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramı ve Amacı

İş sağlığı ve güvenliği kavramının günümüzdeki önemi ve iş hayatındaki yeri tartışmasızdır. Buna ilave olarak işçi sağlığı ve iş güvenliği tedbirlerinin başlıca gayesi, çalışan bireylerin sağlıklı yaşam sürdürmesini sağlamaktadır. İş sağlığı ve güvenliği, bir firmada çalışan bireylerin iyi durumlarını devam ettirmeleri için yapılması gerekli olan uygulamaların bütünüdür.²

İş sağlığı ve güvenliği, işyerindeki kısıtlı sağlık ve güvenlik önlemlerinin sağladığını kabul eden ve çalışanın sağlık durumunu ve güvenliğini etkileyebilecek olan işletme haricindeki tehlikeleri de ihtiva eden bir ifadedir. İş sağlığı ve güvenliğinde çalışan kişileri alakadar eden bu ifadelere verilmiş olan değer, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ile toplum ve toplumu meydana getiren kişilerin eğitim, bilgi ve şuur seviyeleriyle direk olarak bağlantılıdır.²

Sanayileşme sürecini tamamlamış olan gelişmiş ülkeler için bu mesele yüksek oranda çözümlenmiştir. Diğer taraftan, teknoloji ve bilimde geri kalmış, sanayileşme sürecini tamamlamamış ve demokratlık kültürü ilerlememiş, sanayici, eleştiri, teorem ve kontrol düzenlerini ilerlememiş olan ülkelerde çalışan kişilerin sağlık ve güvenliği, işverenin kazanç düşüncesinin önüne geçmesi beklenemez.³

İş sözleşmesinin diğer sözleşmelerden ayrılan yönü, işveren ve işçi arasında özel bağ kurarak muhataplar arasında birbirine karşı yükümlülüğün olmasını da şart kılmasıdır. İş hukukunda iş sözleşmesinin

imzalanmasından sonra, sözleşmenin muhatapları birbirine karşı hak ve yükümlülük taşımaktadır.³

Çalışanın işverenine karşı görev ve sorumluluk zorunluluğu olduğu gibi işverenin de işçiyi himaye etme, savunma görevi vardır. İş sözleşmesi işveren ve çalışan arasında kişisel bir ilişki kuran bir sözleşme olduğu için işverenin, işçiye destek olması, işçinin iyiliğine olmayan hareketlerde bulunmaması, yaptığı işten kaynaklı meydana gelebilecek hasara karşı tedbir alması, çalışana yol göstererek gerekli malumatı vermesi, çalışanın eşyalarını koruması, çalışana kendisini alakadar eden bazı belgeleri incelemesi için gerekli imkânı sağlaması gibi durumları işçiyi gözetme borcu altında yapması gerekir. Bunun gibi işçi de sadakat borçları içerisinde işverenlerin işyeri ve işiyle alakalı menfaatlerini korumak ve bu menfaatlere hasar verebilecek her türlü eylemde kaçınmakla yükümlüdür.³

İşverenin kamu hukukuna istinaden çalışana gözetme borçlarını düzenleyen ana kural İş Kanunu'nun 77. maddesinde yer almıştır. Buna göre; "İşverenler iş yerlerinde iş sağlığı ve güvenliğini sağlamak amacıyla lazım olan her çeşitli tedbir almak, araç ve malzemelere eksiksiz sahip olmak; çalışanlar ise işyerinde alınan iş sağlığı ve güvenliğiyle alakalı her çeşit tedbire uymak zorundadırlar." İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğünde, "Her işveren, işyerindeki çalışanların sağlıklarını ve iş güvenliğini sağlayabilmek için, bu tüzükte belirtilmiş olan şartları yerine getirmesi için gereken teçhizatı eksiksiz olarak bulundurmak ve zorunlu olanı yapmakla yükümlüdür." hükmü yer almıştır. Yine İş Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 4. Maddesinde, "işverenin işçiyi gözetme borcuyla ilgili olarak, işyerinde, yönetsel gelişimlerin getirmiş olduğu daha uygun sağlık ortamının edinilmesi, kullanılmakta olan aygıt, alet ve araç gereçten herhangi bir biçimde tehlikeli olanları veya ham maddelerden zehirli veya zararlı olanları, yapılmakta olan işin niteliğine ve teknolojik olarak

ihtiyaca göre bu tehlike ve hasarı sınırlayan alet ve teçhizatla dönüştürmesi, iş kazalarını engellemek için işyerinde olması ve sahip olunması şart olan önlemler ve aygıtlar alınarak diğer iş güvenliği önlemlerini sürekli olarak izlemesi esastır.” denilmiştir.³

İşverenin işçiyi koruma borcu sınırlı bir şekilde belirlenmiş bir borç değil, geniş boyutludur. İş ilişkisinde yüksek oranda bütün alanlarda ifade edilen işverenin işçiyi gözetme borcunun boyutu iyi niyet ve dürüstlük normları ile belirlenmekte ve sınırları çizilmektedir. İşletmede iş güvenliğiyle ilgili tedbirlerin alınması da işverenin gözetme borcu boyutunda yer almakta olan belli başlı zorunluluklardan biridir. Farklı bir ifadeyle işletme sahibinin çalışanın sağlığını ve iş güvenliğini sağlaması, işçiyi gözetme kapsamında işverenin zorunlu olduğu bir borçtur. Bu borçla işveren işçinin insani hakkı olan yaşama, sağlıklı ve vücut birliğini işyerinde bulunan tehlikelere karşı savunmakla yükümlüdür.⁴

Güvenlik kavramı, en küçük tehlikeli durumun olmaması, güvenilir ve rahatsız olmayan hâli tasvir etmektedir. Hızlı şekilde meydana gelen sanayi ve teknoloji ile ilgili gelişmelerle birlikte, işletmelerde işçilerin güvenliği için tehlike oluşturan durumlar ve risk oluşturan unsurlar meydana gelmektedir. Bu sebeple sağlık bir çalışma ortamının oluşturulmasında iş güvenliği değer kazanmıştır.⁴

İngiltere’de meydana gelen Sanayi Devrimi ile başlayan sanayi oluşumu dünya genelini etkilemiş, sanayi ve teknolojiye yaşanan gelişmeler doğrultusunda işletmelerin üretim sürecinde hayati öneme sahip olan işçinin sağlığı ve güvenliğinde bir takım sorunlar meydana gelmiştir. İlk dönemlerde bu sorunlar ciddiye alınmamış; fakat üretim sürecindeki aksamalar ve işyerinin

tehlikeye maruz kalması gibi sorunlar oluşmaya başlayınca bu konu önem kazanmış ve disiplinli bir önlem alınması koşulu doğmuştur. Bu amaçla çeşitli organizasyon ve standartlar uygulanmaya başlanmış, bu süre zarfında da bunun yeterli olmadığı görülmüştür. Tüm bunların neticesinde bu sorunların ortadan kaldırılabilmesi için yeni bir bakış açısına ihtiyaç olduğu değerlendirilerek çalışma ve araştırmalar yapılmış ve iş sağlığı ve güvenliği kavramı oluşturularak tıp, hukuk, mühendislik ve sosyal bilimleri ilgilendiren bilim dallarının çalışma konusu olmuştur.⁴

Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliği, çalışma mevzuatı içinde dağınık bir görünüm içinde mevcut olmakla birlikte yeterli öneme sahip olamamıştır. Dağınık halde bulunan bu konular çalışma hayatında yetersiz kaldığı için, ilgili maddeler toparlanarak 1 Ocak 2013 tarihinde 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu yürürlüğe konulmuştur. Bu kanunla birlikte iş sağlığı ve güvenliği müstakil bir yapıya kavuşmuş ve hak ettiği önemi kazanmaya başlamıştır.⁴

İş güvenliği; çalışanların iş kazasına uğramasını engellemek amacıyla en güvenli mesai şartlarını oluşturmak için alınması gereken tedbirler dizisidir. İş güvenliği; “İşin yürütülmesi gereken koşullar nedeniyle meydana gelebilecek tehlikeye ve oluşabilecek iş kazaları ve meslek hastalıklarının engellenmesine karşı tedbir almak üzere yapılan sistemli çalışmalardır.” olarak tanımlanabilir.⁴

Sağlıklı bir çalışma ortamının ana şartı, çalışanların tehlikesiz şartlarda çalışabilmesinin oluşturulması ve işletmelerin her türlü tehlikeden arındırılarak güvenli bir ortama dönüştürülmesidir. İş güvenliğinin amacı; işçilerin meydana gelebilecek risk ve tehlikelerden korunması, rahat ve güvenli

mesai koşullarında çalışmasının sağlanması ve işletme güvenliğinin sağlanarak tehlikeli hallerin ortadan kaldırılmasıdır.⁴

İş güvenliğinin dar boyuttan çıkartılıp işletmenin içinde ve dışında bulunan tehlikeli durumlardan tedbiri alınması, İş Sağlığı ve Güvenliği düşüncesi bakımından hayati bir gelişmedir. İş güvenliği, işverenler için ekonomik bir yük olmaktan ziyade; verimliliği yükseltici etkisi, çalışma barışına katkı sağlaması yönüyle de önem arz etmektedir. Özellikle İSG faaliyetleri küreselleşen ekonomide işyerleri açısından rekabet gücünü de pozitif doğrultuda artırmaktadır.⁵

Dar anlamda iş güvenliği: Genel anlamda iş güvenliği; işin yürütülmesindeki koşullar nedeniyle meydana gelebilecek tehlikeler ve oluşabilecek iş kazaları ve meslek hastalıklarının engellenmesine karşı tedbirler almak üzere oluşturulan sistemli çalışmalar olarak açıklanabilir. Bu anlamıyla iş güvenliği, işçinin iş yerinde çalışırken karşılaşılabileceği tehlikelere karşı korunmasını ifade eder.⁵

İş güvenliği ve işyeri güvenliğini önemini ileri süren görüşlerin aksine günümüzde üretim ve çalışma şekillerinin değişmesi, yeni yönetim stratejileri ve teknikleri, personel içeriklerini genişletmiş, iş sağlığı ve güvenliği sisteminin, yalnızca işçi güvenliği değil işlerdeki işteki bütün birey, unsurları ve işyerlerini içermesi gerektiğini ortaya koymuştur. ⁵

Geniş anlamda iş güvenliği: Geçmişten bugüne imalat sürecinde yaşanmakta olan iş kazası ve meslek hastalıkları, ülkelerin bunlara yönelik olarak engellemesi, sınırlamaya yönelik ciddi çalışmalarda

bulunulması ve bu konuda özellikle ILO normları, DSÖ gibi uluslararası örgütlerin bu mevzudaki yapmış olduğu çalışmalarla konunun üzerinde ehemmiyetle durulmasında etkileyici olmuştur. Yaşanan gelişmeler neticesinde iş güvenliğinin kapsamında genişleme sağlanmıştır. Geniş anlamda iş güvenliği; sosyal devlet anlayışlarının gelişimleriyle ilişkili olarak içerik bakımından gelişerek işçinin yalnızca işyerlerinde ve işle ilgili karşılaşabilecekleri tehlikelerin yanı sıra, işyerindeki makine, araç, donanım, kullanılan malzemeler, işyerinin fiziki koşulları, havalandırma, aydınlatma ergonomisi ve dışındaki risklere de karşı sağlık ve güvenliğin sağlanması gerekliliğini ifade eden kavramdır. Bu doğrultuda iş güvenliğinin amacı;⁵

- Personelin fizyolojik ve psikolojik olarak sağlıklı olmasını sağlamak,
- İşyerinde güvenliği sağlamak ve personelleri negatif etkilere karşı korumak,
- İşyerindeki riskli hâlleri ortadan kaldırarak üretim için güvenliği sağlamak ve verimli bir iş ortamı oluşturmak,
- Meydana gelebilecek iş kazası ve meslek hastalıklarının olumsuz neticelerinden hem personelleri ve hem de firmayı koruyarak manevi ve maddi zararları ortadan kaldırmaktır.

İş güvenliğinin tarafları ise; işverenler, işçiler, devlet, sendikalar ve yükseköğrenim kurumlarıdır (ar-ge). İş güvenliğinin temel kuralı, güvensiz koşulları ortadan kaldırabilmek ve tehlikeli hareketleri engelleyebilmektir.⁵

İş sağlığı ve güvenliğinin konusunu; işin niteliği ve işlerin yapılabilmesinden doğan tehlikelerin etkisizleştirilmesi, en aza indirebilmesi

için gereken yöntem ve tekniklerin araştırılması ve bu amaçla getirilen düzenlemeler, standartlar ve hükümler oluşturmaktadır. Günümüzdeki İSG anlayışı ve düzenlemeler, işin tüm süreçlerini etkileyen ve kapsayan bir sistemi ifade etmekte ve birçok bilimsel alanı ilgilendiren disiplinlerden etkilenmektedir.⁵

2.3. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi

İlk insanın ortaya çıkması ve yaşamını devam ettirebilmesi için taşın ve toprağın işlenmesiyle birlikte ilerleyen teçhizat kullanımı, iş ve imalat aygıtlarının farklılaşması neticesinde iş güvenliği kavramının elemanları belirlenmeye başlamıştır. M.Ö. 1500 yıllarında Mısır'da Piramitlerin inşası esnasında iş sağlığı için tıbbi servisler kullanılmış olduğu bilinmektedir. Milattan önce 2000 yıllarında Babil İmparatorluğu kurucusu Hammurabi açısından hazırlanmış olan Hammurabi Kanunlarında iş sağlığı ve güvenliği hakkında hükümler bulunmaktadır.⁶

İSG alanında dünyada yasal olarak girişilen ilk aşama 1802 tarihinde İngiliz Parlamentosu'nda kabul edilmiş olan "Çırakların Tinsel ve Bedensel Sağlıkları Hakkında Yasa'dır. Bu yasayla çalışma süreleri 12 saat olarak kabul edilerek gece çalışmalarında ise yasaklama getirilmiştir. Tecrübesiz çalışanların gece ve gündüz yönetici yanında olması gereken durumlarda ise, işletme sahibine erkek ve kız çocukları için farklı yatakhane kurması zorunluluğu getirilmiş, çocukların okuma yazma öğrenmesi düşüncesiyle okula devamlılığın sağlanabilmesi ve çocuklara senede bir kez giysi verilmesine hükmedilmişti. İlk iş denetleme örgütü kurulması ile ilgili yasa ise 1833 yılına aittir.⁶

1950'li yıllarda savaş sonrası Avrupa'sında, temelde ekonomik nedenlerle Almanya, Belçika, Lüksemburg, Hollanda, İtalya ve Fransa ortak pazar kurulması hususunda yoğunlaştı ve Avrupa Ekonomik Topluluğu'nun kurulduğu 1957 tarihli Roma Antlaşmasında sosyal formatta da yer verdiler. AET kurucu antlaşmasında, 118. maddede üye ülkeler arasında meslekî hijyen ile iş kazaları ve meslek hastalıklarının engellenmesi amacıyla çalışma ortaklığının ilerletilmesi vurgulanmıştır. Açık bir yetki hükmü bulunmamasıyla birlikte, antlaşmadaki bazı genel maddelere yönelik genişletici yorumlarla, Avrupa Birliği kurumlarının, iş sağlığı ve güvenliği alanında mevzuat oluşturmaya imkân sağlanmıştır.⁶

1992 yılında Avrupa Birliği'nin yapıcı protokolü olarak bilinen Maastricht Anlaşması imzalanmış fakat İngiltere'nin negatif tutumu sebebiyle ile Roma Anlaşmasının sosyal politikaları içeren öğelerinde değişim yapılamamış ve arzulanan Avrupa Sosyal Birliği oluşturulamamıştır. Ardından 11 ülke arasında İngiltere için geçerli olmayacak bir Sosyal Politika Anlaşması imzalanmış ve sosyal politika alanında topluluk içerisinde ikili bir yapı var olmuş ve 1997 yılında İngiltere'de İşçi Partisinin iktidara gelip Sosyal Politika Anlaşmasının maddelerini de içeren Amsterdam Antlaşmasını imzalamasına kadar sürmüştür.⁶

İSG hakkında ilk standart, 1996 yılında yayımlanan BS 8800 olmuştur. Birçok İngiliz kuruluşun (İnşaat ve Kimya Mühendisleri Enstitüleri, İnşaat İşçileri Konfederasyonu, Müteahhitler Birliği, vb.) katkılarıyla İngiliz Standartları Kurumu (BSI) tarafından düzenlenmiştir. OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi (Occupational Health & Safety Assesment Systems) ve OHSAS 18002 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Uygulama Kılavuzu (Occupational Health and Safety Management Systems –Guidelines for implementation of OHSAS 18001) organizasyonların iş sağlığı ve güvenliği

risklerini denetlemek ve başarılarını ilerletmek amacıyla İngiliz Standartları Enstitüsü – BSI (British Standards Institution) tarafından geliştirilen, tüm dünyada kabul görmüş ve risk değerlendirmesine dayalı bir yönetim sistemidir.⁶

OHSAS 18001 yerine Etkili bir İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi, en değerli varlığınız olan çalışanlarınızı korumanız konusunda size yardım edecek ve iş mükemmelliğine ulaşmanızı sağlayacak yeni bir sistem olan ISO 45001 getirilmektedir. Bu yeni sistem ile işyerlerine şu faydaları sağlayacaktır;

- Proaktif risk önleme ve İS&G performansının sürekli iyileştirilmesi yoluyla organizasyonel dayanıklılığın artması
- Yasal ve düzenleyici uygunluğun güçlendirilmesi
- Güvenli, sağlıklı ve sürdürülebilir çalışmaya olan bağlılığınızı göstererek sosyal sorumluluk bilincinizi kanıtlama
- Çalışanlarınız için daha iyi bir çalışma ortamı yaratmak ve iş kazalarını en aza indirmek
- Marka ve kurumsal itibarınızı korumak

2.3.1. Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği

Osmanlı İmparatorluğu’nda iş sağlığı ve iş güvenliği mevzusundaki ilk tetkikin başlandığı 1850 yıllarında askeri amaçlı imalatta daha çok el atölyeleri olarak başlamış olan sanayileşme, daha sonradan kömür ocakları ve madenler, demiryolu yapımı, tütün kuruluşlarının katılması ile sürmüştür. Bu süreçte çalışma şartları epeyce ağır olmakta, çalışma süresi günde 16 saate kadar çıkmaktadır. Ereğli Havzası’ndaki kömür ocaklarında çalışan kişiler kısa zamanda meslek hastalıklarına tutulmuşlar ve gittikçe fazlalaşan iş kazalarıyla hayatlarını kaybetmişlerdir.⁷

1865’te yayınlanan Dilaver Paşa Nizamnamesi, işverenin işçiye yiyecek ve yatılacak yer sağlaması, kömür madenciliğinde çalışan işçilerin çalışma sürelerinin, ücretlerinin düzenlenmesi ve kazaya uğrayan işçilerin tedavilerine ilişkin maddeleri içermektedir, fakat bu nizamnamenin uygulanıp uygulanmadığı hususunda kesin bir bilgi yoktur.⁷

1869 yılında oluşturulan Maadin Nizamnamesi iş güvenliği açısından Dilaver Paşa Nizamnamesi’ne göre daha ileri seviye elemanları kapsamıştır. 1887 ve 1906 yıllarında ilaveler eklenerek büyütölen Maadin Nizamnamesi’nde çalışmanın ekonomik doğrultudan çok sosyal tarafına ağırlık verilmiştir.⁷

Nizamname, iş kazasının duyurulması, madenler için doktor ve ilkyardım gereçlerinin sahip olunması, çalışana gerekli durumlarda tazminat verilmesi ve işletmelerde kazaya neden olabilecek tehlikeli durumların engellemesiyle alakalı hükümler getirmiştir. 1921 yılında yayımlanan Ereğli

Havza-ı Fahmiesi Maden Amelesinin Hukukuna Müteallik Kanunu, çalışanlara tanıdığı haklar konusundaki fikri günümüzdeki iş sağlığı ve iş güvenliği mevzuatının bir öncüsü sayılabilir. Ülkemizdeki günlük çalışma süresinin sekiz saatle kısıtlanması ve fazla mesai için ise ücretin iki kat verilmesi hükmü ilk kez bu kanunda yer almıştır.⁷

Cumhuriyet dönemiyle beraber iyileşen ekonomi ve fazlaşan çalışan sayısı, iş yaşamını biçimlendiren yasaların oluşturmasına sebep olmuştur. 1926'da Borçlar Kanunu, 1930'da Belediyeler Kanunu, aynı yıl Umumi Hıfzısıhha Kanunu çıkarılmıştır. 1961 Anayasası, iş sağlığı ve iş güvenliği konusunda önemli ölçüde yönlendirici olmuş, 1964'te Sosyal Sigortalar Kanunu, 1971'de İş Kanunu yürürlüğe girmiştir. İş Kanunu'nda, iş sağlığı ve iş güvenliği konusunda ilgili tüzüklerin çıkarılması öngörülmüştür. Ülkemizde iş sağlığı ve iş güvenliğinin sağlanması görevi 1945 yılında kurulan Çalışma Bakanlığı bünyesindeki İşçi Sağlığı Genel Müdürlüğü'ne verilmiştir. 1983 yılında denetim hizmetlerinin İş Teftiş Kurulu Başkanlığı'na verilmesi üzerine, Genel Müdürlük, Daire Başkanlığı'na dönüştürülmüştür.⁷

Böylesine hayati bir alanda verilmekte olan emeğin vasfının yükseltilmesi ve dinamiğinin yükseltilmesi düşüncesiyle Bakanlık ana hizmet birimi olan İşçi Sağlığı Daire Başkanlığı, 4 Ekim 2000 tarih ve 24190 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan 618 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile İş Sağlığı ve İş Güvenliği Genel Müdürlüğü olarak yeniden teşkilatlandırılarak yeni görevlerle güçlendirilmiştir. İş sağlığı ve iş güvenliği konusunda hizmet veren diğer birim İş Sağlığı ve İş Güvenliği Merkezi (İSGÜM) dir.⁷

İşçi Sağlığı Daire Başkanlığı'na bağlı olan bu birim 1969 yılında Türkiye ile BM Kalkınma Programı ve ILO temsilcileri arasında imzalanan

anlaşma gereğince bir proje konusu yapılarak kurulmuştur. İSGÜM, 1982 yılında yapılan değişiklikle enstitü vasfı kazanmış olup, halen Ankara'da merkez ve buna bağlı İstanbul, İzmir, Adana ve Zonguldak Bölge Laboratuvarları'na sahiptir. Son yıllarda daha çok iş hijyeni ve işçi sağlığı konularında, çeşitli iş kollarında tarama çalışmalarına ağırlık vermiştir.

İSGÜM'ün görevi, "Hükümetin; işçileri, meslek hastalıkları ve iş kazalarına karşı korumak maksadı ile uygulayacağı programı daha etkili bir biçimde geliştirerek uygulamak, çeşitli kategorilerdeki personeli bu konuda eğitmek, hastalık ve kaza nedenleriyle ilgili çeşitli faktörler hakkında araştırmalar yapmak, tehlikeli davranışların düzeltilmesi yöntemleri oluşturmak, işçilerin sağlıklarını koruyucu tedbirleri geliştirmek" şeklinde belirlenmiştir. Ülkemizde, 4-10 Mayıs tarihleri arasında "İş Sağlığı ve İş Güvenliği Haftası" adı altında etkinlikler yapılmaktadır.⁸

2.4. Tehlike ve Risk Kavramı

Tehlike, çalışanların sağlıklı olmasına karşı meydana gelen tehditler olarak tanımlanmaktadır. Tehlike zarar veya tahribata sebep olma potansiyelidir. Bölgemizde bulunmakta olan türlü etmenler "tehlike" yaratabilir, yalnızca bu etkenlerle karşılaşılması hâlinde bu tehlikeli hâlin bilinen bir ihtimalden dolayı oluşmuş olması söz konusudur; işte bu durumda riskten söz edilir. Risk; muhtemel, olabirlikle alakalı bir kavramdır ve tehlikeli bir hâl ise negatif bir olayın oluşması olasılığı olarak tanımlanmaktadır.⁸

Çalışma koşullarındaki tehlikelerin nerede, ne durumunda riske çevrildiğinin tanınması ve bilinmesi gerekmektedir. Bu durum göz ardı

edildiğinde, çalışanın sağlıklı ve güvenli bir ortamda çalışması, işe bağlı sağlık sorunlarının önlenmesi mümkün olmamaktadır.

Sağlığın korunabilmesi için öncelikle sağlığı bozan etmenlerin iyi bilinmesi gerekir. Çalışma ortamındaki tehlikeler önlenemediğinde riske, risk önlenemediğinde ise işe bağlı sağlık sorunlarına, iş kazalarına, meslek hastalıklarına ve bunlara bağlı sakatlık, iş görmezlik durumlarına ve işe devamsızlıkların oluşmasına yol açmaktadır. Sağlık çalışanlarında hem çalışma ortamı hem de işin yoğunluğu, mesleki hataların oluşmasına neden olabilmektedir.⁸

Risk ve tehlikeleri önlemek için öncelikle işletmenin/işyerinin risk değerlendirmesinin yapılması gerekmektedir. Riskler değerlendirilir, derecelendirilir ve gerekli denetim ölçümlerinin yapılması için prosedürler oluşturulur, daha sonra risk düzeylerinin kabul edilebilirliğinin evvelden tanımlanmış kıstas ile karşılaştırması yapılır.⁸

Risk değerlendirmesi safhasında, riskin kabul edilebilirliğine hüküm vermek için, riskin önemi üzerinde kapsamlı olarak karar verilir. Risk değerlendirmesi aşamasında, olayların ortaya çıkma olasılığı ve ortaya çıktığında maruz kalınabilecek sonuçlar belirlenmeli ve buna yönelik önlemler alınmalıdır.⁸

2.5. İş Kazası ve Meslek Hastalıkları

2.5.1.Meslek Hastalıkları

Meslek hastalıkları, belli mesleklerde ve belli bir iş alanlarında bir çalışmanın ortaya konulması esnasında, mesleki etmenlerin (kimyasal, fiziksel ve biyolojik gibi) sonucunda meydana gelen hastalıklardır.⁹

Bir hastalık veya sakatlığın meslek hastalıklarından sayılabilmesi için, onun ayrı olarak Sosyal Sigortalar Sağlık İşlemleri Tüzüğü'nde ve bu Tüzüğe ekli meslek hastalıkları listesinde bulunması ve listede tamamlanan zaman içerisinde ortaya çıkmış olması da gerekmektedir. 506 sayılı Sosyal Sigortalar Kanunu'nun 11. Maddesinde meslek hastalığı şu şekilde tanımlanmaktadır: "Meslek hastalığı, sigortalının çalıştığı işin özelliğine göre yinelenen bir nedenle ya da işin yürütülmesi koşulları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, sakatlık ya da ruhsal bozukluk durumlarıdır." Meslek hastalığının ne vakit ortaya çıktığının kesin olarak belirlenmesi zordur.⁹

Bazı hastalıklar çalışanlar emekli olduktan sonra dahi meydana gelebilmektedir. Ayrıca çalışanların çeşitli işlerde çalışması halinde neyin hastalığa neden olduğunun tespit edilmesi lazımdır. Buna bağlı olarak firmaların çalışılan yerin şartlarına bağlı olarak meydana gelen meslek hastalıklarını belirlemeleri mümkün olmayabilir.⁹

Meslek Hastalıklarının Nedenleri: Meslek hastalıkları, işyerlerinde meydana gelen, zarar veren kimyasal etkenlerin, tozların vb. türlü

yollardan vücuda alınması ve az veya uzun bir ilerleme sonunda insanın sağlığını olumsuz yönde etkilemesiyle meydana gelmektedir. Yapılan son bilimsel çalışma sonucuna göre, AB ülkelerinde çalışan 150 milyon çalışanın aşağı yukarı dörtte biri tehlikeli maddelerden etkilenmektedir. 32 milyon kişi benzer gibi kanserojenlerin etkisinde kalmaktadır. Çalışanlardan % 22'si ise çalışma zamanlarının en az dörtte birinde zehirli buharı solumaktadır. Yine üye ülkelerde çalışanların % 16'sı dolaysız olarak ya da bulaşıcı yüzeyler vasıtası ile boya, böcek ilacı gibi tehlikeli maddeler ile temas etmektedir.⁹

Meslek hastalıklarının sebepleri dört grupta incelenir:

- **Kimyasal Etkenler:** Kimyasal etkenler, endüstrilerde meslek hastalığına en fazla sebep olan etmenlerdir. Sanayinin farklı sektörlerinde üretimin cinsi ve prosesi gereği kullanılmakta kimyasal maddelerin çalışanın sağlık yönünden tehdit etmesi ve farklı meslek hastalıklarına neden olacak niteliktedir.⁹
- **Fiziksel Etkenler:** Radyasyon, farklı tozlar, aşırı ışıklandırmalar, titreşim, sarsıntılar, yüksek gürültü seviyesi, yüksek atmosfer basıncı gibi etmenler de farklı meslek hastalıklarını ortaya çıkarmaktadır.
- **Biyolojik Etkenler:** Virüsler, bakteriler vb. biyolojik maddeler başta yiyecek ve içecek endüstrisinde çalışanların sağlığını tehdit edebilmektedir. Ayrı olarak tarım ve hayvancılık çalışanları ile hastanede çalışanlar bu maddelerin tehdidi altındadır.⁹
- **Sosyo-Psikolojik Etkenler:** Bu etkenler, çalışma koşullarına ve işin özelliğine bağlı olarak meydana gelen etmenlerdir. Yönetimin katı denetleme ve sıkı düzen

görüŖü, iŖçi iŖveren bağları, sınaı yorgunluk, alıŖma zamanlarının düzensizliği gibi etmenler de bu grupta sayılmaktadır.⁹

Meslek Hastalıklarının Önlenmesi: Meslek hastalığının önüne geçilmesi için bu hastalıklara sebep olan etkenlerin belirlenip yok edilmesi gerekmektedir. Bunun için mesuliyetin çoğu yönetimdedir. Yönetim, iŖletmelerde risk taşıyan etmenleri belirlemek için uygun uzman desteği sağlamalı ve özellikle meslek hastalıkları bir sürece bağlı olarak meydana geldiği için periyodik sağlık denetimleri yapılmalıdır.⁹

Bundan baŖka risklerin etkisini en aza indirecek uygun araç ve gereç temin ederek bunlardan yararlanıp yararlanılmadığını denetlemelidir. Bazı firmalarda risk etmenlerinin tümünü yok etmek mümkün olamayabilir. Bu halde risk taşıyan bölümleri firmanın diğer bölümlerinden yalıtarak ve buralarda alıŖanları koruyacak özel tedbirleri almak gerekmektedir. alıŖanı meslek hastalıkları konusunda eğitmek ve gerekli ikazları firmanın görünür yerlerine asmak da önemli tedbirler arasına dâhildir.⁹

2.5.2. İŖ Kazası

İŖ kazası, sigortalının iŖverenin yetkisi altında bulunduğu bir anda görmekte olduğu iŖ ya da iŖin gereği dolayısı ile ansızın ve dıŖarıdan ortaya çıkan bir etmenle personeli bedenen ya da ruhen zarara uğratan bir vaka olarak tanımlanabilmektedir. Toplumsal siyaset ve iŖ güvenliği bakımından bakıldığında iŖ kazaları, alıŖanın iŖ zamanı boyunca alıŖma Ŗartları, iŖin özellik ve yürütölme koŖulları veya kullanılan makine, araç, gereç ve malzeme

sebebi ile maruz kaldığı, iş gücünün tümünü veya bir kısmını kaybettiği olaylardır. İşletmelerde güvenlik üzerine konuşulunca veya iş güvenliği söylenince ön planda iş kazaları çıkmaktadır.¹⁰

Dünya Sağlık Örgütü iş kazasını; “Önceden planlanmamış, çoğu kez kişisel yaralanmalara, üretimin bir süre durmasına yol açan bir olay” şeklinde tanımlamaktadır. Teknik açıdan, “Güvensiz fizik-mekân şartlarında, güvensiz kişisel eylemlerden oluşabilecek kazalar iş kazasıdır.” biçiminde bir tarif yapılabilir. İş kazasında mühim olan çalışanın derhal ya da sonra bedensel ve ruhsal bakımdan bir rahatsızlıkla karşı karşıya gelmesidir.¹⁰

SSK Kanunu’nun 11. Madde’den 32. Madde’ye olan kararlarına göre iş kazası, sigortalının çalışmakta olduğu işyerinde bulunduğu anda, işveren tarafından verilen görev ile başka bir yere gönderilmesi nedeni ile asıl işini yapmaksızın geçen sürelerde, emzikli kadının çocuğuna süt vermek için ayrılan sürelerde, sigortalının işverence sağlanan bir araçla işin yapıldığı yere toplu olarak götürülüp getirilmeleri sırasında ortaya çıkan ve sigortalıyı derhal veya sonradan bedenen veya ruhen zarara uğratan olaydır.¹⁰

Çalışanların çalışmasını veya üretimin öğelerinden olan makine, araç ve gereçlerin normal fonksiyonlarını yapmasını önleyen veya durduran, beklenmeyen ani olaylar niteliğindeki iş kazaları aşağıdaki olumsuz neticelere sebep olmaktadır:¹⁰

- Güvenlik tedbirlerinin alınmadığı bir alanda çalışanlar iş kazaları sonucunda ağır veya hafif yaralanma ve hatta ölüm vakası ile yüz yüze gelebilirler.
- İş kazaları işletmede malzemenin kaybolmasına yol açar.

- İş kazaları, makineye ve donatıma tahribat yapabilir. İş kazasının durumu, mekanizma ve aracın bir dönem etkinliklerini durdurmasına sebep olabileceği gibi, büyük tamir giderini yapmak da gerekebilir.
- İş kazaları, çalışanlar ve fiziki imal faktörlerinde bir tahribata sebep olmasa bile en azından vakit yitirmeye sebep olabilir.

İş Kazalarının Nedenleri: İş kazaları sosyal ve ekonomik olarak hem ülke, hem işletme, hem de kazaya uğrayan kişi açısından büyük kayıplar yaratmaktadır. ILO' ya göre, GSMH'nin %4'ü ülkelerde iş kazası ve meslek hastalığı nedeniyle yitirilmektedir. İşyerlerinin ise karının %5-15'i iş kazaları ve meslek hastalıkları nedeniyle kaybolmaktadır.¹⁰

İş kazasının sebepleri, genel olarak ikiye ayrılmaktadır: Güvensiz eylemler (İnsani Faktörler), Güvensiz durumlar (Örgütsel Faktörler).¹⁰

İş kazasının yüksek bir oranı işyerindeki güvensiz eylemlerden meydana gelmektedir. Yapılan araştırmalara göre, risk alma yatkınlığı yüksek oranda olan kişiler iş kazasına daha çok sebep olmaktadır. Bu bireysel hareketler kişinin gelişigüzel davranmasına ve standartlara uymaması gibi güvensiz davranış göstermesine neden olmaktadır.¹⁰

İş kazası olma tehlikesini yükselten şahsî özelliklerin neler olabileceği doğrultusunda birçok inceleme yapılmıştır. Yaş, cinsiyet, eğitim, tecrübe gibi bazı demografik etkenlerin yanında; iş doyumsuzluğu,

karamsarlık, ihmalcilik, başıbozukluk, ihtiyatsızlık, uyuşmazlık, gerginlik, tekdüzelik, zihinsel bezginlik gibi bazı ruhsal faktörler de iş kazası riskini arttırmaktadır.¹⁰

Güvensiz durumlar (Örgütsel Faktörler), iş kazalarının yaklaşık %20'si işyerlerindeki güvensiz ortamlarda meydana gelmektedir. Araç ve makinelerin yanlış konumlandırılması, ferdi koruma aygıtlarının kullanılmaması, makinaların bakımsızlığı, gürültü, ısı, ışık, radyasyon gibi fiziki faktörler, iş takvimi ve işyerinin psikolojik atmosferi de iş kazalarında belirleyici rol oynamaktadır. Bazı işlerin diğerlerinden tehlikeli olduğu son derece açıktır. Bir vinç operatörü bir yöneticiden çok daha fazla iş kazası riski taşımaktadır.¹⁰

İş Kazalarının Önlenmesi: İş kazaları yüksek oranda güvensiz şahsi eylemler neticesinde meydana gelmesi sebebiyle, yalnızca işyerindeki güvensiz şartların yok edilmesi yeterli olmamaktadır. 2002 yılında metal sektöründe yapılmış olan araştırma, iş kazalarının %57'sinin personellerin iş sağlığı ve güvenliği prensiplerine aykırı davranış göstermesi sonucunda meydana geldiğini göstermiştir. Bu hâl, gelişigüzel çalışılması, KKD kullanılmaması, teçhizat veya araçların güvenli olmayacak şekilde kullanılması ve ikazlar yapıldığı halde güvensiz çalışılması vb. sebeplerin bir sonucudur.¹⁰

Bu sonuçlar, işletmelerin iş sağlığı ve güvenliği mevzusunda teşkilatlanma ve insani etkenlerle alakalı bir alt yapı eksikliği taşıdığını göstermektedir. Bu alt yapı eksikliği iş sağlığı ve iş güvenliği için olumlu bir kültürün düzenlenmesi ile giderilebilmektedir. İş kazasını engellemek her iki muhatabın da; yani hem çalışanların hem de idarenin mesuliyetindedir.¹⁰

Bu mesuliyet, rastgele bir çalışma için her seviyesi içinde sağlanmalıdır. Burada üç aşamadan söz edilebilir:¹⁰

1. aşama; iş kazasının meydana gelme sebeplerinin iş güvenliği analizi yapılarak ortaya çıkarılmasıdır. Bu aşamada uygulanabilecek düzen stratejisi ve alınabilecek hükümlerle iş kazasına neden olabilecek tehlikelerin de yok edilmesi amaçlanmaktadır.

2. aşama; doğrudan olmayan sebeplerin incelenmesi, güvensiz davranış ve şartların yok edilmesi gerekir. Bunun için oluşmuş olan gelen olayların ve iş kazalarıyla alakalı dokümanların oluşturulması ve bunların süreli olarak incelemesi şeklinde yapılmalıdır. Bilhassa eğitim-öğretim projeleri geliştirilmesiyle tüm personelin tehlikesiz bir biçimde çalışması için iş ortamı ve usullerinde iyileştirmeler yapılmalı, donanım ve müessese düzgün biçimde planlanmalı, süreli bakımlar ve kontroller büsbütün olarak yapılmalıdır.¹⁰

3. aşama; bu aşamada doğrudan nedenlerin ortadan kaldırılması ve çalışanların korunması için özel bir çaba harcanmalıdır. Bu ancak, iş kazalarına yol açabilecek kaynakların ve risklerin azaltılmasıyla ve her çalışanın uygun kişisel koruyucularla donatılmasıyla mümkündür.

Ayrıca, ilk yardım ve kurtarma ekipmanlarının hazırlıklı şekilde bulunması, ilk yardım eğitimi ve yaralı kişilerin hastaneye ulaştırılması ile ilgili eğitim aldırılması gerekmektedir. Bu üç aşamada sözü edilen işlerin tamamlanmasıyla, oluşabilecek iş kazasının ortaya çıkmasını engellemek mümkün olabilir.¹⁰

2.6. Madenler

Yeryuvarının ayrı derinliklerinde bulunmakta olan ve ekonomik olarak değerli inorganik bileşimlere maden denir. Tektonik, volkanik ve metamorfik hadiseler neticesinde kütlelerin yapısında bulunan minerallerin de etkilenmesi ile maden yataklarının biçimlenmesine cevherleşme adı verilmektedir. Cevher (filiz) durumunda yer kabuğundaki maden toprakla ve taşla birlikte bütün olarak çıkarılmaktadır. Bu bütün yapıya tuvönan cevher denilmektedir.¹¹

Madenler üç temel takıma ayrılmaktadır;¹¹

- Cevherleşme olayına uğramış ve kütlelerin bileşimlerinden çözümlenerek çıkan madenlere (bakır, krom, demir, kurşun vb.) metal maden,
- Cevherleşme olayına uğramış olan minerallerinde dolaysız maden olarak kullanılan madenlere (zımpara taşı, mermer, kiltası vb.) ametal maden,
- Yakılması sonucunda kullanılmakta olduğu enerji kaynağı hâlindeki madenlere ise (petrol, kömür vb.) yakıt madeni adı verilmektedir.

Başlıca Madenlerimiz:

Demir: Yüksek bir yararlanma alanına sahip, epeyce büyük olan ve hemen hemen her kesimde rezervi olan demir ülkemizde ağır sanayinin hammaddesi hâindedir. Ülkemizdeki belli başlı demir yatakları; Kahramanmaraş, Hatay, Divriği, Kangal (Sivas), Hekimhan, Hasançelebi

(Malatya) ve Balıkesir’de bulunmaktadır. Bur yerlerden çıkarılmakta olan demir cevheri Karadeniz Ereğlisi, Karabük ve İskenderun’da bulunan demir-çelik işletmesinde işlenmektedir. Ülkemizde yıl boyunca çıkarılan demir cevheri üretimi 4,5 milyon ton civarındadır. Dünya çapında demir üretimi bakımından en yüksek oranda çıkaran ülkelerin başında ABD, Rusya ve Çin gelmektedir.¹¹

Bakır: Bakırın pratik işlenmesi ve iletici bir metal olması sebebiyle yararlanma alanı oldukça geniştir. Ülkemizdeki bakır madeninden yararlanılması çok eskiye dayanmaktadır. Örnek olarak 8-9 bin yıl öncesinde Çatalhöyük’te kap kacak yapımı için bakır madeni kullanılmıştır. Bakır madeni iyi bir iletken olmasından dolayı elektrik-elektronik endüstrisi, makine, mutfak ve süs eşyası yapımı gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Ülkemizde senelik bakır üretimi yaklaşık olarak 3 milyon ton civarındadır. Ülkemizdeki değerli bakır maden yatakları; Küre (Kastamonu), Murgul (Artvin), Maden (Elazığ) ve Çayeli (Rize)’de bulunmaktadır. Murgul, Samsun, Maden ve Küre’de bakır işleme işletmeleri bulunmaktadır.¹¹

Krom: Krom madeni demirin kuvvetlenmesinde ve paslanmaz çelik oluşumunda kullanılmasından dolayı demir-çelik sanayisi için değerli bir ham maddedir. Paslanmaz çeliğin kullanım alanına bakıldığında savaş sanayisi, iş makinesi, gemi, uçak vb. araçların motor ve makinelerinin üretimi göze çarpmaktadır. Ülkemiz krom cevheri ihracatını yapan ülkeler arasındadır. Ülkemizdeki değerli krom rezervleri; Köyceğiz, Fethiye (Muğla), Guleman (Elazığ), Orhaneli (Bursa), Pozantı (Adana), Kopdağı (Erzincan)’da bulunmaktadır. Krom çıkarımı ülkemizde son senelerde 1,5 milyon tonu geçmektedir. Çıkarılan bu kromun bir bölümü Antalya ve Elazığ’da bulunmakta olan ferrokrom işletmelerinde işlenmekte, bir bölümü ise ihraç edilmektedir.¹¹

Boksit: Boksit madeninin işlenmesi sonucunda meydana gelen alüminyumun yararlanıldığı alan oldukça geniş bir kapsama sahiptir. Bunlar; otomotiv sanayiinden inşaat sektörüne, elektrik ve elektronik sektörden mutfak gereçlerinin ambalajlarına kadar birçok alanda kullanılmaktadır. Ülkemizde bulunan değerli boksit rezervleri; İslahiye (Gaziantep), Seydişehir (Konya), Akseki (Antalya) ve Karaman'da bulunmakta olup bu yataklardan çıkarılan boksit madeni Konya'daki Seydişehir alüminyum işletmesinde işlenmektedir.¹²

Bor Mineralleri: Bor madeni, bor ve borat bileşikleri olarak tanımlanan bor tuzundan elde edilmektedir. Günümüzde bor madeni ısıya karşı kuvvetli cam malzemelerde, çimento endüstrisinde, plastik elyaf ürünlerinde, fotoğrafçılık, ilaç, boya, jet, roket yakıtlarında, uzay aygıtlarının yapımında ve nükleer santrallerde kullanılmaktadır. Bu özellikleri sebebiyle bor önemli bir maden türüdür. Ülkemiz dünyadaki bor kaynaklarının yaklaşık olarak 3/4'üne sahiptir. Ülkemizdeki önemli bor rezervleri; Emet (Kütahya), Seyitgazi (Eskişehir), Bigadiç (Balıkesir), Mustafa Kemal Paşa (Bursa)'da bulunmaktadır. Ülkemizde çıkarılan Bor madeni Eskişehir'de Bandırma ve Kırka'da bulunan boraks ve borik asit imalathanelerinde işlenmektedir.¹²

Kükürt: Ülkemizde kükürt; tarım yapılan bölgelerin ilaçlanmasında, gübre ve sülfürik asit imalatında kullanılmaktadır. Ülkemiz için en değerli kükürt rezervi olan Keçiborlu'daki (Isparta) işletmesi kapatılmış olduğundan dolayı gereksinimimiz olan kükürt petrol rafinelerinden ve ithalat yolu ile sağlanmaktadır.¹²

Zımpara Taşı: Ülkemizde zımpara taşının yapısı sert olduğundan dolayı malzemelerin yüzeyinin cilalanmasında, düzleştirilmesinde

ve parlatılmasında kullanılmaktadır. Ülkemizdeki en önemli rezervleri; Denizli, Muğla ve Aydın illerinde bulunmaktadır.¹²

Tuz: Ülkemizde tuz madeni yüksek oranda bulunmaktadır. Tuz imalatı deniz, göl ve kaya tuzu rezervlerinden elde edilmektedir. Ülkemizde senelik olarak tuz üretimi yaklaşık 1.750.000 ton kadardır. Üretimi yapılan tuzun büyük bir çoğunluğu göller aracılığıyla elde edilmektedir. Ülkemizde en değerli kaynağı göl olan tuz kaynağımız Tuz Gölü'dür. Kullanılmakta olan sofralık tuzun çok büyük kısmı bu gölden sağlanmaktadır. Denizden sağlanan tuz içinde en önemli yer, İzmit Körfezi'nde bulunmakta olan Çamaltı Tuzlası'dır. Kaya tuzu kaynaklarımız ise Nevşehir, Çankırı, Yozgat, Erzurum ve Kars'ta bulunmaktadır.¹²

Mermer: Ülkemiz Dünya'daki diğer üreticiler arasında önemli bir mermer üreticisi olarak zengin mermer kaynaklarına sahiptir. Mermer madeninin ülkemizde en çok üretimi yapıldığı yerler Afyon, Bilecik, Denizli, Muğla ve Marmara Adasıdır.¹²

Fosfat: Ülkemizde Petro-kimya endüstrisi, gübre endüstrisi, çimento sanayii, cam ve seramik endüstrisi gibi geniş bir yelpazede kullanılmaktadır. Fosfat madeni Adıyaman, Mardin, Bingöl ve Bitlis illerinde bulunan kaynaklardan çıkartılmaktadır.¹²

Manganez: Ülkemizde dayanıklı çeliğin yapılmasında kullanılmakta olan manganez madeni Balıkesir, Adana, Kastamonu, Denizli ve Sivas illerindeki kaynaklardan çıkarılmaktadır.¹²

Asbest: Çok yüksek derecedeki sıcaklığa ve ateşe karşı dayanıklı olması sebebiyle itfaiye kıyafetleri, arabalardaki fren durdurma sistemleri ve çatı gereçlerinde kullanılmaktadırlar. Ülkemizdeki değerli asbest kaynakları Erzincan, Bursa, İskenderun ve İzmir'de bulunmaktadır.¹²

Barit: Barit madeni doğalgaz, petrol ve yeraltı suyu çıkarılmasında kurulan sondajlar için sondaj çamurunun oluşturulmasında, sporla ilgili malzemelerin üretiminde, cam endüstrinde, türlü boyaların üretiminde ve radyasyon zırhı olarak ve kauçuk oluşumu için yararlanılmaktadır. Ülkemizde barit madeni Kahramanmaraş (Elbistan), Antalya (Alanya ve Gazipaşa), Muş ve Eskişehir bölgelerinde çıkarılmaktadır.¹²

Feldispat: Feldispat madeninden cam, seramik, kaynak elektrotları ve boya endüstrinde yararlanılmaktadır. Ülkemizde değerli feldispat kaynakları Aydın (Çine), Manisa (Demirci), Kütahya (Simav) ve Muğla (Milas) bölgelerinde yer almaktadır.¹²

Oltu Taşı: Ülkemizde oltu taşı madeni küçük süs eşyası ve tesbih yapımında kullanılmaktadır. En değerli kaynaklarımız Erzurum (Oltu)'da yer almaktadır.¹²

Lületaşı: Ülkemizde küçük süs eşyası, takı ve pipo gibi malzemelerin imalatında kullanılmakta olan lületaşı Eskişehir'de çıkarılmaktadır.¹²

2.6.1. Mermer Madenleri

Mermer madeni, yer altında bol oranda bulunmakta, faklı kategorideki her tip kayaç için kullanılmakta olan bir tabirdir. Mermerler kökenine, sertliğine ve kullanım alanına göre ayrı ayrı sınıflandırılmaktadırlar. “Literatüre göre mermerin iki farklı tanımı yapılmaktadır. İlmî manada kireçtaşı ve dolomittik kireçtaşlarının basınç ve sıcaklığa maruz kalması sonucunda değişim geçirmesiyle, tekrar kristalleşmesiyle meydana gelmiş olan bir metamorfik kayaçtır. Bileşimde ağırlıklı olarak silisyum dioksit, kalsiyum karbonat, magnezyum karbonatın birlikte başka metal oksitleri ve silikat minerali de bulunmaktadır.”¹²

Saf olduğu sürede yarı saydam ve beyaz renkli olan mermerler üzerlerine yapılan değişik form ve kimyasal çözümlenme ile başka renkli görünüş kazanmaktadırlar. Ticari manada; blok alınabilen, kesilip işlemlerden geçirilebilen, cilalama ile parıldayan, sağlam her cins taşa mermer adı verilir. Taşın cins ve muhtevası nasıl meydana gelirse gelsin, iyi bir cila işlemi kabul ettiği takdirde mermer olarak nitelendirilmektedir.¹³

“Mermer ve taş ocak kuruluşlarının ve açık ocak madenciliğinin yer yuvarlağının genel yapısı, bitki örtüsü, hava, yeraltı ve yerüstü suları, gürültü, toz gibi çevre öğeleri üzerinde etkisi olduğu tartışma kaldırmaz bir gerçektir. Bu etkiler içerisinde en büyük sorun, "görsel etki" olup öbür sıkıntıların da göz önünde bulundurulması gerekmektedir.”¹³

Mermer madeninin bulunması ve imalat çalışmalarının öbür endüstriyel çalışmalara nispeten çalışma sahası çevresine yerleşik bir tesiri

bulunmamakta ve bu çalışmalar esnasında, kimyevi veya tahripkâr herhangi bir öge harcanmamaktadır. Mermer ocakları, yalnızca sonraları giderilmesi muhtemel olan süreksiz görsel/fiziksel kirlilik meydana getirmektedir. Bu muhtemel görsel sorunlar, imalat işlemleri sırasında ağaç dikilmesi, kuşaklama perdesi gibi yapılacak bazı basit önlemlerle giderilebilmektedir.¹³

2.6.1.1. Türkiye’de Mermer

Doğadaki dış ortamlara karşı sağlam olması, rahat faaliyetlerde bulunulması, güzel görüntüsü, taşıyıcı gücünün fazla olması ve doğa içinde fazla miktarda olması sebebiyle mermer, yüzyıllardan beri mimari eserler için en çok seçimi yapılan yapı malzemesi niteliği kazanmıştır. “Ülkemizde 1985 yılına kadar 605 sayılı Taş Ocakları Nizamnamesi’ne göre değerlendirilmekte olan mermer, bu tarihten sonra Maden Kanunu kapsamı içine alınmış ve mermer alanlarına yüksek oranda ekonomik yatırımlar yapılmıştır.¹³

Günümüzde mermer işletmelerinde, gelenek haline gelmiş üretim yöntemlerinin dönüşmesi, nitelikli çalışanların ve yeni teknoloji olarak kullanılmakta olan ileri imalat metotlarının yürütülmesi, büyük yatırımlar sonucunda hızlı ve duyarlı imalat yapan işletme sayısının artışıyla, mermer imalatında hızlı bir artış izlenmektedir.¹³

Dünyada en yoğun mermer yataklarının mevcut olduğu Alp kuşağında bulunan Türkiye, 5,1 milyar m³ – 13,9 milyar ton muhtemel rezerve sahiptir. Dünya rezervinin 15 milyar m³ olduğu göz önüne alınırsa Türkiye’nin mermer varlığı dünya rezervinin yaklaşık %33’ünü oluşturmaktadır.¹³

Ülkemizde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı girdilerine göre, mermer sektöründe, 2.468 adet mermer şirketi izinli ruhsat sahası (mermer ocağı), küçük ve orta ölçekli yaklaşık 2.000 fabrika ve 9.000 atölye bulunmaktadır. Bu alanlarda yaklaşık 300.000 kişi çalışmaktadır. Mermer imalatının bütününe yakını özel şirketler aracılığıyla yapılmaktadır.¹³

2.6.1.2. Afyon (Göcen) Mermer Madeni

Dünyada en çok mermer rezervinin yer aldığı Alp kuşağında bulunan Türkiye'nin renk ve mineral türüne sahip doğal taşlar bakımından çok büyük bir potansiyeli vardır. Marmara ve Ege bölgesi önde olmak üzere Trakya'dan Doğu Anadolu'ya kadar bütün coğrafi bölgelerde olası rezervi 5.161 milyar m³ civarında doğal taş kaynağı yer almaktadır. Afyon, Muğla, Denizli, Burdur, Antalya, Eskişehir, Konya, Marmara Adası, Balıkesir, Bilecik, Çanakkale, Elazığ, Kayseri, Kırklareli, Diyarbakır ve Bursa Türkiye'de en çok imalat yapılmakta olan bölgeler olmakla birlikte, hala var olan potansiyelin çok küçük bir diliminin kullanıldığı değerlendirilmektedir. Rezerv dağılımı içerisinde Afyon'un payı %12,2 civarlarındadır.¹⁴

Afyonkarahisar, maden çeşitleri ve kaynağı bakımından oldukça zengindir. Şehrin önem arz eden madenleri içinde doğal taş, antimon, manganez, kuvarsit, kireçtaşı, kum-çakıl, diatomit, kalsit ve grafit sayılabilmektedir. Özellik olarak doğal taş ve çimento ham maddeleri Afyonkarahisar'ın lokomotif kesimleri arasındadır. Dünya doğal taş imalatında 7. sırada yer alan ülkemizin doğal taş rezervlerinin yaklaşık %10'u Afyonkarahisar'da yer almaktadır. Afyonkarahisar, doğal taş niteliği ve türü ile dünya çapında şana erişmiştir. Bu şanı ile kazandıran "Kaplan

Postu” ve “Afyon Şeker” olarak isimlendirilen doğal taşlar daha çok İscehisar ilçesinde yoğunlaşmaktadır.¹⁴

Afyonkarahisar’ın ve aynı zamanda ülkemizin de en gelişmiş madencilik alt bölümü konumundaki doğal taş sektörü, kendi makinelerini yapmakta ve ayrıca bu makinelerin ülke dışına satışını yapabilecek niteliktedir. Afyonkarahisar Ticaret ve Sanayi Odası bilgilerine göre, Afyonkarahisar’da doğal taş makineleri üretiminde etkinlik göstermekte olan 12 işletme yer almaktadır. Bununla birlikte 57 işletme blok istidlali, 16 işletme mermerin parçalanması, 54 işletme dekoratif ürün imalatı, 182 işletme de doğal taş levha imalatı alanlarında olmak üzere toplam 321 işletme bu sektörde etkindir. Bu işletmelerde ise 4000’in üstünde istihdam gerçekleşmektedir. Afyonkarahisar’da doğal taş sektörü aynı zamanda en çok yabancı sermayeli yatırımcı çeken sektör olarak dikkat çekmektedir. 2009 yılında toplam 35 yabancı sermayeli yatırımcı içinden 17’si doğal taş sektöründe etkinlik göstermekte iken 2010 yılında bu sayı 41’e yükselmiş ve bunların içlerinden doğal taş sektöründe etkinlik sağlayan firma sayısı 20 olmuştur.¹⁴

2.6.2. Afyonkarahisar’da Mermer Ocakları Türleri

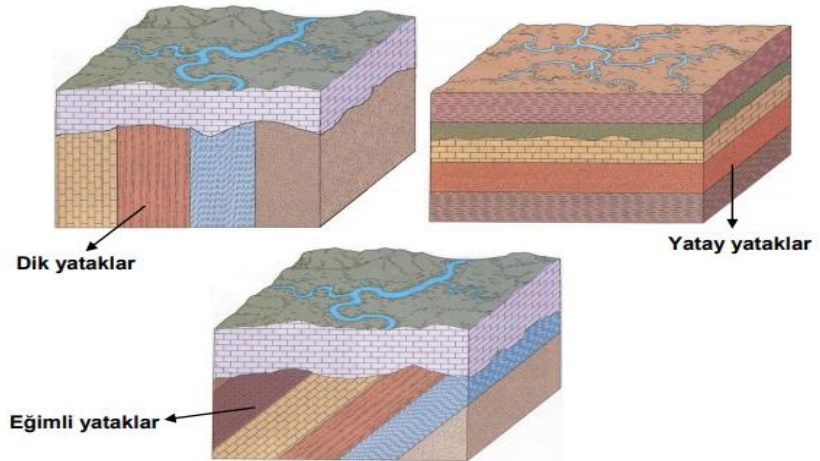
Afyonkarahisar’da madencilik çalışmalarında örtü katmanının alt kısmında ya da yer yüzeyinde yararlı madenlerin alınması natürel koşullara göre 3 biçimde olmaktadır:¹⁵

1. Ova tipi mermer madenciliği
2. Yamaç/sırt tipi mermer madenciliği
3. Doruk/tepe tipi mermer madenciliği

Burada açık ocak mermer madenciliği düzeni içerisinde doğal taş yatağının geometrisi (genişlik, yükseklik, derinlik) yoğun, katmanlı veya yapraklanmalı halinde ve topoğrafik şartlara bağlı olarak başka açık ocak mermer imal sistemleri gerçekleştirilebilmektedir.¹⁵

Açık ocak işletme yöntemleri ile doğal taş blok üretimi yapılacak doğal taş yatakları;

1. Dik yataklar,
2. Yatay veya yataya yakın konumlu yataklar,
3. Eğimli yataklar şeklinde masif, tabakalı (katmanlı) ve damar çeşitli olarak sıralanmaktadır.¹⁵



Şekil 1:Sedimanter/Metamorfik Doğal Taş Yataklarının Şematik Blok Diyagram Ve Kesit Görünümleri¹⁵

Doğal taş yatakları buldukları jeomorfolojideki pozisyonları nedeniyle;

- a) Ova,
- b) Doruk/tepe,
- c) Yamaç/sırt,
- d) Vadi yamaç/tabanlarında bulunurlar.¹⁵

3. Açık Ocak Doğal Taş Madenciliği:

Açık ocak mermer madenciliği ve buna bağlı olarak yukarıda belirlenmiş olan bilimsel yapılara göre isimlendirilmektedir. Açık ocak firma sistemlerinde adım oluşumuna göre de düzenlemeleri aşağıdaki gibi verilebilmektedir.¹⁵

A- Ova tipi doğal taş ocakları işletmeciliği

1. Tek aşamalı
2. Çok aşamalı
3. Kazan türü ocaklar

B- Doruk tipi doğal taş ocak işletmeciliği

1. Tek aşamalı
2. Çok aşamalı

C- Yamaç tipi doğal taş ocak işletmeciliği

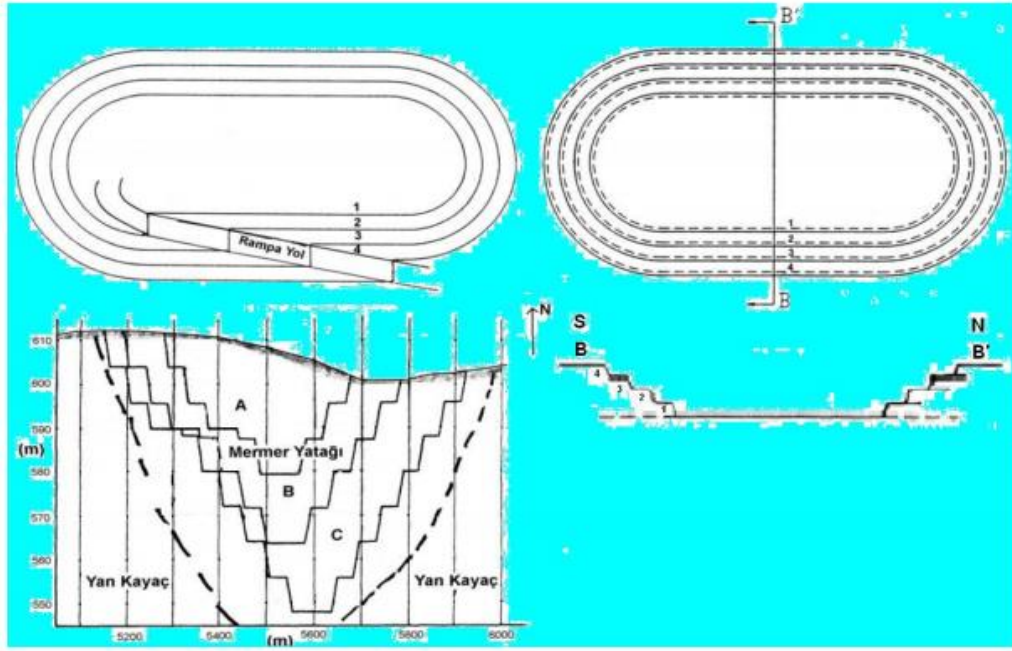
1. Tek aşamalı
2. Çok aşamalı

Burada bulunan sistemlerin beraber geçişleri olabilmektedir. Karşı tür bir açık mermer ocağı imalat neticesinde, ova türü bir mermer ocağına dönüşebilmektedir.¹⁵



Şekil 2: Yamaç Tipi Bir Doğal Taş Ocağının Üretim Sonucu Ova Tipine Dönüşmesi¹⁵

Açık ocak mermer yöneticiliğinin her cinsinde; tek ya da çok aşamalı doğal taş imali yapılmakta ya da geometrik biçimi itibari ile oval açık-rampası olmayan veya yalnızca açık aşamalı biçiminde imal gerçekleştirilmektedir.¹⁶



Şekil 3: Ova Tipi Çok Basamaklı Doğal Taş Açık Ocak İşletmesi Harita ve Kesit Görünümleri¹⁵



Şekil 4: Kazan Tipli Açık Ocak Doğal Taş İşletmesi¹⁵

Şayet mermer rezervi tepede bulunuyorsa imalat, teknolojiye bağlı olarak tek-çift aşamalı, oval kapalı, oval açık biçimde yapılabilmektedir. Tepede yer alan mermer rezervi, tepenin tabular, yayık, dikey yapısına göre de uygulanabilecek imal sistemleri farklı olmalıdır.¹⁶



Şekil 5: Tek Kademeli Açık Doğal Taş Ocağı (Demmer Mermer, Afyon)



Şekil 6: Çok Kademeli Bir Açık Doğal Taş Ocağı((Emmioğlu Mermer)¹⁶

Ova Tipi Açık Ocak Doğal Taş İşletme Yöntemleri:

Bu özellikteki mermer rezervleri genel olarak topoğrafik düzeyin alt kısmında bulunur ve mermer yöneticilik etkinlikleri de bu düzeyin alt kısmında yürütülmektedir.¹⁶



Şekil 7: Ova Tipi Doğal Taş Yataklarına Şematik (A,B,C) Ve Fotoğrafik Örnekler¹⁶



Şekil 8: Ova tipi açık-rampasız doğal taş yatağı (Alimoğlu Mermer)¹⁶

Bu tür mermer firmalarında gerek yağmurlardan kaynaklı sular gerekse de yeraltı suyu maliyeti yükseltici etken olarak meydana gelir. Başka bir kısımdan kesilerek çıkartılan mermer blokları ya dolaysız olarak vinçler ya da yapılacak eğim düzeneği ile yapılmış olan yollar ile taşınacaktır.¹⁶

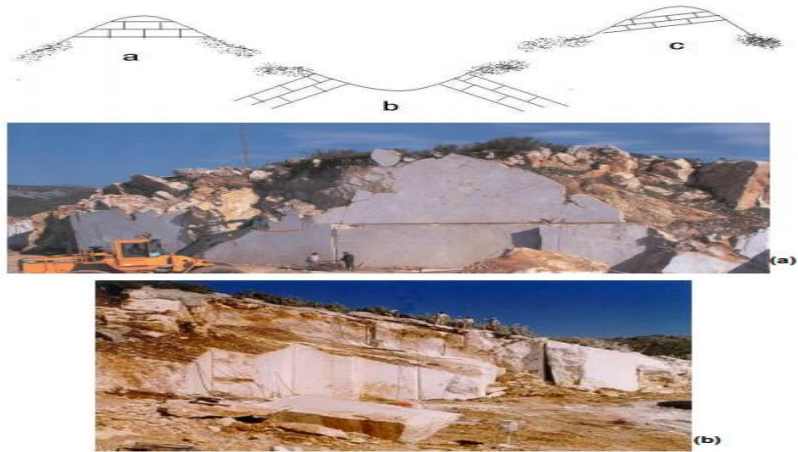
Mermer rezervlerinin dalımla ya da yataya yakın olması halinde mermer ocağında 2 biçimde firma düzenlenecektir:

- a) **Çukur şekilli (Kazan tipli) rampasız doğal taş açık ocak işletmesi:** Bu tip ocaklar eğimsiz erişim yolu yer almayan dik ya da yan dik adımlarla çevrili ocak geometrisine sahiptirler. Burada gerek pasalar gerek mermer blokları hatta vinç düzeni ile taşınabilmektedir. Başka bir açıdan ocak içi drenajların çıkarılması pompalar ile yapılabilmektedir. Personellerin ocak içerisine iniş ve çıkışı merdivenler ile yapılabilmektedir. Derinliğin çoğalması bu düzeni zamanla kullanılamaz hale getirebilir.¹⁶
- b) **Çukur şekilli (Kazan tipli) rampa yol sistemli doğal taş açık ocak işletmesi:** Bu çeşit mermer imal yönteminde erişim, aşamalar arasında ve yüzey ile meydana getirilen eğimli yollarla sağlanmaktadır. Ulaşımında ve nakliyatta kamyon ve loader gibi araçlar kullanılmaktadır.¹⁶



Şekil 9: Çukur Şekilli Rampa Yol Sistemli Açık Ocak Doğal Taş İşletmesi (Demircioğlu Mermer)

Yamaç Tipi Doğal Taş Ocakları: Şayet mermer rezervleri tepelerin, dorukların yamaç kısımlarında, tepe sırtlarında ya da vadi yamaçlarında bulunuyorsa imal teknolojisine bağlı olarak uygulanabilecek mermer işletme yöntemlerine bu isim verilmektedir.¹⁷



Şekil 10: Tepe (A) ve Yamaç (B) Tipi Doğal Taş Yataklarına Örnekler (Afyon)

Bu çeşit işletme yöntemlerinde su sorunu az olmakla birlikte erişim yolunun açılması ve bu yolların uzun olması maliyeti çoğaltıcı etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Öte yandan mermer rezervinin topoğrafik düzeyi mermer rezervinin dalımı ve hava şartları sorun oluşturabilir. (sıcaklık ve yükseklik farklılıkları, kar yağışları vb.)¹⁷

Tepe/Doruk Tipi Açık Ocak Doğal Taş İşletme Yöntemleri:

Mermer rezervinin tepenin doruklarında bulunması ya da tepenin yamaçlarında bulunmasına göre 3 farklı metot uygulanabilir.¹⁷

- a- Mermer açık ocakları biçiminde,
- b- Doruk açık ocakları biçiminde,
- c- Yamaç açık ocakları biçiminde.



Şekil 11: Tepe Tipi Açık Ocak Doğal Taş İşletmesi (Çakmaklar Mermer)



Şekil 12: Tepe (Doruk) Tipi Açık Ocak Doğal Taş İşletmesi



Şekil 13: Yamaç Tipi Açık Ocak Doğal Taş İşletmesi (Alimoğlu Mermer)

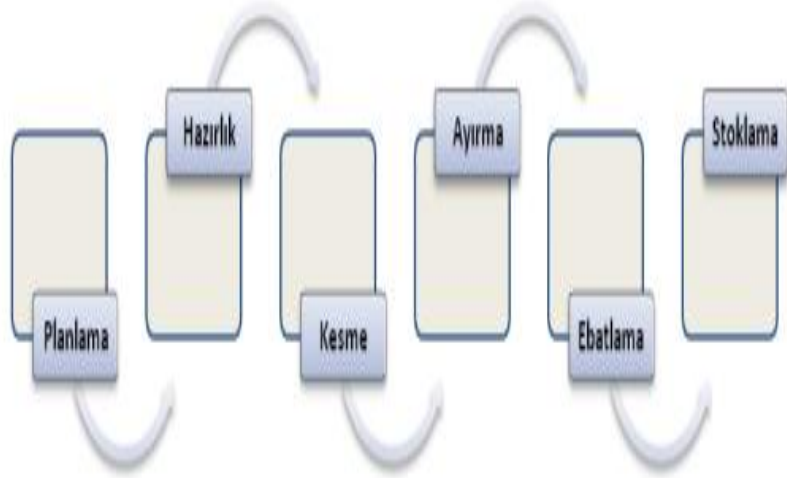
Mermer blok imal metotlarının başka bir sınıflaması ise daha çok blok kesim teknolojilerine bağlı metot ile teknolojilerin aynı isimle anılması biçimindedir.¹⁷

2.6.3. Mermer Ocakları Faaliyetleri

Mermer ve doğaltaş üretiminde, üretim yönteminin türünü tanımlayan esas faktör kütleinin ana kayaçtan ayrılması sırasında uygulanan kesme yöntemidir. Günümüzde uygulanan yöntemler, delme çatlatma (DÇ), elmas telle kesme (ETK) ve zincirli kollu kesicilerle kesme (KK) yöntemleridir. Delme çatlatma yönteminde, ana kayaç üzerinde kesim yapılacak doğrultuda, sıralı birçok delikler açılıp içlerine mermer çivisi ve yapraklar sıkıştırılarak bloğun çatlaması sağlanır. Elmas telle kesme yönteminde ise birbiriyle birleşen üç delik açılır ve bu deliklerden elmas tel geçirilir. Telin döndürülmesi ve geri çekilmesi şeklinde kesim yapılır. Diğer popüler yöntem olan zincirli kollu kesicilerin kullanımında ise, ray üzerine yerleştirilmiş kollu kesicinin kesme düzlemi boyunca hareket ettirilmesi şeklinde kesme gerçekleşir.¹⁸

Günümüzde mermer ve doğaltaş işletmelerinde, bu yöntemler ayrı ayrı uygulandığı gibi birlikte de uygulanabilmektedir [8, 9]. Örneğin, çalışmanın daha zor olduğu alt kesimlerin kollu kesicilerle yapıldığı, arka ve profil kesimlerinde basamak yüksekliklerinden dolayı elmas telle yapıldığı ya da dilimleme aşamasında delme çatlatma yönteminin uygulandığı birçok mermer ocağı bulunmaktadır. Üretim yönteminin seçiminde gerek ekonomik gerekse teknik birçok parametre etkindir. Delme çatlatma yönteminin, en düşük yatırımla, en az personelle ve her türlü formasyonda uygulanabilen bir yöntem olması gibi avantajlarının yanı sıra üretim hızının düşüklüğü ve kayıp oranının yüksekliği gibi dezavantajları da vardır. Yöntem düşük ilk yatırım avantajından dolayı daha çok arama çalışmalarında veya çok sert kayaçların üretiminde tercih edilmektedir.¹⁸

Mermer üretimi sırasında gerçekleştirilen faaliyetler, kesme yöntemi ne olursa olsun, planlama, hazırlık, kesme, ayırma (öteleme ve devirme), ebatlama (dilimleme ve sayalama), stoklama (taşıma ve depolama) olmak üzere 6 ana grupta incelenebilir.¹⁸



Şekil 14: Mermer Üretim Aşamaları¹⁸

Planlamada uygulanacak teknoloji, kullanılacak donanım, hazırlık aşamasında çalışma alanının temizlenmesi, delme ya da kesme parametrelerinin belirlenmesi, DÇ ve ETK yöntemlerinde deliklerin açılması, KK yönteminde de rayların yere sabitlenmesi gibi faaliyetler yapılır. Kesme aşaması ise, DÇ yönteminde yaprakların ve çivilerin deliklere yerleştirilerek sıkıştırılması, ETK yönteminde rayların döşenmesi, makinanın kurulması, telin deliklerden geçirilerek döndürülmesi ve çekilmesi, KK yönteminde de makinanın kurulması ve çalıştırılması şeklindedir. Kesme işlemi tamamlanan kütleler, ana kayaçtan bir miktar ileriye ötelenir ya da devrilir, sonra dilimleme aşamasına geçilir. Bu aşamada kütle yine kesme yöntemlerinden herhangi biri uygulanarak daha küçük ebatlı bloklara ayrılır.¹⁹

Sahadaki süreksizliklerden ya da üretim sırasındaki düzensiz parçalanmalardan dolayı blokların bazıları geometrik şekilli olmayabilir. Bu yüzden de blokların kenarları tıraşlanır. Bu işleme de sayalama denir. Gerek dilimleme gerekse sayalama işlemlerinin amacı, blokları taşınabilir ve blok kesme makinalarında kesilebilir boyutlara getirmektir.¹⁹

2.6.4. Mermer Ocaklarında Tehlike ve Riskler

Ülkemizdeki iş kazaları ve meslek hastalıkları olaylarının 2012 yılındaki meslek dallarına göre istatistiğine bakıldığında; 71 kodlu maden çıkarılması ve inşaatla ilgili faaliyetlerde 11.949, 93 kodlu madencilik, inşaat, üretim ve ulaştırma sektörlerindeki vafsa ihtiyaç olmayan faaliyetlerdeki personellerin ise 15.222 iş kazası olayı ile grafiğin en büyük oranına sahip olduğu görülebilmektedir. Bu verilerden yola çıkarak iş kazası ve meslek hastalığında kişilerin eğitimden yoksun olmasının hayati bir etkisinin olduğunu söyleyebiliriz.¹⁹

İş kazalarında risklerin ortadan kaldırılabilmesi için, personelin ilke işe girişinde eğitilmesi, işyerindeki riskler ve koruyucu tedbirler hususunda bilgilendirilmesi ve yapılmakta olan işin İSG açısından önemine yönelik faaliyetler düzenlenmelidir.¹⁹

İşyeri ortamındaki şartların personelin üstünde oluşturmuş olduğu mental yorgunluk, stres ve gerginlik, dikkatini bozan tozlu iş ortamındaki olumsuz durumlar, titreşim ve yüksek ses gibi bireyin psikiyatrisini etkilemekte olan ve güvensiz eylemlere ortam sağlayan sebeplerde ferdi

olarak iş kazasının oluşması tehlikesini yükselten etkenler olarak da meydana gelebilmektedir.²⁰

Çalışma Ortamından Kaynaklanan Tehlike ve Riskler: İş kazasının meydana gelmesinde insan kaynaklı güvensiz eylemler olduğu kadar, iş ortamında kullanılan iş metodu ve işyerinde bir anda gelişen hâller de etkili olmaktadır. Sonuç olarak iş kazası, faktörlerin birinin diğerini etkilemesiyle birlikte bir etki dizisi sonucunda meydana gelmektedir.²⁰

İş kazasının fazla meydana geldiği maden kolunda her sene ülkemizde on binlerce kişi, iş kazaları nedeniyle yaralanmakta veya hayatını kaybetmektedir. Meydana gelen manevi ve maddi kayıpların ortadan kaldırılması ya da en aza indirilmesi için maden kolundaki iş şartlarının ve imalattaki tehlikelerden kaynaklı olumsuzlukların uzaklaştırılması, sağlıklı ve güvenli işletmelerin oluşturulması için önem arz etmektedir.²⁰

Çalışma konum olan maden ocağı ve tesislerinde imalat, zorlu doğa koşullarında açık alanda bulunan mermer ocaklarında ve fabrikalarda yapılmaktadır. Zor iş koşullarına sahip olan mermer işletmelerinde günümüzde mermer imalatı, genellikle yeraltı ve açık ocak işletmesi biçiminde yapılmakla birlikte genel olarak açık ocak işletmeciliği şeklinde yapılmaktadır. Fakat mermer madenine olan isteğin artışı ve yüzeyde bulunan kaynakların azalmaya başlaması sebebiyle kapalı ocak işletmesine yönelme ivme kazanmıştır. Türkiye’de bu manada hala kapalı ocak işletmeciliği başlamamış ve mermer madeni ocaklarının tümü açık ocak şeklinde çalıştırılmaktadır.²⁰

Mermer ocaklarında madenin ocaktan çıkarılması ve mermerin işlenmesi sürecinde teknoloji ve işgücünün beraber kullanımı işleyişin kolaylaştırılmasını sağlarken bu sektörün risk oranını yükseltmektedir. Yapılan başka maden kuruluşlarından ayrı olarak açık ocak işletmesinde mermer madenindeki iri mermer blokları ana kayaçtan taşınır boyutlara kesilmesi, yüklenmesi ve taşınması faaliyetleri esnasında mermerin boyutunun iri olması ve birim hacim ağırlığından fazla olması hata olabirliğini yükselmekte, meydana gelen iş kazalarında devamlı iş göremezlik ve ölüm gibi ciddi hâller meydana geldiği görülmektedir.²⁰

Yer üstünde yapılan mermer madeni işletmesindeki iş koşullarına yönelik tespit edilmiş olan riskler içinde hukuki örgütlemeye “toprağın yer değiştirmesi veya yığılması ile üst kısımlarda bulunan şevden, kazı satırlarında kaya düşmesi veya toprak kayması şeklinde ifade edilen “kütle ve blok göçü veya parça düşmesi” olarak da ifade edilmiştir.²¹

Ülkemizdeki mermer madeni ocak kuruluşlarında kullanılmakta olan açık kuruluş şekli tek başına bir tehlike kaynağıdır. Açık işletme şeklinde ilk olarak ağızın açılması faaliyetinde üçgen kesim adı verilen bir işlem ile bağımsız yüzeyin oluşturulması, uygulamanın patlayıcıyla yapılmaya çalışılması, ayrıca içeriğinin tanınmaması, ilmî açıdan sağlamlığı olmayan patlayıcı maddelerin de kullanılması çok ciddi tehlikeler içermektedir.²¹

Mermer ocağı teşekküllerinde meydana gelen riskler içinden diğeri ise tel kesim makineleridir. Çalışmakta olan mekanizmadan fırlayan tel ve üzerindeki yay, pul ve elmas gibi parçacıkların çalışana teması neticesinde oluşan iş kazasının mermer madenlerinde yaşanmış olan en çok iş kazası olduğu ifade edilmiştir.²¹

Her açık teşekkülde bulunduğu üzere mermer kuruluşlarında da bulunmakta olan kompresör kaynak makinesi, jeneratör, basınçlı hava, hava hortumları elektrik kabloları gibi yüksek tehlikeye sebep olabilecek birden fazla aygıt ve malzeme de iş ortamındaki riskler arasında sayılabilmektedir.²¹

Meslek Hastalıkları Bakımından Tehlike Riskleri: Diğer maden kuruluşlarında yaşandığı gibi mermer madeni kuruluşlarında meslek hastalığı nedenlerinden tehlikelerinden biri de tozdur. Ortamda bulunan toz, personellere sağlık açısından rahatsızlığın oluşması, iş ortamındaki görüş açısını sınırlaması ve en hayati olarak da meslek hastalığına zemin oluşturmaktadır.²¹

Akciğerlere solunum yolu ile alınmakta olan tozun tesiri, alınan tozun içerisindeki parçacıkların çapına, sayısına, kimyasal yapısına ve hava devinimi mahsus olmasına göre değişmektedir. Mermer işletmesindeki tozlar inert tozlar sınıfına girmektedir. Fakat içeriğinde ayrı ölçeklerde silika ihtiva etmektedir. Silika ise üst solunum yollarında tahriş, pnömokonyoza kadar başka patolojik etkilere sebep olmaktadır.²²

Mermer işletmesinde çalışan işçilerin işlem yaptıkları mermer cinsine göre farklı ölçeklerde silika etkisi altında kaldığı ifade edilmiştir. Silikanın ölçeğine ilişkin olarak silikoz hastalığının çoğalması, iş koşullarındaki mermer tozunun konsantresini azaltıcı tedbirler alınmasını gerektirmektedir.²²

Türkiye'de inert toz için $8\text{mg}/\text{m}^3$ olan solunabilir toz konsantrasyon değeri, 6331 sayılı kanuna göre çıkarılan Tozla Mücadele Yönetmeliğine göre $5\text{mg}/\text{m}^3$ 'e çekilmiştir. Sezgi ve arkadaşlarının toz

tehlikesini değerlendirme çalışmasında fayans kesimi, blok kesimi, cilalama alanında ve yönetim kısmında ölçümü yapılan toz konsantresi ölçümü neredeyse standardın yarısı kadar çıkmış olsa da solunum belirtileri ve patolojik, sspirometrik semptomlarla karşılaşmaktadır.²²

Ülkemizde çıkarılmakta olan mermerler içerisindeki silika ölçüğüne bakılacak olursa bazı kuruluşlarda yüksek risklerin mevcut olduğu görülmektedir. Afyon'da çıkarılmakta olan mermerlerdeki silika oranı %0,24 ile %4,20 arasında değişmekte iken, İzmir - Seferihisar bölgesinde çıkarılmakta olan mermerlerdeki silika oranı %30,66'dır.²²

Burada kanuni olarak derişim seviyesinin azaltılması iyi bir gelişme olmakla birlikte kuruluşlar işlemiş oldukları mermerdeki silika oranına göre, toz oranını daha alçak düzeylere çekmelidirler. Maden sektöründe personellerin imalat evresinde işletmedeki toz ve gazın etkisine maruz kalınması neticesinde gelişmekte olan alerji ve cilt hastalıkları da sektörde çok karşılaşılan hastalıklar arasında görülmektedir.²²

Açık maden ocakları işletmelerinde karşılaşılan ısı dönüşümleri, titreşim, gürültü ve nem gibi olumlu olmayan iş ortamı etkenlerinden gerek romatizmal hastalıklar, gerek sinirsel hastalıklar ve duyma kaybı sebepleri arasında görülmekte olduğu ifade edilmiştir. Mermer işletmelerindeki kazma ve delme araçlarıyla yapılmakta olan çalışmalarda personellerde meydana gelen sırt ve bel ağrıları, eklem yerlerinde zorlanma, kas gücünde azalma gibi hastalıklar oluşmaktadır. Dolayısıyla çalışanın iskelet sisteminde bozulmalar, eklem hastalığı, bel fitiğı ve menüsküs olan periost hastalığı gibi hastalıklar ortaya çıkmaktadır. Devamlı olarak aynısı yapılan hareketlerin tekrarlanması ile de kas krampları meydana gelmektedir.²²

2.6.5. Şuhut Göcen Maden Ocağı ve Tesisleri

DEMMER Demireller Mermer Sanayi Ticaret A.Ş. Türk endüstri sektörünün güçlü yapılarından Demirci Hacı Ömer Oğulları Şirketler Gurubuna bağlı olarak 1969 senesinde Ekrem Demirel Mermer Ocakları ismi olarak doğal taş sektöründeki yerini almıştır.²²

1983 senesinde ilk dış satımını Şuayip Demirel İthalat, İhracat ve Turizm ismiyle doğal taş blokları halinde uygulamıştır. 1984 senesinde Şuayip Demirel Mermer Fabrikası Şirketleri olarak doğal taş imalini sürdürmüş ve 1990 senesinde DEMMER A.Ş. ismini alarak Türk iktisadına katkı sağlamayı da sürdürmüştür.²²

DEMMER Demireller Mermer Sanayi Ticaret A.Ş. Afyonkarahisar – Ankara karayolunun 22. km’sinde Türkiye doğal taşlarının kalbi olarak bilinen İncehisar Mermer Sanayi Bölgesi’nde 80.000 m² arazi üzerine kurularak 22.000 m² kapalı araziye sahiptir.²²

DEMMER A.Ş. yetişmiş birey gücü, teknolojiyi izleme yapısı, reformcu anlayışı ve ilerici fabrikalarında kendi ocaklarından sağladığı taşlar ile tüm dünyadaki alıcılarına, alıcılarının arzuları yönünde nitelikli, devamlı ve yüksek yeteneği sağlayarak imal etmektedir.²²

Günümüzde DEMMER A.Ş. isteklere yönelik olarak pamuk taşı imaline ve bej doğal taş imaline ağırlık vermiştir. Şu anda 5 adet pamuk taşı ocağı, 2 adet doğal taş ocağı, 6 adet bej ocağı ve 1 adet limra ocağı

çalıştırmaktadır. Ocakların senelik toplam imali yaklaşık 100.000 m³tür. Bu imalin yaklaşık %70'ini DEMMER A.Ş. kendi fabrikalarında işleyerek yarı mamul ve mamul gereç olarak dünya pazarına tanıtmaktadır. 2010 senesinde DEMMER A.Ş.'nin dış satım yeteneği işlenmiş mamulde yaklaşık 100 kont./aydır.²²

DEMMER'E BAĞLI ÜRÜNLER

Burdur bej, emprador bej, Şuayp bej, ocean stone, gri emprador bej, Akşehir siyahı, Kütahya siyahı, kaplan postu, Afyon gri, Afyon çizgili şeker, Afyon şeker, Afyon bal, muğla gümüş beyazı, limestone, Diyarbakır gold pearl, midas bej, bursa Kemalpaşa bej, matrix bej, almond cream, denizli trv., afyon trv., aztec trv., mocca trv., noce trv., gümüş trv., arizona trv., pink trv., bakır trv.

Bu ürünlerde uygulama olarak split face (yüzey patlatma) , Wall stone (duvartaş), pool copy (havuz kenarı), water ways (su yolu), mosaic collections (mozaik koleksiyonları), border mosaics (bordür mozaikler) , medallion mosaics (madalyon mozaikler), mouldings (profil) olarak sıralanabilir. Ayrıca metal mosaics (metal mozaikler-krom, bakır) üretimi de mevcuttur. Ürünlerde yüzey işlemleri olarak dolgulu-dolgunsuz-honlu-cilalı-fırçalı-kenar kırma-çekileme-eskitme-kumlama gibi uygulamaları da sayabiliriz. Ürünler istenen ebatlarda, ölçülerde, petarn set halinde ve 2'lik 3'lük plaka olarak ya da ham blok olarak üretilip, ihraç edilmektedir. Firma ayrıca Fransa-Paris bölgesinde suayp demirel france adı altında, hem ofis- mağaza, hem de depo olarak Fransa'nın çeşitli bölgelerine doğaltaş satışı yaparak hizmet vermektedir.

2.6.5.1. Kullanılan İş Ekipmanları

Araştırmanın yapılmış olduğu DEMMER A.Ş. firmasında açık ocakta ve fabrika kısmında kullanılan ekipmanlar: ²³

Ocak kısmında:

- Kollu mermer kesme makinası
- Elmas tel kesme makinası
- Mermer sondaj makinası
- Ağır iş makinaları

kullanılmaktadır.

Fabrika kısmında:

- Katrak Makinesi
- Kamalama Makinesi
- ST Makinesi
- Vinç
- Plaka Kesim Makinesi
- Plaka Fileleme Makinesi
- Epoksi Makinesi
- Plaka Polisaj Makinesi
- Vakumlama Makinesi
- Köprü Kesme Makinesi
- Plaka Polisaj Makinesi

- Orta Yarma Makinesi
- Kalibre Makinesi
- Honlama Makinesi
- Cila Makinesi
- Enine Kesim Makinesi
- Ağır iş Makineleri
- Boyuna Kesim Makinesi
- Pah Makinesi
- Seleksiyon Makinesi kullanılmaktadır.

2.6.5.2. Gerçekleştirilen Faaliyetler

Ocaktan blok durumunda doğal taş imali, Afyonkarahisar bölgesindeki ocaklarından DEMMER A.Ş.' de incelenmiştir. Ocaktan blok durumunda doğal taş çıkartmak için pek çok metot bulunmaktadır. Burada en çok kullanılmakta olan iki metot ile ilgili bilgi verilmektedir. Doğal taş ocaklarında en kapsamlı doğal taş kesimi, elmas tel kesim metodudur. Başka bir metot ise kollu doğal taş kesme makinası ile kesim metodudur. Bu makineler elmas tel kesim makineleri kadar kapsamlı olmamakla birlikte kullanımı her geçen gün çoğalmaktadır. Kollu doğal taş kesme makinası yerli imal olarak Türkiye'de de üretilmektedir.²⁴

Kollu mermer kesme makinası ile kesim işlemi: Kollu kesiciler güç ünitesi ve kesici koldan meydana gelmektedir. Makine ray üstünde devinim yaparak kesme yöntemini yapar. Kesme yöntemi kol üstünde dönmekte olan zincir ve onun üstüne yerleştirilen metal karbür uçlar tarafından yapılmaktadır.²⁴

Kesim esnasında zincirin kolay dönmesi için aparata yeterli miktarda yağ verilir. Hale göre sulu veya kuru kesim yapılabilmektedir. Makine üstüne oturacağı rayın zeminine sabitlenmelidir. Zincirinin dönmesi ve gövdesinin ray süresince hareketi ile kesim gerçekleştirilmektedir.²⁴



Resim 1: Kollu zincirli kesme makinesi ve kesme işlemi.
'Fantini' (Demmer Maden mermer ocağı)

Elmas tel kesme makinası ile kesim işlemi: Doğal taş ocaklarında en kapsamlı ve en uygun doğal taş kesimi elmas tel kesim

metodudur. Bu metot eklem ve çatlakları az olan bloklar için oldukça uygun olduğundan ve başka metotlara göre üstün özelliklerinden (yüksek başarımlı, düşük maliyet vb.) ötürü yeğlenmektedir.²⁵

Elmas tel kesim için ana kütlede deliklerin delinmesi: Bu metotta temel kitleden doğal taş bloğunu ayırmak için öncelik olarak elmas telin geçebileceği deliklerin yerleri en çok verimlilik göz önüne alınarak ölçülmelidir. Delinecek bir dimdik ve iki enine delik birbirini hizalamalıdır. Öncelik olarak dikine bir delik delinmelidir. Dikine delik için belirlenen noktadan tabanca ile kısa bir delik delinmektedir. Delik delme makinası bu kısa deliğe sabitlenmektedir. Dikey delik delebilmek için makine basküle alınarak delme işlemi yapılır. Yatay delikler için de nişan alma işlemi gerçekleştirilerek dik deliğin hizasında makine ayarlanarak delme işlemi yapılır.²⁵

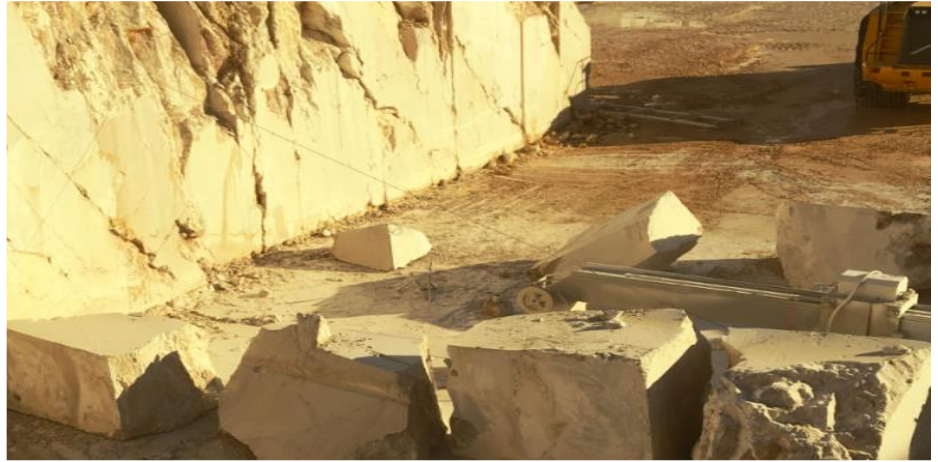


Resim 2: Mermer sondaj makinası ile delme işlemi. Kaptan rock (paletli) (Demmer Maden mermer ocağı)

Elmas tel kesim işlemi: Öncelik olarak elmas telin bulunan deliklerden geçirilmesi gerekmektedir, bunun için deliğe ip sarkıtılarak basınçlı hava ya da demir çubuk yardımı ile ip delikten çıkartılır. İpe bağlanmış olan tel delikten geçirilmelidir.²⁵

Kesme makinasının üstüne oturtulacak raylar kesim hizasında yere döşenerek ve kesme makinası iş makinası ile çekilerek raylara yerleştirilir. Raylar düzgün olmalı ve kesim anında rastgele bir titreşime izin verilmemelidir. Raylar temel kitleden güvenlik arası göz önüne alarak yeteri kadar mesafede yerleştirilmelidir.²⁵

Kesme güvenliği bakımından kesim bölgesi temizlenmektedir. Elmas tele burgu verilerek tamburdan kesme doğrultusunda geçirilerek tel uçları bağlanmaktadır. Tambur döndürülerek su açılıp makinanın geri hareketi ile uygun gerginlik sağlanmaktadır. Öncelik olarak alt yüz, daha sonra yan yüzler kesilmektedir.²⁵



Resim 3: Kesme işleminde kullanılan elmas tel ve kesim işlemi.
(Demmer Maden mermer ocağı)



Resim 4: Elmas tel kesme makinası (Demmer Maden mermer ocağı)

Kesilen kısmın ana kütleden ayrılması ve devrilmesi: Kesme işlemi bittikten sonra blok bölmek için kesim mesafesine özel tasarlanmış ince plaka biçimindeki su yastığı yerleştirilmektedir. Su yastığına basınçlı su verilmektedir. Torba şişerken kesilen kitle itilerek temel kitleden uzaklaşır. Su yastığı yerine hava yastığı da kullanılmaktadır. Hava yastığı muhtemel bir patlama sırasında güvenli değildir, yüksek basınçlı hava işçilerde tahribat yapabilir. Su yastığının işçilerde tahribat riski bulunmamaktadır. Daha sonra hidrolik kriko (titano) ya da iş makinası ile blok devrilmektedir.²⁵

Devirme işlemi gerçekleşmeden önce blokların dağılmaması için blokların yıkılacağı bölüm moloz ile beslenmektedir.²⁵



Resim 5: Hidrolik kriko (titano)



Resim 6: Su yastığı

Sayalama blok boyutlandırma: Temel kitleden ayrılmakta olan devasa parçalar kırılmaldan ötürü değişik büyüklükler ve biçimlerde olduğundan veya ticari olarak en uygun bloklara sahip olmak için aynı sürede kesilen iri yarı kitlelerin taşınması muhtemel olmadığından, ikinci bir kesmeye bağımlı kılınır. Yapılmış olan bu kesme işlemleri sayalama olarak isimlendirilir. Sayalama makineleri elmas tel kesim metoduyla aynı kural ile çalışmaktadırlar. Elmas telli kesme makinesi ile aralarındaki fark, kapsama gücünün daha küçük olmasıdır. İki tür imal edilmektedir. Düz sayalama makinesi, açılı kesime izin verebilmesi üstün özelliğidir. Başka bir türü de eğimli sayalama makineleridir.²⁵



Resim 7: Sayalama yapılışı. (Demmer Maden mermer ocağı)

Blokların stok sahasına taşınması: Sayalaması yapılarak hazırlanmış olan bloklar imal sahasında fazlalık oluşturmaması için iş makineleri yardımıyla ocaktan bloklar depo alanına taşınıp depolanır. Geriye kalan molozlar ise atık alanına çıkartılıp yeni blok imali için uygun koşullar

sağlanır. Bu işlem imal alanında iş makinelerinin sık kullanılması istendiğinden iş makineleri çalışma sahasına girilmemeli makinelere güvenlik mesafesinde durmalıdır.²⁶



Resim 8: Blok ve molozların taşınması. (Ağır iş makineleri)

Blokların Fabrikalarda İşlenmesi: Doğal taşın fabrikada işlem görmesi ve süreci, sektörün ileri gelen şirketlerinden Efendioğlu Mermer Fabrikası'nda incelenmiştir. Blok durumunda fabrikaya gelen doğal taşlar vinç yardımı ile nakliye araçlarından bloklar depo alanına indirilerek incelenmektedir. Makine ile kesimde güçlük meydana getirebilecek uçlar varsa tel kesim ile kesilerek düzenlenmektedir. Kesim anında çatlayıp kırılma olasılığı bulunan bloklar fileyle sarılıp kesme anında çatlayıp kırılma olasılığı

en aza indirilmektedir. İşleme süresi gelmiş olan bloklar, katraklık ve ST kesim olarak ayrılmaktadır.²⁶



Resim 9: Fabrikaya getirilen blokların indirilmesi.

Doğal taş bloklar genel olarak yaklaşık 20-28 ton olarak ayrılır. Bu halleri ile fabrikada kesime hazır olurlar. 10-20 tonluk küçük bloklar ST’de kesilirken daha iri yarı olanları katrak makinesinde işleme alınarak levha halinde kesilmektedir.²⁶



Resim 10: Elmas telli makine ile blok sayalması. (düzeltilmesi)

Katrak makinasıyla plaka kesim: Katrak çok testereli kesim makinesidir. Doğal taş bloklarından aynı zamanda ve aynı kabalıkta birden çok levha elde edilmesinde kullanılmaktadır. (Resim 12) Çoklu kesme işlemini özel üretilmiş testerelerin (lama) sayesinde yapılmaktadır.

Katraklarda kullanılmakta olan lamalar özel alaşımlı çeliklerden üretilir. Kesme işlemi lamaların doğal taş üstündeki ileri geri hareketi ile gerçekleşmektedir. Lamaya kaynatılmış olan elmas soketlerin taşta sürtünmesi ile bloklar aşınmakta ve kesme oluşmaktadır.²⁷

Kesmek istenilen plaka kabalığına göre lama aralıkları düzenlenmelidir.



Resim 11: Katrak makinası. 'Simec' (Demmer Mermer)

Bloğun vagona alınması: Alıcılardan gelmekte olan isteklere göre seçilmiş olan bloklar, katrak makinesine gönderilmek için vagon üstüne vagon yükleme talimatına göre yerleştirilmektedir. Talimatta belirtilmiş olan vagon üstüne 6'lık kalas, onun üstüne samanlı alçı konularak bloğun kesim doğrultusuna ve damarına uygun olarak vagonun üstüne yerleştirilmektedir. Vagon bloklarla yüklü olarak katrak makinesine taşınmaktadır ve kesme bölümüne yerleştirilir. Vagonun 4 yönünden kısıtılması ve suların açılması ile kesime başlanmaktadır. Blokun sertliğine göre kesim hızı ayarlanmaktadır. Levhalarda iz kalmaması için belirlenmiş olan aralıklar ile hızı yükseltilmektedir.²⁷

Bloğun kesim hızı blokun sertliğine göre değişir, örneğin; 1 m boyunda Marmara bloğu 3,5-4 saat aralığında, Prestige Brown 5,5-6 saat

aralığında kesimi gerçekleşmektedir. Marmara bloğu makinenin giriş hızı 20 cm/h, bir saat sonra 25-30 cm/h olarak yükseltilmektedir. Renkli blokta ise makinenin giriş hızı 15 cm/h, 1 saat sonra 20-25 cm/h olarak yükseltilmektedir.²⁷



Resim 12: Vagona yerleştirilmiş blok.



Resim 13: Blok kamalama işlemi. (Demmer Mermer)

Kamalama: Blokun kesildikçe testerelerin sıkışmaması, levhalarda testere izi bulunmaması için levhaların aralarına kama çakılmaktadır. (Resim 15) 1 metre ve daha düşük olan bloklarda blokun alttan kesilmeyen bölümü 20 cm gibi, 1 metre ve daha yüksek bloklar da, bloğun alttan kesilmeyen bölümü 60 cm gibi kaldığında makine durdurulmaktadır, sular kapatılıp testereler çapraz çakılmaktadır, vagon babaları bloğa bağlanarak yanlar sıkıştırılmaktadır.²⁷

Bloğun çıkartılması: Bloğun kesilme işlemi gerçekleştiğinde, blok 20-50 cm aşağı indirilmektedir. Testereler çıkartılıp sıkıştırılmış olan kısımlar çözülür, vagonun alt kısmında kesim anında bloktan bölünen küçük parçalar varsa temizlenmektedir. Blok indirilmeye başlanıp bloğun lamalardan ayrılmasına 15 cm kala blok ile vagonun yan babaları arasında boşluk varsa levhaların yatarak kırılmasını engellemek için doldurulmaktadır. Marmara levhalarda kesilen levha genişliği 2 cm ise 10'arlı, 3 cm ise 8'erli olarak aralarına takozlar konarak ayrılmaktadır. Renkli levhalar epoksi kanalına gireceği için 8'erli veya 10'arlı ayırım yapılamaz.²⁷

ST makinesiyle plaka kesim: Doğal taş blokunun türlü kalınlıktaki levhalar durumuna gelmesini sağlamak için kullanılan diğer bir makine de ST makinesidir. Bu makinenin lamasının profili katrağın aksine silindirik yapıdadır. Genel olarak tek lamalı, makinenin haline göre çok lamalı ST makineleri de bulunmaktadır. Genel olarak fayans kanalı için istenen levhaların bloklardan kesilmesin de kullanılmakta olan makinelerdir. En çok kesme kapasite sınırı disk çapına göre değişmektedir. 1,8 m- 3,0 m çapında 4-6 mm genişliğinde olabilmektedir. Kullanılmakta olan en büyük disk çapı makinenin motor gücü ile ilgilidir.²⁷

İki kollu ve dört kollu olmak üzere iki tür ST makinesi bulunmaktadır. Ayrı olarak bilgisayar kumandalı, kesilen levhayı otomatik depolayanları da bulunmaktadır.²⁷



Resim 14: ST bloktan plaka kesim makinesi.

Bloğun vagona alınması: Bloklar vinç yardımı ile ST gezer vagonuna yüklenmektedir. Vagona lamanın değmesini engellemek amacıyla, ağaç kısıklar konulmaktadır. Vagonun üzerine konulmakta olan ağaç kısıklar bloğun istikrarda durmasına imkân sağlamaktadır. Blok vagon üstüne aralıksız yerleştirilmektedir. Aralığı kaldırmak için, blok ile vagon arasına ağaç kısıkı sıkıştırılmaktadır. Vagon kumanda panosundan yönlendirilerek ST laması alt kısmına getirilmektedir.²⁸

Bloktan plaka kesilmesi: Levha genişlik ayarı istenilene göre kendiliğinden makine panosundan verilmektedir. Diskin çevresel sürati taşın katı olma durumuna göre ayarlanmaktadır. Granit gibi katı olan taşlarda 20-30 m/sn, doğal taş gibi orta katı durumdaki taşlarda 30-50 m/sn, travertenlerde ise 50-65 m/sn olmaktadır. Her çeşit tedbir alınıp kesme işlemine başlanmaktadır. İlk işlem olarak bloğun üst kısmı tıraşlanıp düzeltilmektedir. Plaka yatay olarak ayarlanmakta olan disk derinliğinde levha kesim işlemi yapılmaktadır. Alınmakta olan levhalar daha sonra ebatlama veya yarma makinesine gidebilecek biçimde palet ya da kasa içerisine depolanır.²⁸

Plaka üretimi: Alıcılardan gelmekte olan istekler, imal talimatına dönüştürüldüğünde istek için blok seçimi yapılmaktadır veya hazır levhalar uygulamaya alınmaktadır. Katrakta kesimi bitirilmiş olan blok, ham levhalar; Marmara ise direk levha cila hattına iletilir, isteğe göre cila, honlama veya çekiçleme işlemi için yönlendirilmektedir. Renkli levhalar ise önce epoksi hattına iletilir. Epoksi işlemi epoksi hattı başlığı adı altında detaylı aktarılacaktır.²⁸

Levha cila hattında epoksilenmiş yüzü üst kısma gelebilecek biçimde levha, monoray vinçler yardımıyla makineye verilmektedir. İstekte tebarüz edilen biçimde cilalama, honlama veya çekiçleme işlemi uygulanmaktadır. Makineden çıkmış olan levhalar operatörün göz ve parlaklık ölçer alet ile yapmış oldukları denetimlerden sonra çok dayanıklı, dayanıklı ve dayanıksız diye seleksiyonu yapılmaktadır. Dayanıklı olan levhalar bandajlanır. Dayanıksız levhalar ise daha küçük boyutlu isteklerde kullanılmak üzere köprü kesme makinesi depo bölümüne gönderilmektedir.²⁸

Levha imal akışı aşağıdaki gibidir:²⁸

- Satma ve dışa satım bölümünden isteğin alınması
- Blok depo alanından isteğe uygun blok seçimi
- Bloğun vagona uygun şekilde yüklenmesi
- Kesilen levhaların seçme alanına alınması
- Levhaların belirlenmiş ölçülere göre ayrılması
- Yüzey araştırma
- Ebatlama
- Epoksi işlemi
- Levhaların denetlenmesi
- Cila hattına iletilmesi
- Levhaların denetlenmesi
- Paketlenmesi
- Stok alanına teslim

Fayans üretimi: Fayans imalinde katrakta veya ST makinesinde imal edilen levhalar kullanılır. Marmara fayans üretilecek ise 3 cm kalınlığında levha renkli taşlardan fayans üretilecek ise 3,4 cm levha imali gerekmektedir. Bazen 1,5 cm kalınlığında fayans istekleri de bulunmaktadır, o zamanda 3,8 cm kalınlığında levha imali yapılmaktadır.²⁸

Marmara fayans imali için ham levhalar direk köprü kesme makinelerine ebatlamaya alınmaktadır, levhalarda önce epoksi hattına alınıp iki tarafına da file işlemleri yapılmaktadır. Kayda değer bir konu çift file işlemine girmiş olan levhalar hemen köprü kesme makinelerinde ebatlanmaz, en az 12 saat bekletilmektedir ki epoksi tamamıyla kılcal damarlara enjekte olsun ve katılaşsın, fayans olacak tüm boyutlar gerçek boyutlarından 2'şer cm geniş ebatlanarak yarma makinesi iletilmek üzere paletlere konmaktadır.²⁸

Köprü kesme makinesinde ebatlanmış olan Marmara 3 cm kalınlığındaki, renkli 3,4 cm kalınlığındaki tam işlenmemişler, yarma makinesinde 3 cm'den 1 cm'ye, 3,4 cm'den 1,2 cm'ye ortadan iki kısma ayrılarak düşürülmektedir. Renkli boyutlar fayans hattında honlandıktan sonra yeniden epoksi hattına gönderilmektedir ve epoksi işlemine alınmaktadır. Besleme kısmından fayans hattına alınmakta olan çıktılar, genişlik boyutlarının tek biçim olması için kalibreden geçirilmektedir, sonrasında imal talimatına göre honlama, kumlama veya cila işleminden geçirilmektedir.²⁸

Köprü kesmelerde asıl boyutundan 2'şer cm geniş ebatlandıktan sonra daha hassas lamalar ile önce yatay olarak sonra dik olarak kesim işleminden geçirilmektedir. Bu esnada köşelerinde patlama (çatlama-kırılma) olasılığına karşı veya imal talimatında belirlenen biçimde 0-5 mm fayanslar dört yanından pah işleminden geçirilmektedir. Sonrasında fırça ve temizleme hatlarından geçerek seçme hattına gelen fayanslar operatörler tarafından seçme yapılmaktadır. Uygun fayanslar kasaya depolanarak etiketlenip kasa depo bölümüne alınmaktadır.²⁸

Alicuların isteğine göre olmayan fayanslar ayrı kasa veya paletlere konularak alt ölçü alanına veya iç pazar satış bölümüne gönderilerek değerlendirilmektedir.²⁸

Fayans imal akışı aşağıdaki gibidir:

- Satma ve dışa satım bölümünden istek alınması
- İmal projesinin oluşturulması
- Blok depo alanından isteğe göre blok seçimi
- Bloğun vagona uygun şekilde yüklenmesi
- Bloğun katrakta kesilmesi
- Kesilen bloktan çıkan plakaların seçimi.
- Levhaların ebatlanması
- Yarma işlemi
- Honlama işlemi
- Epoksi yapılması (gerekliyorsa)
- Kalibre ve Cila işlemi
- Genişlik ebatlama
- Yükseklik ebatlama
- Pah kırma
- Seçme ve onarma
- Paketleme

- Stok alanına teslim

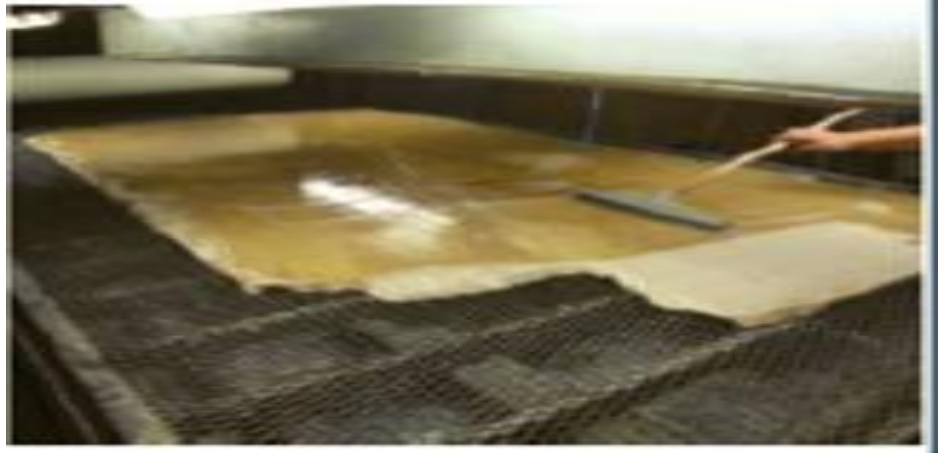
Epoksi hattı: Renkli levhaların aralıklarının doldurulması, dayanıklılık oranlarının yükseltilmesi amacıyla kullanılmakta olan makinede levha yüzeyinin bir cephesinde 75 gr'lık file, öbür yüzeyinde epoksi kullanılarak kılcal çatlaklar sağlamaştırılmaktadır. Cab-o-sil ve jel kullanılarak kaba çatlaklar doldurularak levhalar dayanıklı hale getirilir. Hat levha kurutma kulesi, file+epoksi, pres, uygulama ve epoksi kurulama kulesi hatlarından meydana gelmektedir.²⁸

Plaka fileleme: Katrakta kesim işlemi biten levhalar vagon ile epoksi bölümünün ön kısmına getirilmektedir. Bölümün giriş bölümündeki robot yardımı ile levhalar bir bir epoksi sehplarının üstüne konularak kurutma fırınına gönderilmektedir. Amaç levhanın kurutulması ve sıcaklığının 35 dereceye erişmesini sağlamaktır. Kurutma fırınında 60-75 dk kalan levha, file ve epoksi uygulama hattında operatörler tarafından levhanın yüzeyinde büyük çatlaklar var ise jel-epoksi gibi gereken malzemeler ile kapatıldıktan sonra levhaların boyutlarına göre file kesilerek levhanın üstüne yerleştirilmektedir. Gereken tutarda epoksi akıtılarak çek pas yardımı ile levha yüzeyi kaplanmaktadır ve filenin yapışması sağlanmaktadır.²⁸



Resim 15: Plaka fileleme. (Demmer Mermer)

Plaka epoksi: File işlemini bitiren levhalar öbür yüzeylerine epoksi uygulaması için bölümün sonundan yeniden bölümün ilk kısmına getirilip filesiz (ham) yüzey üst kısma gelebilecek biçimde sehpalara yerleştirilmektedir. Levha kurutma fırınından çıktıktan sonra levhanın üstüne epoksi akıtılarak saten boya rulo veya çek pas yardımı ile levhanın her yanına dağıtılmaktadır ve çatlakların epoksiyi emmesi sağlanmaktadır.²⁸



Resim 16: Epoksi uygulanışı. (Demmer Mermer)



Resim17: Vakumlama. (Demmer Mermer)

Vakumlama: Levha yüzeyine epoksinin bölüştürmesi işleminden sonra levha vakuma alınmaktadır. Vakum uygulaması, levhanın havasız ortamda kalması neticesinde levha yüzündeki epoksinin daha derinlerdeki kılcal çatlaklara kadar akması ve boşlukların doldurulması işlemleridir.²⁸

Vakumdan çıkmış olan levhanın yüzeylerinde levhaların yapısından kaynaklanmış derin çatlaklar-kırıklar var ise veya pres sırasında yüzeyindeki epoksinin kılcal çatlaklara akması neticesinde levha yüzeylerinde açık çatlaklar oluşmuş ise epoksi ve cab-o-sil ile çatlaklar doldurulmaktadır. Daha derin ve enli aralıklara ise o levhadan yapılan minik parçacıklar epoksi ile karıştırılarak boşluk alan kapatılarak sağlamlaştırılmaktadır.²⁹



Resim 18: Çatlakların doldurulması



Resim 19:Küçük parçalar ile çatlak doldurma

Plaka polisaj makinesi: Alıcıların istekleri yönünde levhaların yüzlerini cilalama, honlama, çekiçleme ve fırçalama işlemleri bu makinede yapılmaktadır. İşlemleri yaparken adet başına takılmakta olan başka bir özellikteki abrasifler kullanılmaktadır. Abrasiflerin derlemesi ve her başın levhaya gösterdiği basınç oranı belirlenmiştir.²⁹

Simec levha cila makinesinin her bir başına 8 adet abrasif takılmaktadır. Simec cila makinesi en çok 210 cm eninde, en az 50 cm eninde levhalara uygulama yapılmaktadır. Günlük (2 Vardiya) 500-600 m² imal yapılabilmektedir.²⁹



Resim 20: Polisaj makinesi



Resim 21: Abrasivler

Makineden çıkmış olan levha, dayanıklılık oranına göre ayrılabilir. Alıcılara gönderme yapabilecek kadar dayanıklı olan levhalar bandıl (paket) yaparak bandıl depo alanına kaldırılmaktadır, dayanıksız levha diye anlatılan alıcılara gönderilemeyecek kadar deforme levhalar daha küçük ölçülerde kullanmak için köprü kesme makinesine yönlendirilmektedir.²⁹

Köprü kesme makinesi: Köprü Kesim Makinesi, fabrikalarda levha halindeki doğal taş, granit vb. imalatların arzu edilen boyutlarda kesimi için tasarım ve üretimi yapılmış olan otomatik ve manuel bir makinedir. Brio Köprü kesme makinesi alıcıların istekleri yönünde, levha dışında boyutlandırılmış isteklerin ebatlanmasında fayans imali için levhanın fileli ebatlanmasında kullanılmaktadır. Levha cila bölümünden gelen dayanıksız levhaların dayanıklı yerlerinden veya katraktan gelmiş olan ham levhaların işlendiği makinedir.²⁹

Levhaların pergel vinç yardımıyla makinenin sehmasına yerleştirilmesi, operatörün boyutlandırma yaptıktan sonra istekteki boyutların düzene girilmesi ve start butonuna basması ile ebatlama işlemi başlatılmış olur. Levha ebatlama işlemlerinde 350-600 mm lamalar kullanılmaktadır. Makinede kesilebilecek en çok levha boyutları; eni 200 cm yüksekliği 310 cm olan levhalardır. Birer levha ebatlama işlemi yapılmalıdır aksi takdirde st üste 2-3 levha konulduğu zaman levhaların lamanın itmesi sonucu boyuttan çıkma olanağı çok yüksektir.²⁹

Makine elektronik yönlendirmeye boyutların bildirilmesi ve çalışma yönünün seçilmesinden sonra otomatik olarak kesim yapılmaktadır.²⁹

İhtiyaç olduğunda karışmak çok gerekirse manuel olarak da kullanılmaktadır. Makinede genişlik, yükseklik ve gönye kesim yapılmaktadır.²⁹

Simec köprü kesme makinesi, levha ebatlama işlemi için alınmakta olan makinenin en belirgin özelliği, levhaların konulduğu tablanın dinamik olmasıdır. Başka köprü kesmelerde lamalar hattı dinamiktir. Bu özelliği makinede arzu edilen bakımda ebatlama pratikliği sağlamıştır. İlaveten tablanın enine oranla daha enli levhalar (210 cm x 350 cm) kesilmektedir. Simec köprü kesme makinesinde 350'lik, 650'lik ve 850'lik lamalar kullanılabilir. Büyük lamalar kullanıldığı zaman üst üste 5-6 levha konularak ebatlama yapılabilmektedir. Bu makinede daha çok fayans imal edilmek için yarma makinesine girebilecek istekler, yelpaze basamak ve kaba boyut istekleri ebatlanmaktadır.²⁹



Resim 22: Köprü kesme makinaları. 'Brio- Simec'

Orta yarma makinesi: Alıcıların istekleri yönünde 2 cm'den daha aşağı ve fayans imalatı için kullanılmakta olan makinelerde, en çok 160 mm kalınlığa sahip ve en çok 630 mm genişliğe sahip ürünler oluşturabilmektedir. Köprü kesim makinesinde boyutlandırılan ürünler ardından yarma makinesiyle istenilen inceliğe sahip olmuş olurlar. Devamında mamulün dayanıklılık hâline göre sağlamlaştırma veya doğrudan fayans hattına transferi yapılır. Demmer fayans imalatı için 3 cm genişliğindeki, renkli taşlarda fayans imalatı için 3,4 cm genişliğindeki malzemeler yarma makinesinde kullanılmaktadır. Demmer'de fayans kalınlığı 1 cm, renkli taşlarda fayans kalınlığı 1,2 cm olarak makinelerde çıkmaktadır.²⁹



Resim 23: Orta yarma makinesi (Demmer Mermer)

Fayans hattı: Alıcılar tarafından istenilen sipariş için imalat direktifiyle bilgi verilmesinin ardından istenilen ölçülere döşemeler, fayanslar ve kaplama imalatı yapılmaktadır. Döşeme ve kaplama imalatında, köprü kesim makinesinde alıcının istemiş olduğu ölçülerden 2'şer cm daha fazla kesilen ürün fayans bölümünde daha duyarlı testereler ile son ölçülere getirilmektedir.²⁹

Kenar kısımlarına pah uygulaması yapılmış olan ürün, seçim işlemi yapılmasının ardından kasalara alınır. Fayans hattı evreleri; Besleme, Kalibre, Honlama, Cilalama, Enine kesim, Çoklu kesim (Boylama), Kenar pah, Temizleme ve Seleksiyon. Köprü kesimlerde gene fire olarak boyutlandırılmış yarı mamuller, yarma makinesiyle orta kısımdan ikiye bölünerek alıcıların istemiş olduğu incelik ölçüsüne ayarlanmasının ardından besleme hattına başlaması için forkliftler yardımı ile getirilmektedir.²⁹

Besleme: Ürünün oluşturulacağı başlangıç kısmıdır. Hatta minimum 18 cm, maksimum 65cm boyutlarında; minimum 1 cm, maksimum 6-7 cm kalınlığında işlenmek için yarı mamül verilebilmektedir.²⁹



Resim 24: Kalibre işlemi (Demmer Mermer)

Kalibre: Geçen işlemlerde işlenmiş ürünün, genişlik bakımından bir hatanın oluşması sebebiyle besleme işleminin ardından, ürüne alıcıların

istediği ölçülerde kalınlık verilir. Bu işlemdede hat boyunca 4 adet kalibre kafası bulunmaktadır. 36-46-80-120 numaralı elmas kalibrelerdir.²⁹

Honlama: Kalibre işleminin ardından, mermer yüzeyini düzgün duruma getirmek için yapılmakta olan faaliyettir. Yeniden dört adet kafa ve kafalarda 46-60-80-120 numaralı aşındırıcı kullanılmakta, devamında da cila hattında 120-180-220-280-3/4 numaralı aşındırıcılar ve honlama keçesi kullanımı ile ürün honlanmış olmaktadır. Eğer alıcılar ürünün yüzeyinde birazda parlaklık istenilirse makinadaki diğer kafalara 400-600-800 aşındırıcılar eklenerek, yüzey kısmı bir miktar parlatılması sağlanmaktadır.²⁹



Resim 25: Honlama işleminin (Demmer Mermer)

Cila: Alıcılardan alınan isteğe göre fayans bölümünde kalibre işleminin ardından, mermer yüzeyini düzgün duruma getirmek için yapılmakta olan faaliyettir. Yeniden dört adet kafa ve kafalarda 46-60-80-120 numaralı aşındırıcı kullanılmakta, devamında da cila hattında 120-180-220-280-3/4 numaralı aşındırıcılar ve honlama keçesi kullanımı ile ürün honlanmış olmaktadır. Eğer alıcılar ürünün yüzeyinde birazda parlaklık istenilirse makinadaki diğer kafalara 400-600-800 aşındırıcılar eklenerek, yüzey kısmı bir miktar parlatılması sağlanmaktadır.²⁹

özelliğe sahip aşındırıcı ve cila ile cilalama uygulaması gerçekleştirilmektedir. İstenilirse devletlerarası onay alınmış standart ölçekler dışında alıcıların isteği yönünde özel olarak ölçü imalatı yapılabilmektedir.²⁹



Resim 26: Honlama keçesi



Resim 27: Enine kesim (Trimming ebatlama)

Enine Kesim: Önceden belirtilmiş olduğu gibi, köprü kesimlerde gerekli ölçülerde kesilmemiş, geniş olarak boyutlandırılmış olan mermerler fayans bölümünde gerekli kesim işlemleriyle istenilen ebatlara getirilir. Honlama veya cilalama yapılmış ürünün enine kesim (trimming ebatlama) de adı verilen hattında enine asıl ölçülere göre kesim işlemi yapılır.²⁹

Düzgün kesimin yapılabilmesi için kesim sırasında kenar kısımlarda çatlama, kırık oluşmaması için fayans yapılacak ürün köprü kesimlerde minimum 2 cm fireli (geniş ölçüde) kesim yapılması gerekmektedir.²⁹



Resim 28: Boyuna kesim

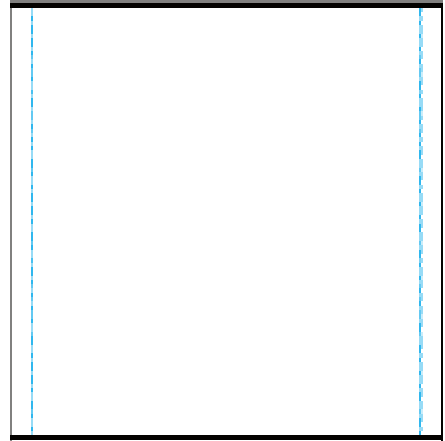


Resim 29: Vakumlama ile ürünlerin taşınması

Boyuna Kesim: Bir önceki bölüm olan enine kesim bölümünde işlem görmüş olan çıktılar, çoklu kesim adı verilen boyuna kesim uygulaması ile asıl ölçüsüne ulaşmış olmaktadır. Boyuna kesim makinesinde 350 mm çapa sahip testere kullanılmaktadır. Asıl ölçülerine göre kesimi yapılmış olan mermerler vakum aracılığıyla hattaki diğer bölümlere gönderilir.²⁹



Şekil 15: Enine kesim



Şekil 16: Boyuna kesim

Kenar Pah: Gerekli ölçüye göre kesimi yapılmış mermerler, hattaki diğer bölüm olan kenar pah bölümüne geçerek çevresinin pah işlemi yapılarak mermerin kenar kısımları daha muntazam görünüm sağlamaktadır. Pah uygulamasında 400 – 600 – 800'lük pah taşı kullanılmaktadır. Mermerlerin kenar kısımlarında 0–5 mm arasında pah yapılabilir.²⁹



Resim 30:Kenar Pah Makinesi **Resim 31:** Pah Abrasiv

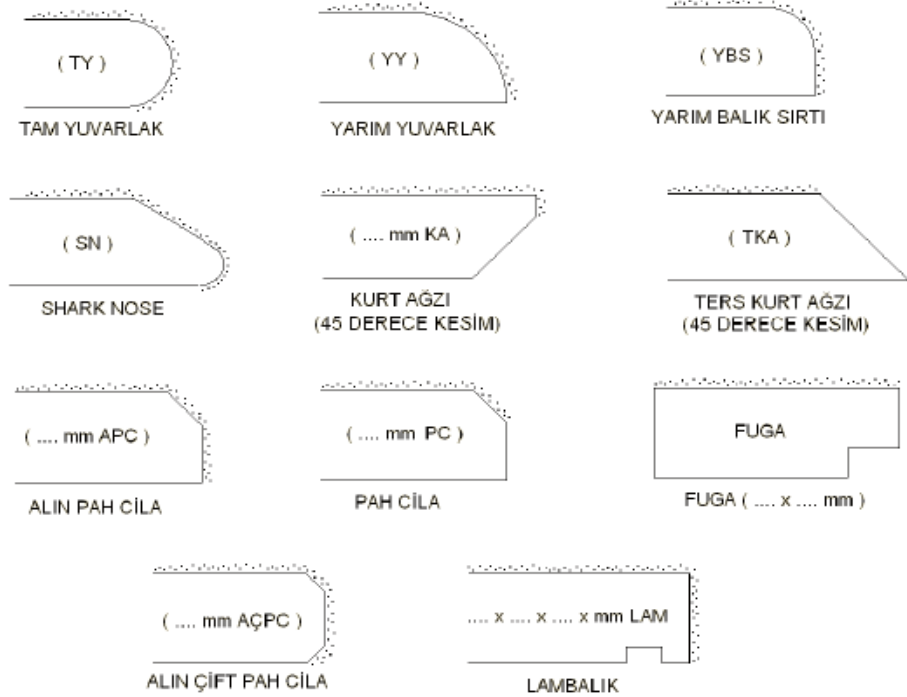
Seleksiyon: Hat güzergâhında başlangıç olarak beslemeden başlanarak enine kesim, boyuna kesim, kalibre, honlama, pah ve kurutma işlemlerinden geçen ürünlerin seleksiyon işletmeni aracılığıyla oluşturulmuş kalıplar ya da müşteri beklentilerine göre seleksiyonu yapılmaktadır. Alıcılar ile yapılmış protokollere göre numune seleksiyon plakasına konularak numunelere göre seleksiyonu yapılmakta olan ürünler ise kasaya alınarak paketlenir. Etiketleme yapılarak kasa depo bölümünde depolanır. Alıcılara uygunluğu tespit edilmiş ve seleksiyon uygulamasında farklı bir alana konmuş olan ürünler alt ölçü bandrolü yapıştırılarak yeniden değerlendirme alanına gönderilir.²⁹



Resim 32: Seleksiyon

Resim 33: Pah makinesi

Pah makinesi: Müşteriler için beklentileri yönünde basamaklar, denizlik, süpürelükler, küpeşteler gibi kenar kısımları için pah yapma (yuvarlatılması) faaliyetini uygulayan makine, 12 başlı her kafasına ayrı özelliğe sahip yerleştirilen pah zımpara (pah taşı), istenilen pah sınıfına göre programlama yapılarak çalıştırılır.²⁹



Şekil 17: Pah Profil Çeşitleri

2.6.5.3. İncelenen İşletmede Meydana Gelen İş Kazaları

DEMMER A.Ş. işletmesinde yaşanmış olan iş kazaları, iş güvenliği uygulamalarının neticesini göstermekte olan asıl verilerdir. Şu açıktır ki iş güvenliği uygulamalarının faaliyeti yükseldikçe iş kazaları da düşecektir. İş kazasını meydana getiren riskleri ortaya çıkarmak ve yok etmek için başlanması gerekli olan ilk aşama bölümdeki iş kazalarını araştırmak olmalıdır. Bazı işletmelerin iş kazaların tümünü kayıt altına aldığı bazı işletmelerinde hafif olarak gördükleri hafif yaralanmaları kayıt altına almadıkları görülmektedir.³⁰

DEMMER A.Ş. işletmesinden alınan iş kazası verileri düzenlenerek araştırmada kullanılmak için iş kazası oranları belirlenmiştir. Düzenlenen kaza çeşitleri aşağıdaki gibidir:³⁰

Fabrikalarda meydana gelen iş kazası çeşitleri: İnceleme yapılmakta olan fabrikalarda son 5 senede kayıt altına alınan 75 adet kaza tespit edilmiştir. Bunlar temel başlıklar durumunda düzenlenmiştir.³⁰

- Levha durumunda veya kesilmiş doğal taşın işlenirken veya taşınırken kırılıp düşmesi, parça kopması neticesinde ezilme ve kesilmesi şeklindeki iş kazaları (31 adet kaza)
- Doğal taş işleme makinelerinde ortaya çıkan iş kazaları (Dinamik aksamlardan ayar yapma esnasında kesilme, sıkışma vb.) (17 adet kaza)
- Takılıp düşme ve incinme neticesinde oluşan iş kazaları (6 adet kaza)
- Ergonomik şartların eksikliği neticesinde meydana gelen incinmeler (6 adet kaza)
- El aletleriyle ilgili iş kazaları (6 adet kaza)
- Büyük doğal taş levhaların yıkılması neticesinde iş kazası (El, ayak ve vücut ezilmesi) (3 adet kaza)
- Diğer iş kazaları (6 adet kaza)

Plaka halinde veya kesilmiş mermerin işlenirken veya taşınırken kırılıp düşmesi, parça kopması sonucu ezilme ve kesilmesi biçimindeki iş kazaları: Üretim koşullarında maksimum yaşanmış olan kazalar bu grupta gerçekleşmektedir. Taşın doğal yapısında bulunmakta olan çatlaklardan oluşan kırılmalar neticesinde iş kazaları oluşmaktadır. Tespit edilen 75 adet kaza içerisinde bu tip kazalar %41,3 ile maksimum ölçeğe sahiptir.³⁰

Bu tür kazalardan kaçmak için uyulması gereken güvenlik prensipleri;³⁰

- Personeller taşı çok iyi bilmeli her an kırılma, düşme ve yaralama olasılığı göz önünde bulundurulmalı.
- Taşırken levhanın kırılmaması için maksimum itina gösterilmeli.
- Elin kesilmesini engelleyici Kişisel Koruyucu Donanım verilmeli (kesilmeye dirençli eldiven) ve kullanılması sağlanmalı.
- Kaygan çamurlu, tozlu, düzgün olmayan yere karşı tedbir alınmalı.
- Yayaalara ve araçlara yollar tanımlı olmalı.
- Personellerin yorgunluğu gözlemlenmeli, fazla çalıştırılmalar yorgunluğa göre ayarlanmalı.
- Personeller taşıyabilecekleri yüklerden fazla yük kaldırmamalı.
- KKD kullanılması sürekli olarak denetlenmeli.

- Uygun olmayan depolamalardan kaçınılmalı.
- Fabrika genelinde her eşyanın yeri belli olmalı ve kullanılmayan tüm araç gereçler ayrılarak çalışma bölümünden uzaklaştırılmalı (5 S).
- Personeller her zaman çatlak denetimi yapmalı.
- Levha taşımada vakum robotları kullanılmalı.
- Nakliye işleri nakliye araçları ile yapılmalı.

Mermer işleme makinelerinde meydana gelen iş kazaları (Döner kısımlardan ayar yapma sırasında kesilme, sıkışma vb.): Üretim koşullarında yoğunlukla makinelerde iş kazaları oluşmaktadır. Bu tip kazalar makine ile işleme esnasında, makinenin ayarı esnasında, makineye taşı yüklerken ve indirirken bakım onarım esnasında meydana gelmektedir. Tespit edilen 75 adet kaza içerisinde bu tür kazalar %22,6 ile 2'nci büyük ölçeğe sahiptir.³⁰

Bu tür kazalardan kaçmak için uyulması gereken güvenlik prensipleri;³⁰

- Makinelerinin periyodik kontrolleri sürekli olarak yaptırılmalı.
- Her makinede makine koruyucusu olmalı ve çalışabilir halde bulundurulmalı.
- Personellerin makine koruyucularını çıkartmamaları için tedbir alınmalı ve devamlı denetlenmeli.

- İş başı yapmadan önce makineler kontrol edilmeli.
- Makineyle ilgili eğitimi olmayanlar çalıştırılmamalı. Makineler amaçları haricinde kullanılmamalı. Makineyle ilgili güvenli çalışma talimatları oluşturulmalı ve bu prensiplere uyulmalı.
- Sabitlenecek ve sıkılanacak aksamlar gerekli olduğu kadar sıkılmalı.
- Makinenin kapasitesi fazla zorlanmamalı, uygun ilerleyiş değeri verilmeli.
- Taş makineye iyice sabitlenmeli.
- Her makinede kullanma talimatı bulundurulmalı.
- Tecrübesizler kesinlikle makinelerde çalışmamalı.
- Çalışma sırasında çapak atma olasılığı için tedbirler alınmalı, muhafaza konmalı.
- Çalışma esnasında her ne sebebiyetle olursa olsun operasyon bölgesine girilmemeli.
- Makine operatörü makineyle ilgili yetkisini aşabilecek işleri yapmamalı.
- Kesmeye başlanmadan önce kesicilerin denge ve çatlak kontrolü yapılmalı.
- Makinelerde kullanılmakta olan kesiciler körleşmişse yenisini ile değiştirilmeli.
- Makinelerin aydınlatma düzenleri çalışır halde bulunmalı.
- Kesilen parçalar makineler durdurulmadan alınmamalı.

- Personelleri elektrik enerjisinden korumak için makinelerde topraklama ve kaçak akım rölesi bulunmalı.
- İstek durumunda hemen kullanılması için acil stop butonları kolay erişilecek kısımda ve yeterli adette olmalı.
- Hiçbir biçimde makine çalışırken çalışma bölgesine yaklaşılmamalı.
- Çalışma bölgesine gereken yerlere uyarı levhaları asılmalı.
- Mümkünse makinelere fotoselli devre kesiciler eklenmeli.
- Makineye giren ve makineden çıkmış olan malzemelerin nakliyesi mümkün olduğu kadar elle yapılmamalı.
- Personeller kesinlikle KKD' lerini kullanmalı.
- Makinenin arka kısmında koruma yapılmalı, başka kişilerin geçeceği aralıklar kapatılmalı.
- Makinelerin kumanda panoları devamlı kapalı tutulmalı.
- Başka personeller çalışan makineye güvenlik aralığından fazla yaklaşmamalı.
- Makine çalışır halde bırakılmamalı.

Takılıp düşme ve incinme sonucu meydana gelen iş kazaları:

Üretim koşullarındaki bir başka kaza ise, takılıp düşme ve incinme neticesinde oluşan iş kazalarıdır. Bu tip kazalar, personelin ayağının kayması, herhangi bir cisme takılma neticesinde düşme, nakliye sırasında personelin ve yükün düşmesi, tökezleyip ortamda bulunmakta olan makine vb. çarpma biçiminde

meydana gelmektedir. Tespit edilen 75 adet kaza içerisinde bu tip kazalar %8 ölçüğe sahiptir.³⁰

Bu tip kazalardan kurtulmak için uyulması gereken güvenlik prensipleri;³⁰

- Kaygan çamurlu, tozlu, düzgün olmayan yere karşı tedbir alınmalı.
- Zemin devamlı temiz tutulmalı.
- Kaymaya karşı dayanıklı koruyucu ayakkabı-çizme kullanılmalı.
- Çalışma alanında takılıp düşürebilecek gereksiz malzemeler bulunmamalı.
- Yüksekte çalışma yapılacağı zaman yüksekte çalışma güvenlik kuralları alınmalı.
- Ortamın aydınlatmasının yeterli olması, hiçbir şey personellerin görüşlerini önlememeli.
- İmal ortamında personellerin birbiri ile şaka yapmaları engellenmeli.
- Merdivenler ve korkulukları tek biçime göre uygun olmalı.
- Çalışan personel 25 kg'dan fazla yük taşımamalı ve denetimi sağlanmalı.

Ergonomik koşulların yetersizliği sonucu oluşan incinmeler:

Üretim koşullarındaki bir başka kazaysa, ergonomik incinmeler neticesinde

oluşan iş kazalarıdır. Bu tip kazalar, daha çok fazla araç gerecin kaldırılması esnasında taşınmak istenen yükün başka personellere çarpması, uzanmalı ve güçlü hareketler sonrasında kas iskelet sisteminin zorlanması neticesinde meydana gelmektedir. Tespit edilen 75 adet kaza içerisinde bu tür kazalar %8 ölçüye sahiptir.³⁰

Bu tür kazalardan kurtulmak için uyulması gereken güvenlik prensipleri;³⁰

- Personellere ergonomi eğitimleri verilmeli.
- Çalışma koşulları ergonomiye göre tasarlanmalı.
- Plakaları tutabilmek için vakum robotları kullanılmalı.
- Ağır işlerde personellerin yıpranmaması için rotasyon yapılmalı.
- Bel hastalığı bulunan personeller daha hafif işlerde çalıştırılmalı.
- Sık ve yenilenen işler için önlem alınmalı.
- El ile taşıma yerine nakliye araçları ile nakliye yapılmalı.

El aletleri ile ilgili iş kazaları: Üretim koşullarındaki bir başka kazaysa, el aletleriyle ilgili iş kazalarıdır. Bu tip kazalar, el aletleri kullanılması esnasında oluşan iş kazalarıdır. Personeller genellikle küçük el aletleri kullanımında gerekli itinaı göstermezler. Başka makinelerle karşılaştırdıkları zaman ufak ve basit yapıları güven verse de kaza olduğu zaman önemli yaralanmalar oluşabilmektedir. Tespit edilen 75 adet kaza içerisinde bu tür kazalar %8 ölçüye sahiptir.³⁰

Bu tür kazalardan kurtulmak için uyulması gereken güvenlik prensipleri;³⁰

- KKD'ler kullanılmalı.
- Personellere el aletleri kullanılmasında güvenlik eğitimleri verilmeli.
- Yıpranan körlenen el aletleri yenisi ile değiştirilmeli.
- El aletleri kullanılırken önlemler alınmalı.
- Aydınlatma yeterli kadar olmalı.
- Bakım onarım işinde bakım kuralları tam olarak uygulanmalı.
- Çalışma alanında 5S prensiplerine uyulmalı.
- El aletlerinin periyodik kontrolleri zamanın da yaptırılmalı.
- Riskli bölgelerde çalışmalarda el aletlerinde çift yalıtım özelliği olmalı.

Büyük plakaların devrilmesi sonucu iş kazası (El, ayak ve vücut ezilmesi): Büyük levhaların yıkılması çalışanlarda hasara sebep olması ölümcül iş kazaları oluşturabilmektedir. Bir levha personelin kaldırıp taşıyabileceğinden fazla olduğu için yıkılmasında veya nakliye sırasında denetlemeden çıkması büyük yaralanmalar ya da ölümcül kazalar oluşturabilmektedir. Oluşum yoğunluğu az olmasına rağmen etkisi büyüktür. Tespit edilen 75 adet kaza içerisinde bu tür kazalar %4 ölçeğe sahiptir.³¹

Bu tür kazalardan kurtulmak için uyulması gereken güvenlik prensipleri;³¹

- Tırnaklı nakliyede ve vakumlu nakliyede taşıma prensipleri tam uygulanmalı.
- Nakliye sırasında operatör asla taşın kırılıp düşebileceği alanda bulunmamalı.
- Nakliye vincinin kullanma talimatı olmalı.
- Vinç kullanan personellere vinç operatörlük belgesi aldırılmalı. Belgesi olmayan çalışan asla çalıştırılmamalı.
- Vinç ile levhalar alınırken sapanlar doğru biçimde takılmalı.
- Levhalar taşınırken gerekiyorsa manevracı/işaretçi bulundurulmalı.
- Katrakta kesim işlemi biten levhaların kırılmaması için vagon aralıkları kısıklar ile desteklenmeli.
- Ne olursa olsun katrakta kesimi biten vagon içerisine asla girilmemeli.
- Levha depo bölümünde gerekli tedbir alınmalı.
- Levha depo bölümünde her ne sebeple olursa olsun levhaların arasına girilmemeli.
- Levha depo bölümünde 5S prensipleri uygulanmalı.
- Levhalar uygun açıda istifleme yapılmalı.
- Levhaların depolandığı alan ağırlığı taşıyabilecek dayanıklılıkta olmalı.

- Depolanırken ve istiften alınırken ağırlık dengelemesi yapılmalıdır.

Diğer iş kazaları: Diğer başlıklar altında sınıflandırılmayan iş kazalarının meydana gelmesine baktığımızda yenilenme ihtimali minimum kazalardır. İnceleme yapılan işletmede meydana gelmiş olan 75 iş kazasının kaza içinde bu biçimdeki iş kazaları %8 orana sahiptir.³¹

Bu biçimde meydana gelen iş kazalarından kaçınılması için gerekli olan güvenlik kuralları;³¹

- İşletmede kullanılan iş makineleri için operatörlük belgesi olmayan kişilere kullanılmamalı. Kullanılmaları içinde gerekli önlemler alınmalıdır.
- Personellerin yapılan işe uygun olarak KKD'lerini kullanımları sağlanmalı, sürekli olarak denetimler yapılmalıdır.
- İşe yeni giren çalışanlar için uyum eğitimi verilmeli. Hiçbir zaman oryantasyon eğitimi bitirilmeden çalışan aktif olarak çalıştırılmamalıdır.
- İşletmede elektrik tehlikesine karşı tüm tedbirler alınmalıdır.
- İşletmede çıkabilecek yangın tehlikesine karşı bütün tedbirler alınmalıdır.
- Çalışma ortamı uyumu için 5S düzeni uygulanmalıdır.

- İşletmedeki bütün kaldırma ve taşıma teçhizatı, makineler, basınçlı kaplar ve hatların periyodik olarak kontrolleri yaptırılmalı.

Ocaklarda meydana gelen iş kazası çeşitleri: İncelenen işletmedeki alınmış olan iş kazası verileri gruplandırılarak araştırmada kullanılmak üzere iş kazası oranları belirlenmiştir. Gruplandırılan kaza türleri aşağıdaki gibidir:³¹

İnceleme yapılan ocaklarda kayıt altına alınmış 19 adet kaza incelenmiştir.³¹

- İş makinelerinden meydana gelen iş kazaları (7 adet kaza)
- Blokların aynadan kesilmesi, devrilen blokların sayalaması, kapak altında taş arasında sıkışma veya çarpmadan dolayı iş kazası (2 adet kaza)
- Tel kesme makinelerinde telin kopması sonucu iş kazası (2 adet kaza)
- Atölye bölgesindeki mekanik iş kazaları (3 adet kaza)
- Sondaj aletleriyle ilgili iş kazaları (2 adet kaza)
- Basamaktan düşmeden dolayı iş kazası
- Diğer iş kazaları (3 adet kaza)³¹

İş makinelerinden meydana gelen iş kazaları: Ocak işletmesinde devamlı olarak blok kesimi ve taşıma işlemleri yapılmaktadır. Bu durum da iş makinesinden kaynaklı iş kazalarının sayısını yükselmektedir. Bu tür iş kazalarının en basiti iş makinesinin lastiğinden seken taş da olabilmekte

veya ölümlle sonuçlanan iş kazaları da olabilmektedir. İncelenmiş olan 19 adet iş kazası içerisinde bu tip kazalar % 36,8 ile en büyük orana sahiptir.³¹

Bu tip kazalardan kaçınmak için uyulacak güvenlik kuralları;³¹

- Yetkisiz çalışanların tarafından iş makinesini kullandırılmamasıyla ilgili önlemler alınmalıdır.
- İşletmede kullanılan makinelerin ışıklı ve sesli uyarı tertibatlarının çalışıklarının denetimi yapılmalıdır.
- İş makinelerinin operatörlerine güvenli sürüş yöntemleri konusunda eğitim verilmeli.
- Çalışanlar iş makinesine güvenli mesafede yaklaşmalı.
- İş makinelerinde görüş artırıcı uygulamalar kullanılmalı.
- Çalışma sahasında operatör iş makinesi kapısını daima kapalı tutmalı.
- Operatör haricinde hiçbir çalışan iş makinesine binmemeli. Bunun için tedbir alınmalı.
- İş makinesi tekerine sıkışıp çalışanları yaralamaması için çalışma ortamındaki taşlar daima temizlenmeli.
- İş makinesinin periyodik kontrolleri yaptırılmalı.
- Fabrika içi hız sınırı uygulanması.
- Hafriyat sahasında kamyonların yavaşmalarını sınırlayan rampalar bulunmalı.

Blokların aynadan kesilmesi, devrilen blokların sayılması, kapak altında taş arasında sıkışma veya çarpmadan dolayı iş kazası: Mermer ocak işletmelerinde meydana gelen en ölümcül iş kazalardandır. Mermerin yapısında var olan damar kısımlarında veya yapısındaki çatlak oluşması ve ani olarak kırılması, çalışanların sıkışma ve ezilme neticesinde meydana gelen iş kazalarıdır. İncelenen 19 adet kaza içinde bu tip kazalar %10,5 orana sahiptir.³¹

Bu biçimde meydana gelen iş kazalarından kaçınılması için uyulması gereken güvenlik kuralları;³¹

- Kaya kesimi yapılırken taşın çatlaklarından kırılıp veya kesilince devrilebileceği kısımlar desteklenmeli
- Ana kütlede ayrılmış ve serbest halde bulunan blok bırakılmamalı.
- Bloklar birbirine dayanarak işçilerin geçebileceği riskli yerler kapatılmalı.
- Çalışanlar ana kaya bloğunun yıkılmasında kullanılan su yastıklarına güvenli mesafede durmalı.
- Çalışanlar her ne sebeple olursa olsun kırılıp düşme tehlikesi olan hiçbir yerde bulunmamalıdır.
- Yıkım öncesi bölgeden herkes uzaklaştırılmalı.
- Kullanılacak olan makinenin elektrik ve mekanik aksamının sağlamlığından emin olunmalı, özellikle bom kontrol edilmeli.
- Olası arızaları anında yetkilisine bildirilmeli.

- Ocakta şevlere yaklaşılmaması için levhalar konulmalı.
- Ocak kademelerinde bozuk yapıda bölümler ve düşebilecek blok parçalar temizlenmeli.
- Her ne sebeple olursa olsun açılan araya girilmemeli.
- Yıkılacak kayanın üzerine çıkılmamalı, araya girilmemeli, el ayak uzatılmamalı, uzak durulmalı.
- Yıkım sonunda kullanılan ekipmanlar kaldırılmalı.

Tel kesim makinelerinde telin kopması sonucu iş kazası:

Mermer işletmelerinde karşı kaya kalınan ve ölümlü sonuçlanan iş kazasından bir başkası ise kesim makinesindeki telin koparak işçilere çarpması ya da elmas kesicilerinde doğrudan ya da başka yerlere değerek en son işçilere çarpmasında oluşan iş kazalarıdır. İnceleme yapılan işletmede meydana gelmiş olan 19 adet iş kaza içerisinde bu tip iş kazası yüzdesi %10,5'lik bir kısmı kapsamaktadır.³¹

Bu biçimde meydana gelmiş olan iş kazasından kurtulmak için yapılması gerekli olan güvenlik kuralları;³¹

- Kesme işleminin yapıldığı alanda gerekli uyarıcı ekipman ve levhalar bulunmalıdır.
- Elmas soketlerin kullanımına başlamadan önce uygunluğu kontrol edilerek çalışma başlanılmalı.
- Elmas tel kesim makinesindeki sabit olan muhafaza kısmı gerekli yüksekliğe, genişliğe ve kauçuk olmalıdır.

- Makinenin alıştırma ve kontrolünün yapıldığı panel kısmı makinenin telinin koparak savrulması sonucu oluşacak etki sahası içinde olmamalıdır.
- Tel kesim makinesine başlangıcı için gerekli usulde kullanımı yapılarak başlatılmalıdır.
- Tel kesim makinesinde tel hizası ölü alana verilmelidir.
- Kesim yapılan alan güvenlik şeritleriyle çevrilmelidir.
- Makinenin kurulması veya taşınması faaliyeti esnasında kesinlikle taşıma ekipmanları ile yerine getirilmeli, bu işlem esnasında halat bağlantıları güvenilir olmalı, çalışanlar taşımanın yapıldığı esnada makinenin bitişiğine yaklaşmamalıdır.
- Kesim işleminde kullanılan tellerin halatları mukavemetli ve yeni değişiklik yapılmış, ek kısımları da güvenilir olmalıdır.
- Kullanılan telin kesinlikle ters döndürülmemelidir.
- Tel takılması ve eklerin değiştirilmesi işlemleri eldivensiz yapılmamalı.
- Tel kesim makinesinin çalıştırmaya başlamadan önce elektrik aksamı ve mekanik aksamları denetlenmelidir.
- İşlem esnasında kesilen bölgeye gerektiği kadar su gönderilmeli ve akış kontrol edilmeli.
- Arıza durumunda derhal yetkilisine haber verilmeli, kesinlikle çalışan kendisi müdahale etmemeli.

- Korkuluksuz çalışılmamalı ve korkulukların sağlamlığı kontrol edilmeli.
- Döner telin üzerinden geçilmemeli, makinenin arkasından geçilmemeli tel dönerken hiçbir işlem yapılmamalı.
- Taban kesimlerinde tel hizası koruyucu moloz ve bloklar ile tamamen çevrilmeli.

Atölye bölümündeki mekanik iş kazaları: Mermer işletmelerinde karşı karşıya kalınan ve ölümlü sonuçlanan iş kazasından bir başkası ise destek hizmetini sunan atölye bölümündeki makinelerden oluşan iş kazalarıdır. İnceleme yapılan işletmede meydana gelmiş olan 19 adet iş kazası içerisinde bu tip iş kazası yüzdesi %15,8'lik bir kısmı kapsamaktadır.³¹

Bu biçimde meydana gelmiş olan iş kazasından kurtulmak için yapılması gerekli olan güvenlik kuralları;³¹

- Çalışanlar tarafından yapılan işe uygunluk gösteren kişisel koruyucu ekipmanlar kullanılmalı.
- İşletmedeki kaynak makinesi talimatlara doğrultusunda kullanılmalı.
- Kaynakta kullanılan tüpler depolaması uygun olmalı.
- Elektrikle ilgili olarak gerekli bütün tedbirler alınmalı
- İşletmede kullanılan araçlara yakıt ikmali yapılan yakıt istasyonunun depo kısmı için gerekli topraklama işlemi yapılmalı.

- İşletmede kullanılan el aletleri bakımları yapılarak kullanıma uygun olmayanlar değiştirilmeli.
- Kesme işlemi makineleri ve çapak almasında kullanılan makinelerin koruyucusuz çalışılmamalı.
- Matkap tezgâhında çalışırken koruyucu takılı çalışılmalı ve eldiven kullanılarak delik delinmemeli.

Sondaj aletleriyle ilgili iş kazaları: Mermer ocaklarında karşılaşılan iş kazalarından bir diğeri de deliklerin delinmesi ile ilgili iş kazalarıdır. Delik delme makinesinin tespit edilmesi veya delik delinmesi esnasında meydana gelen iş kazalarıdır. İncelenen 19 adet kaza içinde bu tip kazalar %10,5 orana sahiptir.³¹

Bu tip kazalardan kaçınmak için uyulacak güvenlik kuralları;

- Mermere delik delme işlemi teknik bilgi gerektirdiğinden eğitim almamış ehil olmayan işçiler çalıştırılmamalı.
- Özellikle delme esnasında gürültü seviyesi yüksek olduğundan kulaklık takılmalı eldiven kullanılmalı.
- Söküp takma işlemlerinde işe uygun takımlar kullanılmalı.
- Sıkışmalarda teknolojik sökme yöntemleri kullanılmalı.
- Tijleri uç uca eklerken sökerken ve taşırken dikkatli olunmalı.
- Kullanılmayı bekleyen tijler gres ile yağlanmalı.
- Operasyon bölgesinde gerekli tedbirler alınmalı.

Basamaktan düşmeden dolayı iş kazası: Mermer ocaklarında ve mermer işleme fabrikalarında meydana gelen iş kazasından bir diğeri de ise çalışanların basamaktan düşmesi neticesinde meydana gelen iş kazalarıdır. Bu tip iş kazalarının oluşması olanağı alçak fakat kaza sonucu etkisinin yüksek olan iş kazalarıdır. İnceleme yapılan işletmenin ocak ve fabrika kısmında bu tip bir iş kazası oluşmadığından oranlamaya alınmamıştır.³¹

Bu biçimde meydana gelen iş kazasının oluşmasını engellemek için uygulanması gereken güvenlik tedbirleri;³¹

- Basamak kenar kısımlarına çalışanların yaklaşmaması için uyarı levhaları konulmalı.
- Basamak kenar kısımlarına çalışanların düşmesini engelleyecek tarzda korkuluk yapılmalı.
- Ocak içerisindeki yolun eğim açısı uygun olmalı.
- Şantiye alanından ocak kısmına gidiş için kullanılan yol kenar kısımlarına setler yapılmalı.
- Çalışma yapılan alanda sis ve pus olduğu durumlarda basamaklara yanaşılmamalı, olabildiğince bu tür kötü hava koşullarında çalışma yapılmamalıdır.
- Ocaktaki basamakların yükseklikleri güvenlik standartlarına uygun hâlde olmalı. Yüksek basamak bulunması durumunda bu kısımlar ikiye bölünerek azaltılmalıdır.
- Basamak hacmi gerekli güvenlik standartlarına göre olmalı.

- Basamakların son kısımları kapalı olmalı.
- İşletmede çalışan ve işletmeye gelen ziyaretçilerin zarar görmemesi amacıyla çalışma yapılmayan basamakların kapalı olması sağlanmalı.
- Gece yapılan çalışmalarda yeterli oranda ışık sağlanmalı.
- Ocakta ve fabrikada çalışma alanına yabancı bireylerin tek başına girmesi engellenmeli. Böyle hâllerde yetkililerin eşlik etmesi sağlanmalı.

Diğer iş kazaları: Diğer yaşanan iş kazası başlıkları altına girmeyen iş kazalarına bakıldığında yeniden olma olasılığı az olan kazaları kapsamaktadır. İşletmede yaşanan iş kazalarının gerçekleşmiş olan 19 iş kazasının içinde bu tip kazaların gerçekleşme olasılığı %15,8 orana sahiptir.³¹

Bu biçimde meydana gelen iş kazasının olmaması için uyulması gereken normlar aşağıdaki gibidir:³¹

- Ocak içerisinde yeterli ve işletmeye uygun yangın söndürme ekipmanları bulunmalıdır.
- Ocak ve çevresi için gerekli özelliklere sahip paratoner kesinlikle bulunmalıdır.
- Ocakta ve fabrikada bulmakta olan makinalar, kaldırma ekipmanları, kompresör ve basınçlı kaplar, iletim hatlarının periyodik denetimleri yılda en az bir kez yapılmalı.

- Ocak ve fabrika kısmında toz oluşması önlemeli ve iş makinelerinin kulanmış olduğu yollar da sürekli sulanmalıdır.
- İşletme içerisinde çalışan personellerin tek başına çalışması riskli olmasından dolayı tek olarak çalışmaması için gerekli önlem alınmalı.
- Ocak içinde ve fabrika içindeki elektrik düzeneği yalıtılmış olmalı. Elektrik ekipmanları yüksek yerlerden geçmelidir.
- Su baskını ihtimali olan bölgelerde güvenli bir çalışma ortamı sağlanmalı.

2.6.6. Madencilik Mevzuatı

Mermencilik, 15 Haziran 1985 tarihinde yayınlanan 3213 sayılı Maden Kanunu kapsamında olana kadar 6 Haziran 1901 tarihli kanun hükmünde “Taş Ocakları Nizamnamesi” hükümlerine göre çalıştırılmıştır. Taş ocaklarının tüm kuruluşları 12 Ağustos 1925 tarihli İç İşleri Bakanlığı genelgesi uyarınca İl Özel İdareleri tarafından yürütülmüştür. 3213 sayılı Maden Kanunu’nun 2. maddesinde mermer, kalker, dolomit, kalsit, aragonit, traverten, albatr, diyabaz, granit, serpantin ve kesilip parlatılabilen diğer taşlar olarak vasıflandırmış. Aynı kanununun 16. maddesinde ise 250 hektara kadar maden ruhsatından ayrı bir ruhsat verileceği hükme bağlanmış, geçici 4. madde ile de daha önce taş ocakları nizamnamesine göre işletilen mermer ocaklarının işletme ruhsatı intibakının yapılmasına olanak tanınmıştır. Daha sonra kanunda yapılan “mermer” tanımının bir kısım taş ocaklarını da kapsamı üzerine 25.6.1987 tarihinde yayınlanan 3382 sayılı kanunla mermer kavramı “kesilip parlatılarak kullanılacak olan mermer, oniks mermeri ve diğer taşlar”

olarak yeniden tanımlanmıştır. Bu tanımla kalsit'in Maden Kanunu dışında kalması üzerine kalsit 6.4.1991 tarihli Bakanlar Kurulunda maden olarak kabul edilmiş ise de karar Resmi Gazete'de yayınlanmadığı için yürürlüğe girmemiştir.³¹



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Risk Analizi

Bu çalışmanın kapsamında bundan önce yapılan çalışmalar inceleme yapılarak yapılan inceleme sonucunda uygulama yapılan Mermer işletmelerinde İş güvenliği doğrultusunda meydana gelebilecek tehlikelerin ve risklerin analizi yapılarak kabul edilebilir düzeylerde tutabilmesi için alınması gerekli olan tedbirleri tespit etmektir. Çalışmanın yapılacağı yer olarak; DEMMER Demireller Mermer Sanayi Ticaret A.Ş. ocak ve fabrikası seçilmiştir. Ocak sahası ve fabrikadaki tehlike ve riskler Fmea ve Fine-Kinney yöntemi ile değerlendirilmiş, kontrol önlemleri ile risk seviyeleri kabul edilebilir düzeylere getirilebilmesi için gereken tedbirler tespit edilmiştir.

3.1.1. Fmea Yöntemi

FMEA' nın yönteminde ana fikir eksikliği ileride bulunması ve düzeltilmesi (hata yönetimi) yerine eksikliklerin önceden bilerek ihtiyatlı bir biçimde engellemek ve dizayn kademesinden başlayarak eksikliklerin muhtemel sebeplerinin incelemesidir. Böylelikle aksi durumda imalat kademesinde çıkmakta olan denetim ve eksiklik maliyetlerinden ve hatta alıcı maliyetinden (müşteri) kurtarılabilir ve topyekûn maliyetlerini de düşürebilir. Sistemli bir yaklaşım ile bu davranıştan gelen bilgiler ile ilaveten dizayn eksikliklerinin de yeni imalat ve oluşumunda yeniden olması engellenir.

Fmea'da Kullanılan Ölçütler:

Muhtemel Zarar Modu: Düzen dâhil tahribata sebep doğuracak muameleler sırasında oluşabilecek tesadüfü ve tabii olaylardır. İşyerinin tümü içindeki malzemeler tek tek ele alınır, muhtemel tahribatta neden olabilecek etkenler bulunur, bu etkenlere ise zarar modları denilmektedir.

Zararların Etkileri – Sonuçları: meydana gelmesi mümkün hallerin oluşturduğu tahribatın kuruluşun üzerindeki tesirinin tespit edilmesidir.

$$RÖS = P(\text{olasılık}) \times S(\text{şiddet}) \times D(\text{fark edilebilirlik})$$

P: Her bir zarar modunun oluşma olasılık değeri;

S: Zararın ne kadar önemli olduğunun değeri, şiddet, ciddiyet;

D: Zarar meydana getirecek durumun keşfedilmesinin zorluk derecelendirmesi;

RÖS: Risk öncelik Sayısı.

Yukarıda belirtilen ifadelerle göre analiz yapılmakta ve netieler ise risk çizelgesine kaydedilmektedir. Neticede tehlikeli vakaların oluşmasını engellemeye çalışılmaktadır. RÖS ölçütünün en yüksek değerinden başlangıç alınarak tedbirler alınmaya başlanmakta, şu nedenle ki en çok zararı RÖS'nin en yüksek olduğu değerlerde meydana gelmektedir.²³

Tablo 1: Olasılık (O) Dağılımları³²

| HATA OLASIĞI | OLASI HATA ORANLARI | DERECE |
|---|---------------------|--------|
| Oldukça yüksek: hata neredeyse kaçınılmaz | "Y'den fazla | 10 |
| Çok yüksek | / | 9 |
| Yüksek | % | 8 |
| Kısmen yüksek | 1/20 | 7 |
| Kısmen orta | 1/80 | 6 |
| Orta | 1/400 | 5 |
| Kısmen düşük | 1/2000 | 4 |
| Düşük | 1/15000 | 3 |
| Çok düşük | 1/150000 | 2 |
| Hemen hemen olanaksız | 1/1500000'den düşük | 1 |

Tablo 2: Şiddet dağılımları (Ş)³²

| SINIF | ETKİ | KRİTER | DERECE |
|----------|-------------|---|--------|
| 1. Sınıf | Tehlikeli | Emniyetle ilgili arıza, yasalarla uyumsuz bir arıza. Hata herhangi bir ikaz olmadan meydana gelir. | 10 |
| | Ciddi | Emniyetle ilgili arıza, yasalarla uyumsuz bir arıza. Hata bir ikazla meydana gelir. | 9 |
| | Çok Büyük | Üründe temel fonksiyonların kaybı. Ürünün tamamı hurdaya çıkar. | 8 |
| 2. Sınıf | Büyük | Ürün/süreç üzerinde büyük etki. Ürün kullanılamaz. Üretimin ayıklanması ve bir bölümünün (%100'den az) hurdaya ayrılması gerekir. | 7 |
| | Önemli | Parçanın yeniden işlenmesine neden olur. Ürün performansının derecesi düşmüştür. Ürün çalışmaktadır fakat kolaylık/rahatlık sağlayan bazı parçalar çalışmaz. | 6 |
| 3. Sınıf | Orta | Ürün performansı veya süreç üzerinde orta şiddette etki. Müşteri bazı rahatsızlıklar duyar. Kolaylık/rahatlık sağlayan bazı parçalar düşük performansla çalışırlar. | 5 |
| | Küçük | Ürün performansı veya proses üzerinde küçük şiddette etki. Hata müşteri tarafından fark edilir ve ürün kullanımında bazı rahatsızlıklar yaşanır. | 4 |
| 4. Sınıf | Önemsiz | Ürün performansı veya proses üzerinde önemsiz etki. Hata müşteriler tarafından fark edilir. | 3 |
| | Çok Önemsiz | Ürün performansı veya proses üzerinde çok önemsiz etki. Hata müşteriler tarafından fark edilmez. | 2 |
| | Etkisi yok | Ürün performansı veya proses üzerinde hiç etkisi yok. | 1 |

Tablo 3: Tespit edilme ihtimali Dağılımları (T)³²

| TESPİT ETME | KRİTER | DERECE |
|----------------------|--|--------|
| Hemen hemen imkânsız | Tespit etme imkânı yok. | 10 |
| Çok Zor | Kontrollerin hata türünü belirlemesi çok zor. | 9 |
| Zor | Kontrollerin hata türünü belirlemesi zor. | 8 |
| Çok Az | Kontrollerin hata türünü belirlemesi çok azdır. | 7 |
| Az | Kontrollerin hata türünü belirlemesi azdır. | 6 |
| Orta | Kontrollerin hata türünü belirlemesi ortadır. | 5 |
| Ortanın üstü | Kontrollerin hata türünü belirlemesi ortanın üstündedir. | 4 |
| Yüksek | Kontrollerin hata türünü belirlemesi yüksektir. | 3 |
| Çok yüksek | Kontrollerin hata türünü belirlemesi çok yüksektir. | 2 |
| Hemen hemen kesin | Kontrollerin hata türünü belirlemesi hemen hemen kesindir. | 1 |

Tablo 4: Risk puan değeri (RPD) skalası³²

| RİSK DURUMU | RPN DEĞERİ |
|---------------------------|----------------|
| Önlem almaya gerek yok | <40 |
| Önlem alınabilir | 40 – 100 arası |
| Önlem alınması gereklidir | >100 |

3.1.2. Fine-Kinney Yöntemi

Fine-Kinney risk analizi metodunda, işyerine ait geçmişteki verileri ve meydana gelebilecek olayların birlikte kullanılma olanağı vermekte olan kalitatif bir metottur. Söz gelimi bu metotla ile yapılmış olan risk analizleri yalnızca meydana gelme ihtimalinin yerine ispatlanmış kazalar ve ramak kalalar girdilerinden meydana gelire çok daha doğru neticeler alınabilmektedir.

İlaveten Kinney metodunda yalnızca kazanın gerçekleşmesi olasılıkları ve sıklıklarını değil risk altında olabilecek çalışanların tehlikeli bölgede bulunması yani tehlikeyle karşı karşıya kalma sıklıkları da dikkate alınmaktadır. Ülkemizdeki çok sayıda işyerinde Fine-Kinney risk değerlendirme metodu tercihiyle bulunmaktadır. İlaveten iş güvenliği müfettişleri de kontrollerinde işletmeler için risk analizinin bu yöntemi ile yapmaları konusunda öneride bulunmaktadır.

Tablo 5:Olasılık Derecelendirme Tablosu³²

| OLASILIK | PUAN |
|----------------------------|------|
| Neredeyse İmkânsız | 0,1 |
| Pratik Olarak İmkânsız | 0,2 |
| Mümkün Ancak Beklenmeyen | 0,5 |
| Mümkün Ancak Düşük İhtimal | 1 |
| Mümkün | 3 |
| Oldukça Mümkün | 6 |
| Kesin, Beklenir | 10 |

Tablo 6:Sıklık Derecelendirme Tablosu³²

| SIKLIK | PUAN |
|---|------|
| Çok Seyrek (Yılda bir veya daha az) | 0,5 |
| Seyrek (Yılda birkaç defa) | 1 |
| Nadiren (Ayda bir veya birkaç defa) | 2 |
| Ara Sıra (Haftada bir veya birkaç defa) | 3 |
| Sık (Günde bir veya birkaç defa) | 6 |
| Sürekli (Saatte birkaç defa) | 10 |

Tablo 7:Etki Derecelendirme Tablosu³²

| ŞİDDET | PUAN |
|---|------|
| Ramak Kala – Çevresel Zarar Yok | 1 |
| Küçük Hasar, Yaralanma, İlk Yardım – Sınırlı Çevresel Etki | 3 |
| Önemli Hasar, Yaralanma, Tıbbi Tedavi- Geniş Çevresel Etki | 7 |
| Kalıcı Hasar, Sakatlık, Uzun Süreli Tedavi – Önemli Çevresel Etki | 15 |
| Ölüm – Ciddi Çevresel Etki | 40 |
| Birden Fazla Ölüm – Çevresel Felaket | 100 |

Tablo 8:Risk Değeri Tablosu³²

| RİSK DEğERİ | RİSK SINIFLANDIRMA SI |
|--------------------|--|
| 20'den az | Önemsiz Risk – Kabul Edilebilir |
| 20 – 70'den az | Olası Risk – Gözetim Altında Tutulmalıdır |
| 70 – 200'den az | Önemli Risk – Uzun Dönemde İyileştirilmelidir |
| 200 – 400'den az | Ciddi Risk – Kısa Sürede İyileştirilmelidir |
| 400'den fazla | Kabul Edilemez Risk – İyileşene Kadar İşe Ara Verilmelidir |





4.BULGULAR

Fmea ve Fine- Kinney risk analizi afyon ilinde yer alan DEMMER Demireller Mermer Sanayi Ticaret A.Ş. işletmesinin hem ocak hem de fabrika tesisinde gerçekleştirilmiş olup ilgili sonuçlar bu bölümde yer alacaktır



Tablo 9: Risk Analizi (FMEA) ³²

| İLGİLİ TESPİT | Ş | P | D | RPD | AÇIKLAMA VE DÜZELTME ÖNLEMLERİ | MEVCUT RESİM | Ş | P | D | RPD |
|---|---|---|---|-----|--|--|---|---|---|-----|
| Ocak çalışmaların da kademe genişliğinin dar olması | 7 | 6 | 3 | 126 | Ocak içinde yapılan kademelerin hesaplaması yapılırken çalışmakta olan iş makinelerinin manevrası ve makinelerde bulunan ayakların acılımlı esnasında ne kadar genişlik olması da hesaba eklenmelidir. İlâveten iş makinası operatörlerine lazım olan eğitimlerin işe başlanılmadan verilmeli gerekmektedir. |  | 1 | 6 | 3 | 18 |
| Ocak sınırlarının çevrilmemesi | 7 | 5 | 3 | 105 | Ocak çevresinin tel örgüler ile çevrilmelidir. Ocak içerisinde yapılan işleri belirten uyarıcı ve ikaz tabelaları asılması zorundadır. |  | 1 | 5 | 3 | 15 |



Tablo 9: Risk Analizi (FMEA) Devamı

| | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|------|--|--|---|----|----|-----|
| <p>Ocak içerisinde araçların hız yapması</p> | 7 | 6 | 5 | 210 | <p>Ocak içerisindeki yollar belirli aralıklar ile sulaması yapılmalı, maksimum hız limiti 10 km göstermekte olan uyarı tabelaları yerleştirilmelidir. Hız sınırlarına uymayanların ise ceza uygulamasına bağlı olmalıdır.</p> |  | 1 | 6 | 5 | 30 |
| <p>Acil durum toplanma alanının bulunmaması</p> | 10 | 10 | 10 | 1000 | <p>İşletme içerisinde oluşabilecek acil durumlarda çalışanların güvenli alan olan(acil toplanma bölgesi) belirlenmiş olan toplanma bölgelerine toplanması için öncelikli çalışma alanı içerisinde gerekli işaretlendirmeler yapılmalı ve tatbikatlar ile çalışanlar bu konuda bilinçlendirilmelidir.</p> |  | 1 | 10 | 10 | 100 |



Tablo 9: Risk Analizi (FMEA) Devamı

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-----|--|--|---|---|---|----|
| <p>Vinç sesli ve ışıklı uyarı sistemlerinin olmaması</p> | 8 | 4 | 5 | 160 | <p>İşletme içerisinde blokların boşatılması ve yüklemesi için kullanılan vinçler için çalışanların ve 3. şahısların yaralanmalarını engellemek amacıyla sesli ve uyarı sistemlerinin olması ve bunların ise periyodik bakımlarının yapılarak çalışılması sağlanmalıdır.</p> |  | 1 | 4 | 5 | 20 |
| <p>Elmas telin kullanım ömründen daha uzun süre kullanılması, makinanın gereğinden daha fazla güçle çekilmesi, boncukların kütle içerisinde normalden daha sert bir yapıyla (silis gibi) karşılaşması</p> | 8 | 7 | 6 | 336 | <p>Kesim için kullanılan tellerin devamlı olarak kontrolleri yapılmalı, gevşemiş, yıpranmış, kopmuş bir bölgesi olduğunda ivedilikle yenilenmelidir. Kesme makinelerinin orijinal muhafazaları asla çıkarılmamalı. Makinalar çalışması esnasında faaliyette bulunduğu doğrultuda arka kısmına ahşap malzemeden yapılmış koruyucu siperlik ayarlanmalıdır. Tel kesme makinelerinin dönme istikametine göre ön ve arka istikametlerinde işçi veya üçüncü şahısların bulunmaması için tedbirler alınmalı. Elmas tellerin kesme sırasında sıkışma gibi dönü hareketini engelleyen diğer unsurlara dikkat edilmeli ve telin rahat hareket etmesi sağlanmalı. Kesme işlemi sırasında yeterli miktarda suyun akışı sağlanmalı</p> |  | 1 | 7 | 6 | 42 |



Tablo 9: Risk Analizi (FMEA) Devamı

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-----|--|--|---|---|---|----|
| <p>Taşıyıcı araç operatörünün deneyim eksikliği, yanlış yükleme, yardımcı personelin taşınan malzemeye yakın olmaları</p> | 8 | 7 | 6 | 336 | <p>Hizmet içi eğitim verilmeli, işlem sırasında olası aksaklığı uyaracak gözlemci personel tahsis edilmeli, taşıma işi vinçle yapılmalı, taşınan malzeme koruyucu kasa içine konmalı</p> |  | 1 | 7 | 6 | 42 |
| <p>Personelin eğitim eksikliği, dikkatsizlik,</p> | 8 | 7 | 6 | 336 | <p>Hizmet içi eğitim verilmeli, çalışanların motivasyonlarını ve dikkatlerini artırıcı eylemlerde bulunulmalı, işe uygun donanım kullanılmalı</p> |  | 1 | 7 | 6 | 42 |



Tablo 9: Risk Analizi (FMEA) devamı

| | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|-----|---|--|---|---|---|----|
| <p>Blok stok sahasındaki yerleşimin düzensiz oluşu, zeminin düzgün olmaması, yükleme-boşaltma teçhizatının yeterli</p> | 5 | 5 | 5 | 125 | <p>Blok stok sahası düzenli tutulmalı, mümkünse köprü vinç kullanılmalı, görevli dışında hiçbir eleman blok stok sahasına habersiz girmemeli.</p> |  | 1 | 5 | 5 | 25 |
| <p>Yarma makinesinin çalışma ortamının aşırı sulu ve kaygan olması</p> | 7 | 5 | 3 | 105 | <p>Çalışan personele iş kıyafeti verilerek çelik burunlu, kaymaz ayakkabı verilerek kullanımı denerim altında tutulmalıdır.</p> |  | 1 | 5 | 5 | 25 |



Tablo 9: Risk Analizi (FMEA) devamı

| | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|-----|---|--|---|---|---|----|
| Blokların taşınması ve istiflenmesi sırasında oluşacak kazalar | 7 | 5 | 2 | 70 | <p>Bloklar bir yerden bir yere nakil edilirken mutlaka sağlıklıkları kontrol edilmelidir. Çatlak olan bloklar yolda giderken ayrılma tehlikesi olduğundan kaza olma olasılığı yüksektir. Bu nedenle çatlak bloklar çatlaklarından ayrıldıktan sonra taşınmalıdır. Ayrılma işlemini operatör taşı yuvarlayarak ya da kırarak yapabilir. Bloklar stok sahasında istiflenirken yer darlığı nedeni ile üst üste konması gerekmektedir. Bu işlem yapılırken sağlam ve büyük bloklar en alta konulmalıdır. Bloklar arasına birbirlerinin yüzeylerinde kaymalarını engelleyecek takozlar yerleştirilir. Bloklar üst üste konulurken mutlaka basamaklar oluşturulmalıdır. Yükseklik kanununun öngördüğü 3 metreden fazla olmamalıdır.</p> |  | 1 | 5 | 2 | 10 |
| Telin Çarpmasından Doğan Yaralanma ve Ölümler | 7 | 8 | 7 | 392 | <p>Dağ kesme makinesine tel sarılmadan önce mutlaka ilk kontrolleri yapılmalı sağlamlığından emin olunduktan sonra makineye sarılmalıdır. Dağ kesme makinesine sarılan teldeki soketler mutlaka 3 sokette bir sıkılmalı sıkılama işlemi imkân varsa hidrolik sıkıcılarla yapılmalıdır. manuel makinelerle yapılan sıkılmalarda işlem dikkatlice ve işi en iyi bilen personel tarafından yapılmalıdır. El ile yapılan dizimler mutlaka sıklıkla kontrol edilmelidir. Hazır alınan tellerle ilgilde tedarikçi firmalardan mutlaka malzeme bilgi formları temin edilmelidir.</p> |  | 1 | 8 | 7 | 56 |

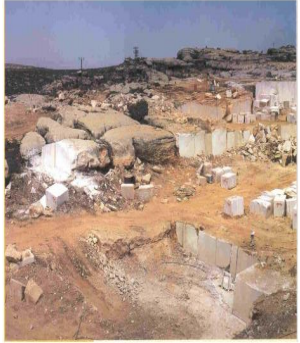

Tablo 9: Risk Analizi (FMEA) devamı

| | | | | | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|------------|--|--|----------|----------|----------|-----------|
| <p>Aynada yıkım esnasında oluşan kazalar</p> | <p>7</p> | <p>5</p> | <p>3</p> | <p>105</p> | <p>Yıkım esnasında saylar varsa önceden tespit edilmelidir. Saylar tespit edildiğinde yıkılarak rahatlatılmalıdır. Çatlaklı bölgede her zaman kayma ve göçme tehlikesi mevcut olup doğru çalışma metotları planlanarak çalışmalar dikkatlice ve kontrol altında yapılmalıdır. Yıkım yapılmadan önce bölgede çalışan personel ve makineler uzaklaştırılmalıdır. Yıkım esnasında bölgeye tüm girişler yasaklanarak gerekli engeller konulmalıdır. Yıkım yapılacak bölgede tüm tedbirler alındıktan sonra yıkım işlemi yapılmalıdır. Yıkım işlemleri ile ilgili blok yıkma talimatları yazılarak tüm personele tebliğ edilir. Bu konuyla ilgili riskler ve nasıl çalışma yapılması gerektiği tüm personellere eğitimlerle anlatılır. Yıkımda çalışan personellerin tüm kişisel koruyucu donanımlara eksiksiz olarak sahip olması gereklidir</p> |  | <p>1</p> | <p>5</p> | <p>3</p> | <p>15</p> |
| <p>Araçların fazla yüklenmesi sonucu meydana gelen kazalar</p> | <p>7</p> | <p>5</p> | <p>3</p> | <p>105</p> | <p>Araçlar kamyonların belirlenen taşıma kapasitelerine göre yüklenmelidir araç yüklemeleri yapılırken dengeli yapılmalıdır. Dengesiz yapılan yüklemeler araçların yan yatmalarına veya devrilmelerine sebep olacaktır. Çok iri boyutta malzemelerde kamyonlara yüklenmemelidir. Boşaltma esnasında kapaklara takılacak olan iri boyuttaki molozlar kamyonların devrilmesine sebep olacaktır. Bu konularla ilgili yükleme ve boşaltma talimatları yazılarak hafriyat işlemlerinde çalışan tüm personellere imzalatılmalıdır.</p> |  | <p>1</p> | <p>5</p> | <p>3</p> | <p>15</p> |



Tablo 9: Risk Analizi (FMEA) devamı

| | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|-----|--|--|---|---|---|----|
| Elektrik kaçağından kaynaklanan kazalar | 8 | 7 | 8 | 448 | Elektrik topraklama ölçümleri mutlaka düzenli olarak yaptırılmalıdır. Paratoner mevcuttur. Kablolarda kaçaklar mutlaka tespit edilmelidir. Personel yalıtımlı kkd ile çalışmalar yapılmalıdır. |  | 1 | 7 | 8 | 56 |
| Ebatlama panolarının ön kısımlarında yalıtkan paspas bulunmaması | 7 | 7 | 6 | 294 | İşletme içerisinde kullanılan elektrik pano önlerine yalıtkan paspas konularak pano ile ilgili işlemler yapılmalıdır. |  | 1 | 7 | 8 | 56 |



Tablo 10: Risk Analizi (Fine-Kinney)³²

| Fine-Kinney Risk Analizi | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|--|---|---|------------------------------------|-----------|---|----|-----|---|------------------------------|----------------------------|---|----|----|
| ÇALIŞMA ALANI | FOTOĞRAF | TEHLİKE KAYNAĞI | TEHLİKELER | RİSK | KİMLER ETKİLENEBİLİR | RİSK DRC. | | | | ÖNLEMLER/TEDBİRLER | SORUMLU/BAŞLAMA BİTİŞ SÜRESİ | AKSİYON SONRASIM RİSK DRC. | | | |
| | | | | | | İ | F | Ş | RD | | | İ | F | Ş | RD |
| OCAK SAHASI |  | İşyeri Ortamından Kaynaklanan Tehlikeler | Ocak çalışmalarının da kademe genişliğinin dar olması | Araçların manevra sırasında kaza yapmaları | Operatör, çalışan, üçüncü şahıslar | 2 | 2 | 40 | 160 | Kademeler hesaplanırken iş makinelerinin manevraları ve makinelerin ayaklarını açmaları hesaba katılmalıdır. Ayrıca operatörlere gerekli eğitimlere işe başlamadan verilmelidir | Saha Mühendisi / Hemen | 0,2 | 2 | 40 | 16 |
| OCAK SAHASI |  | İşyeri Ortamından Kaynaklanan Tehlikeler | Ocak sınırlarının çevrilmemesi | Ocak içerisine habersiz giren insanların kademelerden düşmeleri | Çalışanlar, üçüncü şahıslar | 2 | 2 | 15 | 60 | Ocak sınırları tel örgüler içine alınmalıdır. Ocakta çalışma sahasının belirten uyarı ikaz levhaları olmak zorundadır. | Saha Mühendisi / 2 gün | 0,2 | 2 | 15 | 6 |



Tablo 10: Risk Analizi (Fine-Kinney) Devamı

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|--|--|---|-----------------------------|---|----|----|------|--|----------------------------------|-----|----|----|-----|
| OCAK SAHASI |  | Tehlikeli Yöntem ve işlemler | Ocak içerisinde uyarı ve ikaz levhalarının yetersiz olması | Çalışanların ve üçüncü şahısların tehlikeli alanlara girebilmesi sonucu yaralanma | Çalışanlar, üçüncü şahıslar | 3 | 10 | 40 | 1200 | Çalışanlara işe başlamadan önce iSG eğitimlerinde tüm tehlike ve riskleri anlatılmalıdır; ayrıca kullanacakları KKD ler çalışana zimmetlenmelidir. Bunun akabinde dışarıdan gelen tüm ziyaretçilere de iSG hakkında bilgilendirilmeli ve saha tecrübeli kişilerin kontrolü ile gezilmelidir. | Saha Mühendisi / hemen | 0,2 | 10 | 40 | 80 |
| OCAK SAHASI |  | İşyeri Ortamından Kaynaklanan Tehlikeler | Ocak içerisinde araçların hız yapması | Toz miktarının artması ile çalışanların toza maruz kalması | Çalışanlar, üçüncü şahıslar | 2 | 6 | 7 | 84 | Ocak yolları sulanmalı, azami hız limiti 10 km gösteren uyarıcı levhaları asılmalıdır. Hız limitini aşanlara ise ceza prosedürüne tabi olmalıdır. | Saha Mühendisi/ Periyodik olarak | 0,2 | 6 | 7 | 8,4 |


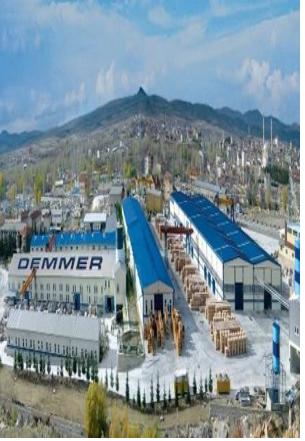
Tablo 10: Risk Analizi (Fine-Kinney) Devamı

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|------------------------------|---|---|-----------------------------|---|---|----|------|---|----------------------------------|-----|---|----|-----|
| OCAK SAHASI |  | Tehlikeli Yöntem ve işlemler | Kesim sırasında blok içerisine ufak tefek malzeme düşmesinin önlenememesi | Tel kopması sonucunda yaralanma, uzuv kaybı ve ölüm | Çalışanlar, üçüncü şahıslar | 6 | 6 | 40 | 1440 | İş makineleri yardımıyla blok üzeri temizlenmelidir ve kesim sırasında mutlaka sisteme su düzenli verilerek içeride kırık parçaların kalması engellenmelidir. | Çalışan / Sürekli Hemen. | 0,5 | 6 | 40 | 120 |
| OCAK SAHASI |  | Tehlikeli Yöntem ve işlemler | KKD 'nin kullanılmaması | | Çalışanlar, üçüncü şahıslar | 1 | 5 | 40 | 200 | Çalışanlara işe başlamadan önce iSG eğitimlerinde tüm tehlike ve riskler anlatılmalıdır; ayrıca kullanacakları KKD ler çalışana zimmetlenmelidir. | Saha Mühendisi, çalışan /sürekli | 0,2 | 5 | 40 | 40 |



Tablo 10: Risk Analizi (Fine-Kinney) Devamı

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|------------------------------|---|--|-----------------------------|---|---|----|-----|--|----------------------------------|-----|---|----|---|
| OCAK SAHASI |  | Mekanik Tehlikeler | Ayrıcıların tam yerleşmemesi | Blok yıkımında zaman kaybı | Çalışanlar, üçüncü şahıslar | 1 | 3 | 15 | 45 | Ayrıcıların yerleşmiş olduğundan emin olunmalıdır. | Saha Mühendisi / Çalışan / Hemen | 0,2 | 3 | 15 | 9 |
| OCAK SAHASI |  | Tehlikeli Yöntem ve işlemler | Kamyon damperlerinden yükleme ve nakliyat esnasında taş düşmesi | Malzeme dolu kamyon kenarlarında duran işçilerin yaralanmaları | Çalışanlar, üçüncü şahıslar | 3 | 5 | 7 | 105 | Kamyonların yükleme talimatına uygun yüklenilmesi ve uyarı levhaları asılmalıdır | Saha Mühendisi / Şoför / Sürekli | 0,2 | 5 | 7 | 7 |



Tablo 10: Risk Analizi (Fine-Kinney) Devamı

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|---|------------------------------------|----------|-----------|-----------|------------|---|---|------------|-----------|-----------|------------|
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">OCAK SAHASI</p> |  | <p>Tehlikeli Yöntem ve işlemler</p> | <p>Kamyon damperlerinden yükleme ve nakliyat esnasında taş düşmesi</p> | <p>Malzeme dolu kamyon kenarlarında duran işçilerin yaralanmaları</p> | <p>Çalışanlar, üçüncü şahıslar</p> | <p>3</p> | <p>5</p> | <p>7</p> | <p>105</p> | <p>Kamyonların yükleme talimatına uygun yüklenmesi ve uyarı levhaları asılmasıdır</p> | <p>Saha Mühendisi / şoför / Sürekli</p> | <p>0,2</p> | <p>5</p> | <p>7</p> | <p>7</p> |
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">FABRIKA</p> |  | <p>İşyeri şartlarından meydana gelen Tehlikeler</p> | <p>Acil durumda toplanılma alanının olmaması</p> | <p>Kargaşa neticesinde, yangının büyümesi, maddi zarar, can kaybı</p> | <p>Çalışanlar, üçüncü şahıslar</p> | <p>1</p> | <p>10</p> | <p>40</p> | <p>400</p> | <p>Çalışma bölgesinin genişliğine uygun olarak acil toplanma alanları belirlenmeli çalışanlara tatbikat yaptırılmalıdır. Tüm çalışanlara işe giriş eğitimlerinde yerleri belirtilmelidir. Belirlenen noktalar ayrıca saha ziyaretine gelen kişiler de ön bilgide tutularak söylenmelidir.</p> | <p>Saha Mühendisi / işveren / 1 gün</p> | <p>0,5</p> | <p>10</p> | <p>40</p> | <p>200</p> |

Tablo 10: Risk Analizi (Fine-Kinney) Devamı

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--|--|--|-------------------|--|---|----|----|-----|---|--|-----|----|----|----|
| FABRİKA |  | Elektrikle Çalışma ile oluşabilecek Tehlikeler | Elektrik panolarının ve teçizatlarının olduğu yerlerde gerekli güvenlik tedbirlerinin olmaması | Elektrik çarpması | Elektrikçi / Çalışanlar, üçüncü şahıslar | 1 | 10 | 15 | 150 | Uyarı tabelaları yerleştirilmeli ve pano önlerine yalıtkan paspas konulmalıdır. | Saha Mühendisi / Elektrik şefi / Hemen | 0,2 | 10 | 15 | 30 |
| FABRİKA |  | Genel işletme | İşletme içerisindeki makinelerin çıkarmış oldukları gürültü | İşitme kaybı | Meslek hastalığı | 3 | 5 | 7 | 105 | İşletme içerisinde gürültü ölçümü yapılarak çalışanlara uygun kulaklık verilmelidir | Saha Mühendisi / İşveren / 1 gün | 0,2 | 5 | 7 | 7 |



Tablo 10: Risk Analizi (Fine-Kinney) Devamı

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--|----------------------------|---|--------------------------------------|-----------------------------|---|----|----|-----|--|--|-----|----|----|----|
| FABRIKA |  | Genel işletme | Fabrika sahası içerisinde belirlenen kişisel koruyucu donanımların kullanılmaması | İş kazası | Çalışanlar, üçüncü şahıslar | 1 | 10 | 40 | 400 | Her istasyon ve bölüme göre kişisel koruyucu donanımlar belirlenerek çalışanlara verilmelidir | Saha Mühendisi, işveren /sürekli denetim | 0,2 | 10 | 40 | 80 |
| FABRIKA |  | Üretim parkuru' 'VINÇLER'' | Vinç sesli ve ışıklı uyarı sistemlerinin olmaması | İş kazası, malzeme çarpması, düşmesi | Çalışanlar, üçüncü şahıslar | 2 | 5 | 40 | 400 | İşletme içerisinde kullanılan vinç için periyodik kontrolleri yapılarak sesli ve ışıklı uyarı sistemleri sürekli çalışması yapılmalıdır. | Saha Mühendisi, işveren /sürekli denetim | 0,2 | 5 | 40 | 40 |

Tablo 10: Risk Analizi (Fine-Kinney) Devamı



| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--|--------------------------------|---|-----------|-----------------------------|---|---|---|----|---|--|-----|---|---|---|
| FABRİKA |  | Üretim hattı "KATRAK MAKİNESİ" | Katrak kesim makinesinin koruyucu muhafazaların çıkarılması | İş kazası | Çalışanlar, üçüncü şahıslar | 3 | 2 | 7 | 42 | İşletme içerisinde kullanılan katrak makinesindeki koruyucu muhafazalar olmadan çalışılmamalıdır. | Saha Mühendisi, işveren /sürekli denetim | 0,5 | 2 | 7 | 7 |
| FABRİKA |  | Üretim hattı "ST MAKİNESİ" | Kesim esnasında soket fırlatma | İş kazası | Çalışanlar, üçüncü şahıslar | 3 | 2 | 7 | 42 | Makinenin arka kısmına muhafaza yapılarak çalışma esnasında arka tarafta durulmamalıdır. | Saha Mühendisi, işveren /sürekli denetim | 0,5 | 2 | 7 | 7 |

Tablo 10: Risk Analizi (Fine-Kinney) Devamı

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--|--|--|-------------------------------|------------------------------------|---|---|----|-----|---|---|-----|---|----|----|
| FABRİKA |  | <p>Üretim hattı "YARMA MAKİNESİ"</p> | <p>Yarma makinesinin çalışma ortamının aşırı sulu ve kaygan olması</p> | <p>İş kazası</p> | <p>Çalışanlar üçüncü şahıslar</p> | 2 | 5 | 40 | 400 | <p>Çalışan personele iş kıyafeti verilerek çelik burunlu, kaymaz ayakkabı verilerek kullanımı denetim altında tuturulmalıdır.</p> | <p>Saha Mühendisi, işveren /sürekli denetim</p> | 0,2 | 5 | 40 | 40 |
| FABRİKA |  | <p>Üretim hattı "KÖPRÜ KESME MAKİNESİ"</p> | <p>Eğitimsiz eleman çalıştırma</p> | <p>İş kazası, maddi hasar</p> | <p>Çalışanlar, üçüncü şahıslar</p> | 2 | 5 | 7 | 70 | <p>İşe alınan personeller makineler hakkında talimatlara uygun eğitim verilmeden çalıştırılmamalıdır.</p> | <p>Saha Mühendisi, işveren</p> | 0,2 | 5 | 7 | 7 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Tablo 10: Risk Analizi (Fine-Kinney) Devamı

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|--|--|--|-----------------------------|-----------------------------|---|----|-----|---|--|----------------------------------|-----|----|----|
| FABRIKA |  | Üretim hattı "Ebatlama Makineleri" | Ebatlama panolarının ön kısımlarında yalıtkan paspas bulunmaması | Elektrik çarpması | Çalışanlar, üçüncü şahıslar | 2 | 5 | 10 | 100 | İşletme içerisinde kullanılan elektrik pano önlerine yalıtkan paspas konularak pano ile ilgili işlemlerle yapılmalıdır. | Saha Mühendisi, çalışan /sürekli | 0,2 | 5 | 10 | 10 |
| | FABRIKA |  | Üretim hattı "KALİBRE MAKİNESİ" | Kalibre makinesi çalışma ortamının toz seviyesi yasal sınırdan yüksek olması | İş kazası | Çalışanlar, üçüncü şahıslar | 2 | 5 | 7 | 70 | Çalışma ortamında gerekli toz ölçümü yapılarak çalışanlara maske verilerek kullanımı sürekli takip edilmelidir | Saha Mühendisi, çalışan /sürekli | 0,2 | 5 | 7 |



DEMMER Demireller Mermer Sanayi Ticaret A.Ş. ait olan Şuhut Göcen Maden Ocağı ve Tesisleri 5 gün süren gözetimlerde tespit edilenler risk değerlendirme tabloları ile belirtilmiştir. Bu belirtmelerde mermer işletmesinde kullanılan makinalardan kaynaklı oluşabilecek tehlike ve risklere yönelik yapılabilecek düzenlemeler dikkate alınmıştır.

- Ocak çalışmalarının da yapılmış olan kademelerin genişliğinin dar olması,
- İşletmenin faaliyette bulunduğu ocak sınırlarının çevrilmemesi,
- Ocak içerisinde çalışan iş makinelerinin hız kurallarına uymayarak hız yapması,
- Ocak içerisinde ana kayaçtan kütle kesimi sırasında blok içerisine ufak tefek malzeme düşmesinin önlenememesi,
- Ocak içerisinde çalışan personelin gerekli KKD 'nin kullanılmaması,
- Ocak içerisinde ana kütleden blok kesimi için yapılan kesim esnasında taş fırlaması,
- Ana kütleden blok kesimi esnasında ayırıcıların tam yerleşmemesi,
- Kamyon Damperlerinden Yükleme ve Nakliyat Esnasında
- Ocak içerisinde yükleme boşaltma işlemleri esnasında iş makinelerinden taş düşmesi,

- İşletme içerisinde meydana gelebilecek acil durumlarda çalışanların güvenli alana gitmesi için acil durum toplanma alanının bulunmaması,
- İşletme içerisinde bulunan elektrikle ilgili panolarda ve teçhizatın bulunmakta olduğu alanlarda gerekli güvenlik tedbirlerinin olmaması,
- Fabrika sahası içerisinde yapılan işin niteliğine uygun belirlenmiş olan kişisel koruyucu donanımların kullanılmaması,
- Fabrika kısmında ocaktan gelen blokların iş makinalarında indirilmesi için kullanılan vinçin sesli ve ışıklı uyarı sistemlerinin olmaması,
- Fabrika içinde bulunan makinelerden katrak kesim makinesinin koruyucu muhafazaların çıkarılması,
- Fabrika içinde bulunan makinelerden ST makinesinde kesim esnasında soket fırlatma,
- Yarma Makinesinin Çalışma Ortamının Aşırı Sulu Ve Kaygan Olması,
- İşletme içerisinde çalışan personelin ilk işe başlangıçtan çalışma süresi boyunca eğitimsiz eleman çalıştırma,
- Ebatlama makinesi kullanılan panoların ön kısımlarında yalıtkan paspas bulunmaması,
- Kalibre Makinesi Çalışma Ortamının Toz Seviyesi Yasal Sınırdan Yüksek Olması,

- Ocak içinde ana kütleden blok kesimi için kullanılan elmas telin kullanım ömründen daha uzun süre kullanılması,
- Ocak içinde ve fabrika kısmında kullanılan taşıyıcı araç operatörünün deneyim eksikliği, yanlış yükleme, yardımcı personelin taşınan malzemeye yakın olmaları,
- Ocak içinde ve fabrikaya getirilen blokların depolama sahasındaki yerleşimin düzensiz oluşu,
- Ocakta ve tesis içinde blokların taşınması ve istiflenmesi sırasında oluşacak kazalar,
- Tel kesme makinesindeki telin makineden ayrılarak çalışana çarpmasından doğan yaralanma ve ölümler,
- Aynada iş makineleri tarafından yapılan yıkım esnasında oluşan kazalar,
- Ocaktan yüklenen iş araçların fazla yüklenmesi sonucu meydana gelen kazalar,

5. TARTIŞMA

İş sağlığı ve güvenliğine yönelik hassasiyetin ülkemizde madencilik sektöründe, son yıllarda yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır.

Mutmansky ve Ramani (1999) tarafından yapılmış olan çalışmada; A.B.D.'de 20. yüzyılda madencilik sektörlerindeki iş güvenliği ile alakalı kayıtlar araştırılmış, madencilik ile alakalı yapılmış olan hukuksal düzenlemelerin getirmiş olduğu yaptırımlar, yeni teknoloji ve ekipmanların kullanımları ve madencilik üretme tekniklerinde yapılmış olan iyileştirmelerin, meslek hastalıkları ve iş kazalarında kayda değer bir azalmaya sebep olduğu belli edilmiştir.³³

Karadağ (2000), tarafından Ankara şehrindeki 2 kum ocağıyla 3 taş ocağı personellerinin iş güvenliği değerlendirmesi için yapılmış olan çalışmalarda; bu ocaklarda iş yapan 203 personelin 194 tanesiyle görüşme yapılmış ve sağlık taramaları yapılmıştır. Taş ocakları ve kum ocaklarında personellerin etkisinde kalmış oldukları gürültü seviyesinin sınır değerinin olduğunca üst düzeyinde, taş ocaklarındaki havada bulunan toz konsantrasyonunun da yüksek oldukları belirlenmiştir. Bu toz konsantrasyonunun çok olmasına ilişkin personellerde farklı akciğer problemlerinin olduğu bulunmuş ve bu problemlerin engellenebilmesi için farklı öneriler sunulmuştur.³⁴

Akçin (2001), tarafından iş kazalarının engellenmesi ve iş sağlığı ve güvenliği analizlerinin tekniğinin Türkiye Taşkömürü Kurumu ocaklarında uygulanmasıyla alakalı yapılmış olan çalışmada; TTK (Türkiye Taşkömürü

Kurumu)'da gerekleŒen iŒ kazalarının seneler itibari ile istatistiksel yorumlamaları yapılmıŒ ve 2000 senesi iŒ kazalarının daha önceki senelerde gerekleŒen iŒ kazaları ile karŒılaŒtırması yapılmıŒtır. Diğer taraftan ahŒap tahkimatı dönümlü uzun ayak alıŒmalarında iŒ kazalarını engellemek amacı ile İGA (İŒ Güvenliği Analizi) tekniklerinin bu alıŒmalara uygulanabilmesi ele alınmıŒtır.³⁵

Mamatoğlu (2001), tarafından iŒ kazalarının en aza indirilmesinde hareket temelli iŒ sağlığı ve güvenliği modellerinin uygulanabilmesiyle alakalı alıŒma Arçelik A.Œ. PiŒirici Cihazlar Firması Montaj hatlarında iŒ yapan 283 mavi yakalı erkek denekle yapılmıŒtır. İnceleme esnasında, ABC analizi gerekleŒtirilerek muhtemel iŒ kazaları belirtilerini, eylemlerini ve neticeleri tespit edilmiŒtir. Sonrasında ise bu malumatlar, alıŒma içerisinde ölçekler geliŒtirilmesi, eğitim programlar hazırlaması ve alakalı alanlara İSG mevzusunda önermelerde bulunması için kullanılmaktadır.³⁶

Aksoy (2002), tarafından iŒ sağlığı ve güvenliğine alakalı ILO SzleŒmesi ve ülkemizdeki uygulaması ile alakalı bir mütalaa hazırlanmıŒ; alıŒanların sağlık ve güvenlikleri mevzularını yer vermekte olan protokollere detaylı bir biçimde yer verilmekte; bu protokollerde 7 tanesini onaylayan ülkemiz 'in alıŒma rgt ilkelerini iŒ mevzuatına yansıtması noktasındaki azimliliği incelenmiŒtir.³⁷

Ünsar (2003), tarafından yapılmıŒ olan araŒtırmasında; ülkemiz 'deki iŒilerin güvenliği ve sağlığıyla alakalı tutumlar, incelemeler ve belirsizlikler konusu hakkında yapılmıŒtır. İlaveten yapılan uygulamaların var olan hâli ve konu ile alakalı yapılmıŒ olan bir incelemede; Tekirdağ ili erkezky İlçesi Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyet gösteren tekstil

kuruluşlarında vazife almakta olan işverenlerin iş kazası ve meslek hastalığına eğilimleri, faaliyetleri, önlemleri ve haiz oldukları malumatlar tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmanın neticesinde; işçilerin sağlıkları ve iş güvenlikleri ile alakalı meselelerin çözümlenmesinde yalnızca devletin değil, çalışan ve yöneticilerinde büyük mesuliyetleri de olduğu tespit edilmiştir. ³⁸

Ağca (2010), tarafından yapılmış olan araştırmada, mermer işletmelerinde iş güvenliğine yönelik olarak risk analizi araştırılmıştır. Araştırma fabrika olarak Diyarbakır Mermer İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş.' ye bağlı Dimer Mermer işletmesinde yapılmıştır. İşletmedeki tehlikeleri ve riskleri L Tipi Matris yöntemiyle değerlendirilmesi yapılmış, denetim tedbirleriyle risk düzeylerinin kabul edilebilir düzeylere indirilmesi için ihtiyaç olan tedbirler tespit edilmiştir.³⁹

Bu çalışmanın, diğer çalışmalara yol göstermesi açısından iş güvenliği seviyesinin değerlendirilmesinde kullanımı kolay ve güvenilir bir yöntem olan, Fmea ve Fine- Kinney yöntemini Türkiye'deki mevcut olan mermer fabrikalarında kullanılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Bu tez kapsamı içinde yapılmış olan risk analizleri ve risk değerlendirmeleri ile afyonda yer alan DEMMER Demireller Mermer Sanayi Ticaret AŞ'ye ait olan Şuhut Göcen Maden Ocağı ve Tesisleri içinde olağan olarak görülmekte olan fakat İş Güvenliği ve İş Sağlığı açısından risk meydana getirecek etkenler tespit edilmiş ve çözülmesi için gerekli öneriler risk analizinde yer verilmiştir.

6.SONUÇ

Bu çalışmada mermer üretiminin ocak sahası ve fabrika kısmındaki tehlike ve risklerin incelenmesi doğrultusunda değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada seçilen alan ocak sahası ve fabrika olarak Afyonda yer alan DEMMER Demireller Mermer Sanayi Ticaret AŞ'ye ait olan Şuhut Göcen Maden Ocağı ve Tesislerine ait mermer fabrikası incelenmiştir. Mermerlerin çıkarım ve işleme tesislerinde iş kazası oluşma tehlikesi olan makineler ve iş bölümleri ile ilgili genel olarak bilgiler iletildikten sonra muhtemel iş kazalarına karşı alınacak gerekli önlemler tespit edilmiştir. Çalışma esnasında SSK belgelerine göre ocak sahası ve fabrikadaki iş kazaları da incelenmiştir. 2013 – 20018 yılları arasında fabrika sahası içerisinde 75 adet iş kazası kaydına, ocak sahası içinde ise 19 iş kazası kaydına karşılaşılmış olup, gerçekleşmiş olan bu iş kazaları içinde ölümcül bir iş kazası veya meslek hastalığı ile karşılaşılmamıştır. Oluşan iş kazalarından;

- Levha durumunda veya kesilmiş doğal taşın işlenmesi esnasında ya da taşınması sırasında kırılıp düşmeleri, parça kopmaları neticesinde ezilmeler ve kesilmeler şeklindeki iş kazaları (31 adet kaza)
- Doğal taş işleme makinelerinde ortaya çıkan iş kazası (Dinamik aksamalarında ayarların yapılması esnasında kesilmeler, sıkışmalar vb.) (17 adet kaza)
- Takılıp düşmeler ve incinmeler neticesinde oluşan iş kazası (6 adet kaza)
- Ergonomik şartların eksikliği neticesinde meydana gelen incinme şeklindeki iş kazası (6 adet kaza)
- El aletleriyle alakalı iş kazası (6 adet kaza)

- Büyük doğal taş levhaların yıkılması neticesinde oluşan iş kazaları (El, ayak ve vücut ezilmesi) (3 adet kaza)
- Diğer iş kazaları (6 adet kaza)

şeklinde meydana gelmiştir.

Risk analizi sonuçlarına bakıldığında bir takım düzenlemelerin yapılabileceği görülmektedir. Ocak sahası ve fabrika içinde çalışmakta olan çalışanlar için iş sağlığı ve güvenliği kapsamında alınacak önlemler;

- Ocak içinde yapılan kademelerin hesaplaması yapılırken çalışmakta olan iş makinelerinin manevrası ve makinelerde bulunan ayakların acılımı esnasında ne kadar genişlik olması da hesaba eklenmelidir. İlaveten iş makinası operatörlerine lazım olan eğitimlerin işe başlanılmadan verilmeli gerekmektedir.
- Ocak çevresinin tel örgüler ile çevrilmelidir. Ocak içerisinde yapılan işleri belirten uyarıcı ve ikaz tabelaları asılması zorundadır.
- Ocak içinde uyarı ve ikaz tabelalarının yeterli olmaması, personellere işe başlamadan önce İSG eğitimleri içerisinde bütün tehlikeler ve riskler anlatımı yapılmalı; ilaveten kullanımı yapacakları KKD'lerin de çalışanlara zimmetlenmesi yapılmalıdır. Bununların sonrasında dışarıdan gelmiş bütün ziyaretçiler de İSG'ye ilişkin bilgilendirilmesi sağlanmalı ve sahada deneyimli çalışanların kontrolüyle gezmelidirler.
- Maden ocağının yollarına sulama işlemi yapılmalı, maksimum hız sınırı 10 km olan göstermekte olan ikaz

tabelaları yerleştirilmelidir. Hız limitine uymadan çalışanlar ise disiplin düzenine bağlı olmalıdır.

- İş makineleri yardımı ile blok üzerleri temizlenmeli ve kesme işlemi esnasında sürekli olarak düzeneğe suyu sistemli şekilde vererek içerisinde kırık parçacıkların kalmaları önlemelidir.
- Çalışanlara işe başlamadan önce İSG eğitimi verilerek bütün tehlikeler ve riskler ifade edilmelidir; ek olarak ayrıca kullanımı sağlayacakları KKD'lerin de çalışana sorumluluğuna verilmelidir.
- Çalışanlara işe başlamadan önce İSG eğitimi içerisinde bütün tehlikeler ve riskleri anlatımı sağlanmalı; ilaveten kullanacakları KKD'ler çalışanlara verilerek çalışanın koruyucu paravanın arkasında durmalıdır.
- Ayırıcıların yerleşmiş olduğundan emin olunmalıdır. Emin olduktan sonra işlemler yapılmalıdır.
- Taşıma araçlarının yüklenmesi esnasında talimatlar doğrultusunda yüklenilmeli ve araçlara ikaz tabelaları koyulmalıdır.
- Çalışma ortamının genişliğine uygun olacak şekilde acil toplanma bölgeleri tespit edilmeli ve çalışanlara acil durum tatbikatları düzenlenmelidir. Bütün çalışanlara işe giriş eğitimlerinde yerleri gösterilmelidir. Belirlenmiş olan alanlara ek olarak çalışma ortamına gelen ziyaretçilere de ön bilgiler verilerek ifade edilmelidir.
- Uyarı levhaları gerekli yerlere koyulmalı ve yalıtıcı paspaslarda pano önlerine serilimi yapılmalıdır.

- İşletme içerisindeki makinelerin çıkarmış oldukları gürültü, işletme içerisinde gürültü ölçümü yapılarak çalışanlara uygun kulaklık verilmelidir.
- Her istasyon ve bölüme göre kişisel koruyucu donanımlar tespit edilerek çalışanlara verilmelidir.
- İşletme içerisinde kullanılan vinç için periyodik kontrolleri yapılarak sesli ve ışıklı uyarı sistemleri sürekli çalışması yapılmalıdır.
- İşletme içerisinde kullanılan katarak makinesindeki koruyucu muhafazalar olmadan çalışılmamalıdır.
- Makinenin arka kısmına muhafaza yapılarak çalışma esnasında arka tarafta durulmamalıdır.
- Çalışan personele iş kıyafeti verilerek çelik burunlu, kaymaz ayakkabı verilerek kullanımı denetim altında tutturulmalıdır.
- İşe alınan personeller makineler hakkında talimatlara uygun eğitim verilmeden çalıştırılmamalıdır.
- İşletme içerisinde kullanılan elektrik pano önlerine yalıtkan paspas konularak pano ile ilgili işlemler yapılmalıdır.
- Çalışma ortamında gerekli toz ölçümü yapılarak çalışanlara maske verilerek kullanımı sürekli takip edilmelidir.
- İşletme içerisinde oluşabilecek acil durumlarda çalışanların güvenli alan olan(acil toplanma bölgesi) belirlenmiş olan toplanma bölgelerine toplanması için öncelikli çalışma alanı içerisinde gerekli işaretlendirmeler

yapılmalı ve tatbikatlar ile çalışanlar bu konuda bilinçlendirilmelidir.

- İşletme içerisinde blokların boşatılması ve yüklemesi için kullanılan vinçler için çalışanların ve 3. şahısların yaralanmasını engellemek amacıyla sesli ve uyarı sistemlerinin olması ve bunların ise periyodik bakımlarının yapılarak çalışılması sağlanmalıdır
- Makinanın gereğinden daha fazla güçle çekilmesi, boncukların kütle içerisinde normalden daha sert bir yapıyla (silis gibi) karşılaşması, teller sürekli olarak denetlenmeli, gevşemiş olan, yıpranmış, kırılan bir yeri olduğunda ivedilikle yenilenmelidir. Kesim makinelerinin esas olan koruyucuların katiyen çıkarılmamalıdır. Makinalar çalışmakta iken faaliyette doğrultunun arka tarafına ahşaptan oluşturulmuş destekleyici siperlik yerleştirilmeli. Tel kesim makinelerinde dönüş doğrultusuna göre ön ve arka istikametlerinde işçilerin ya da diğer kişilerin girmemeleri için önlemler alınmalı. Elmas tellerin kesim işlemi esnasında sıkışması gibi dönüş aksiyonunu engellemekte olan başka öğelere de dikkat edilmeli ve telin kolaylıkla aksiyon yapması sağlanmalı. Kesim işlemi esnasında kâfi miktarda suyun akımı sağlanmalıdır.
- Hizmet içi eğitim verilmeli, işlem sırasında olası aksaklığı uyaracak gözlemci personel tahsis edilmeli, taşıma işi vinçle yapılmalı, taşınan malzeme koruyucu kasa içine konmalı.

- Dikkatsizlik, hizmet içi eğitim verilmeli, çalışanların motivasyonlarını ve dikkatlerini artırıcı eylemlerde bulunulmalı, işe uygun donanım kullanılmalı
- Zeminin düzgün olmaması, yükleme-boşaltma teçhizatının yeterli, blok stok sahası düzenli tutulmalı, mümkünse köprü vinç kullanılmalı, görevli dışında hiçbir eleman blok stok sahasına habersiz girmemeli.
- Çalışan personele iş kıyafeti verilerek çelik burunlu, kaymaz ayakkabı verilerek kullanımı denetim altında tutturulmalıdır.
- Bloklar bir yerden bir yere nakil edilirken mutlaka sağlamlıkları kontrol edilmelidir. Çatlak olan bloklar yolda giderken ayrılma tehlikesi olduğundan kaza olma olasılığı yüksektir. Bu nedenle çatlak bloklar çatlaklarından ayrıldıktan sonra taşınmalıdırlar. Ayırma işlemini operatör taşı yuvarlayarak ya da kırarak yapabilir. Bloklar stok sahasında istiflenirken yer darlığı nedeni ile üst üste konması gerekmektedir. Bu işlem yapılırken sağlam ve büyük bloklar en alta konulmalıdır. Bloklar arasına birbirlerinin yüzeylerinde kaymalarını engelleyecek takozlar yerleştirilir. Bloklar üst üste konulurken mutlaka basamaklar oluşturulmalıdır. Yükseklik kanunun öngördüğü 3 metreden fazla olmamalıdır.
- Dağ kesme makinesine tel sarılmadan önce mutlaka ilk kontrolleri yapılmalı sağlamlığından emin olunduktan sonra makineye sarılmalıdır. Dağ kesme makinesine sarılan teldeki soketler mutlaka 3 sokette bir sıkılmalı sıkılama işlemi imkan varsa hidrolik sıkıcılarla yapılmalıdır. Manuel makinelerle yapılan sıkılmalarda

işlem dikkatlice ve işi en iyi bilen personel tarafından yapılmalıdır. El ile yapılan dizimler mutlaka sıklıkla kontrol edilmelidir. Hazır alınan tellerle ilgilide tedarikçi firmalardan mutlaka malzeme bilgi formları temin edilmelidir.

- Yıkım esnasında sayılar varsa önceden tespit edilmelidir. Sayılar tespit edildiğinde yıkılarak rahatlatılmalıdır. Çatlaklı bölgede her zaman kayma ve göçme tehlikesi mevcut olup doğru çalışma metotları planlanarak çalışmalar dikkatlice ve kontrol altında yapılmalıdır. Yıkım yapılmadan önce bölgede çalışan personel ve makineler uzaklaştırılmalıdır. Yıkım esnasında bölgeye tüm girişler yasaklanarak gerekli engeller konulmalıdır. Yıkım yapılacak bölgede tüm tedbirler alındıktan sonra yıkım işlemi yapılmalıdır. Yıkım işlemleri ile ilgili blok yıkmaya talimatları yazılarak tüm personele tebliğ edilir. Bu konuyla ilgili riskler ve nasıl çalışma yapılması gerektiği tüm personellere eğitimlerle anlatılır. Yıkımda çalışan personellerin tüm kişisel koruyucu donanımlara eksiksiz olarak sahip olması gereklidir.
- Araçlar kamyonların belirlenen taşıma kapasitelerine göre yüklenmelidir araç yüklemeleri yapılırken dengeli yapılmalıdır. Dengesiz yapılan yüklemeler araçların yan yatmalarına veya devrilmelerine sebep olacaktır. Çok iri boyutta malzemelerde kamyonlara yüklenmemelidir. Boşaltma esnasında kapaklara takılacak olan iri boyuttaki molozlar kamyonların devrilmesine sebep olacaktır. Bu konularla ilgili yükleme ve boşaltma talimatları yazılarak hafriyat işlemlerinde çalışan tüm personellere imzalatılmalıdır.

- Elektrik kaçağından kaynaklanan kazalar, elektrik topraklama ölçümleri mutlaka düzenli olarak yaptırılmalıdır. Paratoner mevcuttur. Kablolarda kaçaklar mutlaka tespit edilmelidir. Personel yalıtımlı KKD ile çalışmalar yapılmalıdır.
- İşletme içerisinde kullanılan elektrik pano önlerine yalıtkan paspas konularak pano ile ilgili işlemler yapılmalıdır.
- Kesme işlemi yapan makinelerden kaynaklı olan toz, gürültü ve titreşim ölçümleriyle; mekanizmaların aşınması, imalat düzenindeki yenilemelerde ve makinelerde işlenmekte olan hammaddelerin değişimleri neticesindeki yükselişler devamlı olarak denetlenmeli, titreşim, toz ve gürültü düzeyleri kanuni çerçevelerde olması sağlanarak muhtemel meslek hastalıklarının oluşma riskini en aza indirgenmelidir.
- Kaldırma teçhizatlarını (vinç, ceraskal, forklift vb.) devamlı olarak Makine Mühendisleri aracılığıyla denetim testleri yapılarak makineden olabilecek muhtemel iş kazası tehlikesini en az sayıya alçaltılması gerekmektedir.
- İşletmede çalışanların iş güvenliği kültürünün oluşturulması maksatlı olarak en az yılda bir defa olması şartıyla izinli kuruluşlar tarafından iş sağlığı ve güvenliği ve kişisel koruyucu ekipmanlarının kullanımlarıyla alakalı öğrenim hizmetlerinin alınması gerekmektedir.
- Tehlikeli ve çok tehlikeli işletmelerde işe girecek olan çalışanların, Tehlikeli ve çok tehlikeli çalışmalarda çalışabilir raporu almadan çalıştırılmamalıdır.

- Toplu çalışmanın yapıldığı alanlarda mikrobik hastalıkların neden olduğu tehlikeleri en az sayıya indirgenmesi gayesiyle çalışanların devamlı olarak kan vb. tahlillerinin alınarak tetanos, hepatit, vb. aşıları devamlı olarak vurulmalıdır.
- İşyeri ortamında gürültü düzeylerinin sınır düzeylerine dolaylarında olan kapalı alanlarda çalışanların kulak testleri 6 aylık dönemler de planlı bir şekilde yapılmalıdır.³⁸
- Tozun çok olduğu ortamlardaki işlerden kaynaklı meslek hastalıkları tehlikesini denetim altında tutulması amacı ile 6 ayda bir akciğer filmleri ektirilmeli ve işyeri hekimi aracılığıyla incelenmesi yapılarak meslek hastalığı şüphesine sahip olan çalışanların hemen tedavisine yapılmalıdır.
- Mermer işletmelerinde bütün olarak sevkiyat, istiflemeler ve paketleme çalışması eller vasıtasıyla yerine getirildiğinden işletmedeki çalışanların, elle taşıma işleri yönetmeliği kapsamında eğitimler aldırılmalı ve uygulaması yapılabilecek bölümlerde otomatik sisteme değiştirilerek muhtemel iş kazası ve meslek hastalığının oluşmasına engel olunmalıdır.
- İmalat güzergâhında kullanılmakta olan kimyevi malzemeler ile ilgili çalışan personel bilgiler verilmeli ve bu kimyevi maddelerin MSDS formlarının da kullanılan bölümlere ve lazım olan alanlara asılımı yapılmalıdır.³⁸

Bu çalışmanın, diğer çalışmalara yol göstermesi açısından iş güvenliği seviyesinin değerlendirilmesinde kullanımı kolay ve güvenilir bir yöntem olan, Fmea ve Fine-Kinney risk analizi yöntemini Türkiye'deki mevcut olan mermer fabrikalarında kullanılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

İş kazasını daha da az sayılara düşürmenin biricik yolu işletmelerde uygunluğa sahip ve yeterince seviyede güvenlik kültürü meydana getirilmesi gerekmektedir. Oluşturulan güvenli kültüründe her kişide meydana gelmesine doğrultusunda faaliyetler, öncelikli olarak çalışanın aile içerisinde eğitim ile başlanarak, devamı olarak da eğitim yaşamı süresince bilgilendirilmeli ve kişinin iş yaşamına dahil olmasıyla işverenler tarafında alınması sağlanan eğitimler ile en üst düzeye yükseltilmelidir.

Bu tez çalışması çerçevesinde yapılmış olan risk analizleri ve risk incelemeleriyle Afyonda yer alan DEMMER Demireller Mermer Sanayi Ticaret AŞ'ye ait olan Şuhut Göcen Maden Ocağı ve Tesislerine ait mermer fabrikası içinde olağan gibi görülen fakat İş güvenliği boyutunda tehlike oluşturabilecek etkenler tespit edilmiş ve çözüm önerileri risk analizi tablosunda verilmiştir. Tez çalışmasının sonuçları değerlendirildikten sonraki süreçte işletmeyle yapılan görüşmelerde tespit edilen bazı risklerin müfettiş tarafından da tespit edilip işletme tarafından giderildiği öğrenilmiştir. Bu çalışmadaki risk analizi sonuçları işletmeyle sözlü olarak ifade edilerek belirlenmiş olan tehlikelerin itinayla, alınması gereken tedbirlerin zaman kaybedilmeden çözümlenmesi gerekmektedir. Risk analizinin yapılmış olması ve incelemesiyle işletmede bulunan sorunların çözüm olması manasına gelmeyeceğinin farkında olunması ve devamlı olarak gelişmekte olan teknolojide ve iş koşullarında meydana gelen ya da doğacak yeni tehlikelerin tespit edilerek bunlara karşı tedbirlerin oluşturulması gerekmektedir.

7.ÖZET

ŞUHUT GÖCEN MADEN OCAĞI VE TESİSLERİNDE MAKİNA KAYNAKLI RİSKLERİN FMEA VE FİNE KİNNEY RISK METODOLOJİLERİ İLE İNCELENMESİ

Ülkemiz mermer rezervi ve mermer kalitesi açısından zengin kaynakları olan bir ülkedir. Mermer ocak işletmeciliği ülkemizde yoğun insan gücüne dayanılarak yapılmaktadır ve mermer ocakları genellikle küçük ölçeklidir. Küçük ölçekli mermer işletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği önlemleri önemsenmemekte ve kontrol altında tutulmamaktadır. Mermer ocaklarında İş Sağlığı ve İş Güvenliği açısından daha güvenilir bir hale getirilebilmesi için kazalar olmadan önce risk analizi yapılması gerekmektedir. İş kazaları sonucu meydana gelebilecek ölüm, sakatlanma ve maddi hasar gibi unsurları ortadan kaldırmak için yapılması gerekli en temel unsurlardan biri risk analizidir. Bu çalışmada tez çalışmasında öncelikle, Fmea ve Fine-Kinney risk analiz yöntemi ile Afyon ilinde faaliyet gösteren DEMMER Demireller Mermer Sanayi Ticaret A.Ş.' ye ait mermer işletmesi için mevcut tehlikeler belirlenmiştir. Mermer işletmesi mevcut tehlikeler için risk skorları, kontrol grafikleri yardımıyla gözlemlenmiş ve riskli işletmeler ile risk kaynakları belirlenmiştir. Yüksek risk oluşturan kaynakların ortadan kaldırılabilmesi veya risklerin küçültülebilmesi için alınması gerekli olan önlemler belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: İş Güvenliği, Risk Analizi, Maden, Tehlike, Risk

8.SUMMARY

INVESTIGATION OF THE RISKS RELATED TO THE MACHINE IN THE MINE AND MINE FACILITIES WITH THE RISK METHODS OF FMEA AND FINE-KINNEY

Our country has a rich resources in terms of marble reserves and marble quality. Marble quarry management is based on intensive manpower in our country and marble quarries are generally small scale. Occupational health and safety measures are not considered and controlled in small scale marble enterprises. Risk assessment should be done before accidents to make it safer in terms of occupational health and safety in marble quarries. Risk analysis is one of the most important elements that should be done to eliminate the factors such as death, injury and material damage that may occur as a result of occupational accidents. In this study, the current dangers were determined for the marble plant belonging to DEMMER Demireller Marble Industry Trade Inc., which operates in the province of Opium with the help of Fmea and Fine-Kinney risk analysis method. Risk scores for existing hazards of marble plant were observed with the help of control graphs and risky enterprises and risk sources were determined. Measures have to be taken in order to eliminate the high risk sources or to minimize the risks.

Keywords: Work Safety, Risk Analysis, Mining, Hazard, Risk

9.KAYNAKLAR

1. AKPINAR, T., *İş Sağlığı ve Güvenliği: İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarının Analizi Risk Değerlendirmesi Teori-Mevzuat İşçi ve İşverenlerin Hukuksal Hak ve Yükümlülükleri*, Ekin Yayınevi, Bursa, 2013.
2. ANCI, K., *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Dersleri*, Ankara, 1999.
3. GÖKPINAR, S., "İş Güvenliğinin Boyutları", *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi* Yıl:4 Sayı 19, 2004.
4. BALKIR, Z. Gönül., "İş Sağlığı ve Güvenliği Hakkının Değerlendirilmesi: İşverenin İş Sağlığı ve Güvenliği Organizasyonu", *Sosyal Güvenlik Dergisi*, Cilt: 2, Sayı: 1, Ocak, 2012.
5. BİLİR, N. ve YILDIZ, N. ALİ (2014), *İş Sağlığı ve Güvenliği*, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 3. Baskı, Ankara, 2014.
6. CEYLAN, H., "Türkiye'de İş Kazalarının Genel Görünümü ve Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslanması", *International Journal of Engineering Research and Development*, Vol: 3, No: 2, June, s. 18-24.
7. DURMAZ, Ş. ve B. OKUMUŞ., "Türk İş Hukukunda İş Sağlığı ve Güvenliğinde İşverenin Yükümlülükleri ve İşçilerin Hakları", *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, Cilt: 5, Sayı: 10, s. 26-54.
8. ORHAN, M., *İş Sağlığı ve Güvenliği Sisteminde İşveren Yükümlülükleri*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, 2007, 142 s. (yayımlanmamış).
9. VARGI, S., *İş Sağlığı ve Güvenliği*, Toraks Derneği Kursu, Mayıs 2003.

10. ALPAR, M. B., İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği ve Çalışma Ortamı Hakkında 155 Sayılı ILO Sözleşmesi ile İlgili Çalışma Hayatı Mevzuatı, Kamu- İş, C:7, S:2.
11. GÜMÜŞ, A., AKKOYUN, Ö., Diyarbakır Bölgesi Mermer Ocak İşletmeciliğinde Sık Karşılaşılan İş Kazaları Üzerine Bir İnceleme, MERSEM 2006 Türkiye V. Mermer ve Doğaltaş Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Afyonkarahisar, 2006.
12. ASLAN, S., Mermer Ocaklarında İş Güvenliği ve Risk Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2009, 150 s.
13. AĞCA, E., Mermer Fabrikalarında İş Güvenliği Risk Analizi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Maden Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 92 s, Adana, 2010.
14. ACAR, H., Doğal Taşlarda Çatlak Tamir ve Gözenek Dolgu Sistemleri, Türkiye 4. Mermer Sempozyumu, Türkiye Mimarlar Mühendisler Odası Birliği, Maden Mühendisleri Odası Yayınları, Afyon, 2003.
15. KULAKSIZ, S. Ve AKSOY, H., Çan (Çanakkale) Açık Ocak İşletmesi Heyelan Analizi, Türkiye 1. Ulusal Heyelan Sempozyumu, Trabzon, 1991, s. 177-190
16. KULAKSIZ, S., Maden İşletmeye Giriş, Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, Teksir No:9, Ankara, 1991, 201 s.
17. AĞCA, E., Mermer Fabrikalarında İş Güvenliği Risk Analizi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2010.

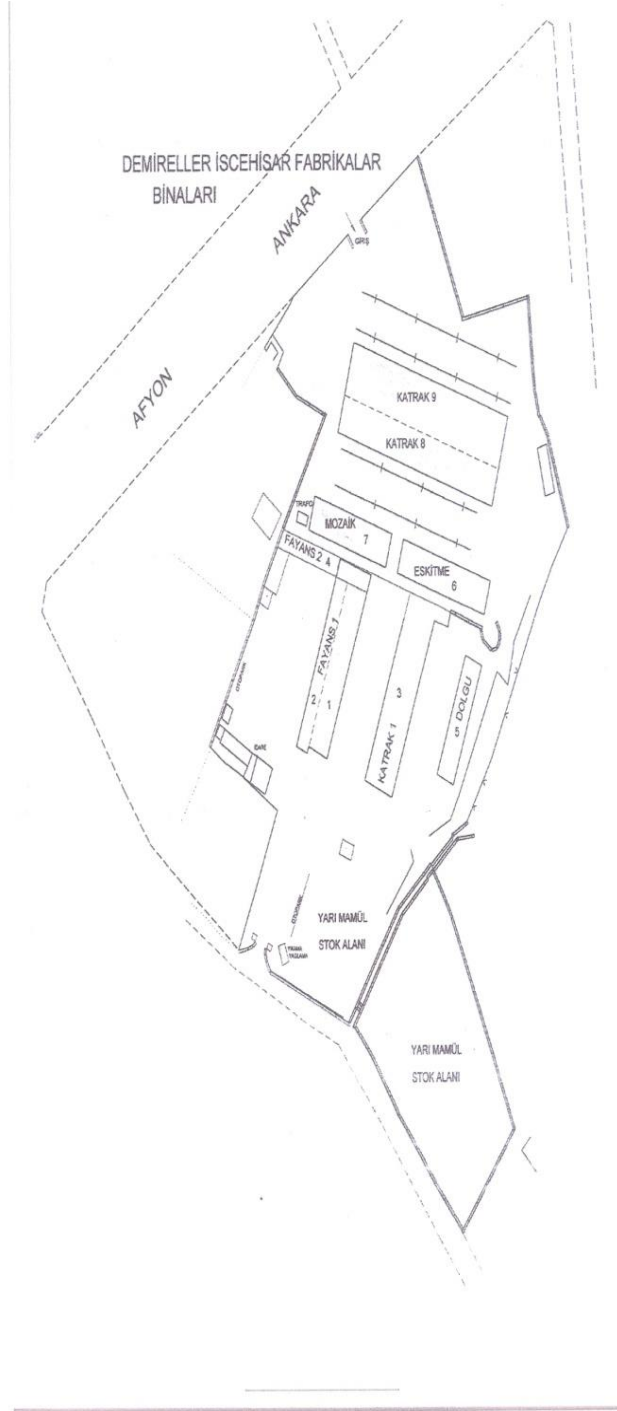
18. ATAŞ, Ö., Elmas Tel Kesme Yöntemi İle Mermer İşletmeciliğinde Elmas Tellerin Kesim Performansının Araştırılması, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Konya Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2012.
19. AYCAN, O., Türkiye’de Mermercilik ve Geleceği, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Konya Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007.
20. ÇETİN, T., Türkiye Mermer Potansiyeli Üretimi ve İhracatı, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2003, Cilt 23, Sayı 3.
21. ELENER, A. ve ERSOY, M., Mermer Ocaklarında Elmas Tel ve Kollu Kesiciyle Kesme Teknolojilerinin İş Güvenliği Bakımından Karşılaştırılmasında Hata Türü Etki Analizi Yönteminin Uygulanması, TÜBAV Bilim Dergisi, 2001, Cilt4, Sayı1.
22. ŞENTÜRK, A., Mermer Endüstrisinde Gelişmelere Bir Bakış, Mermer Teknolojisi, SDÜ Mermer Araştırma Grubu, Isparta, 1996, s. 1-8.
23. KULAKSIZ, S; AKSOY, H., Çan (Çanakkale) Açık Ocak İşletmesi Heyelan Analizi, Türkiye 1. Ulusal Heyelan Sempozyumu, Trabzon, 1991, s. 177-190.
24. KULAKSIZ, S., Maden İşletmeye Giriş, Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, Teksir No:9, Ankara, 1991, 201 s.
25. İLERİ, S., Tarih Öncesi Anadolu Mermercileri, Mermer Dergisi, No:20, 1988.
26. HANECİOĞLU, B., Pilot Model Elmas Telli Kesme Makinesinde Bazı Makine Parametrelerinin İncelenmesi, H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2006.

27. ERGUVANLI, K., Eski ve Yeni Taş Çıkarma ve İşleme Yöntemleri, Türkiye'de Mermer, 1994, Sayı:33, s. 25-28.
28. ARIOĞLU, E. ve BİRON, C., Madenlerde Tahkimat İşleri ve Tasarımı, Birsen Yayınevi, İstanbul, 1980, 777 s.
29. BEKİŞOĞLU, K.A., Maden İşletmeciliği, Cilt I, II, III, Etibank, 1959.
30. ERKAN, C., İş Sağlığı ve Meslek Hastalıkları, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 1984.
31. ERDOĞAN, M., Mermer Sektörümüz, Mermer 96 Paneli, İzmir, 1996.
32. ÖZKILIÇ, Ö., 2005, iş sağlığı ve güvenliği, yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metrolojileri, Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, 246.
33. RAMANİ, R., MUTMANSKY, J., 1999. "Mine Health and Safety" 1999, ncseonline.org.s. 25-30. E Rappaport.
34. KARADAĞ, K.Ö., 2000. Ankara İlinde Üç Taş Ocağı ile İki Kum Ocağının ve Çalışanlarının İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimler Enstitüsü Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara.
35. AKÇİN, N. A., 2001. İş Kazalarının Nedenleri ve İş Kazası Raporu, Türkiye 10. Kömür Kongresi Bildirileri Kitabı, Zonguldak.
36. MAMATOĞLU, N., 2001. sosbilens.ankara.edu.tr/dosyalar/TEZ. xls 3072, 100128.

- 37.AKSOY, H., 2002. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliğine İlişkin Uluslararası Çalışma Örgütü Sözleşmeleri ve Türkiye Uygulamaları, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Eskişehir.
- 38.ÜNSAR, S., 2003. Türkiye'deki İşçi Sağlığı ve İş Güvenliğinin Faaliyet Kolları Açısından 1990-2000 Yılları Arasındaki Görünümü. T.Ü.Bilimsel Araştırmalar Dergisi, Edirne, Cilt:3, Sayı:1, 100-110.
- 39.AĞCA, E., 2010. Mermer Fabrikalarında İş Güvenliği Risk Analizi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Maden Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 92 s, Adana.

10.EKLER

Ek 1: Yerleşim Planı



Ek 2: Gri Emprador ve Özellikleri

GRI EMPARADOR (GRAY EMPARADOR)



DEMME
Demireller Mermer San. Ve Tic. A.Ş.
Mermer San. Böl. İSCEHİSAR / AFYONKARAHİSAR
TEL: (272) 341 32 00 (10 HAT) - FAX: (272) 341 27 21 - 341 20 09
www.demmermarble.com
adnan@demmermarble.com
info@demmermarble.com
satis@demmermarble.com



| FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİ | | | |
|--|-------------------------------------|--------------|---------------------------|
| ATMOSFER BASINCINDA SU EMME | % | 0,30 ± 0,04 | TS EN 13755 |
| KILCAL ETKİYLE BAĞLI SU EMME KATSAYISI | g/m ² .s | 2,06 ± 0,72 | TS EN 1925 |
| GÖRÜNÜR YOĞUNLUK | kg/m ³ | 2677 ± 2,4 | TS EN 1936 |
| AÇIK GÖZENKLİLİK | % | 0,80 ± 0,1 | TS EN 1936 |
| YOĞUN YÜK ALTINDA BÜKÜLME DAYANIMI | Mpa | 14,91 ± 1,9 | TS EN 12372 |
| DONA DAYANIMI (-) | % | 14,85 | TS EN 12371 |
| ISIL ŞOK DİRENCİ | | | |
| KÜTLE DEĞİŞİMİ (-) | % | 0,120 | TS EN 14066 |
| ELASTİK MODÜLÜ DEĞİŞİMİ (-) | % | 36,88 | |
| SU BUHARI DİRENC FAKTÖRÜ (KURU) | µ-DEĞERİ | 272 | TS EN 12524 |
| ISI İLETKENLİĞİ | W/m.K | 2,5 | TS EN 12524 (ISIL DİRENC) |
| AŞINMA DAYANIMI (METOD-B/BÖHME) | cm ² /50 cm ² | 11,01 ± 0,05 | TS EN 14157 |
| P-DALGA HIZI | m/s | 6050 ± 249 | TS EN 14579 |

FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİ SONUCU **SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ MADEN MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ** TARAFINDAN DOĞAL TAŞLAR TEKNOLOJİ LABORATUARLARINDA YAPILMIŞTIR.

| KİMYASAL ANALİZ SONUÇLARI | | | |
|-------------------------------|------------------|--------|----------------------|
| ANALİZ | SONUÇLAR | | TEST / ANALİZ METODU |
| XRF CİHAZIYLA KİMYASAL ANALİZ | CaO | 56,30% | TS EN 15309 |
| | MgO | 0,44% | |
| | K ₂ O | 0,11% | |
| | TiO ₂ | 0,01% | |
| | A.Z. | 43,55% | |

KİMYASAL ANALİZ SONUÇLARI **AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ MADEN MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ** TARAFINDAN DOĞALTAŞ ANALİZ LABORATUARLARINDA YAPILMIŞTIR.

| YAPILABİLECEK ÜRÜNLER VE KULLANILABİLECEK ORTAMLAR | | | |
|--|---------|-----------|-------------------|
| | YAPILIR | YAPILAMAZ | KALINLIKLAR / cm |
| İÇ ORTAMLAR | ✓ | | |
| DIŞ ORTAMLAR | ✓ | | |
| FAYANS ÖLÇÜLERİ | ✓ | | 1,2 - 1,5 - 2 - 3 |
| ESKİTME ÖLÇÜLERİ | | ✓ | |
| PLAKA | ✓ | | 1,5 - 2 - 3 - 3,3 |

Ek 3: Firma İzin Belgesi



11.ÖZGEÇMİŞ

Adı: ŞENAY

Soyadı: ALADAĞ DEMİREL

Doğum Yeri ve Tarihi: ELAZIĞ/MERKEZ, 18.08.1983

Eğitimi:

Atatürk Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği Tezsiz Yüksek Lisans

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği Tezli Yüksek Lisans

Yabancı Dili

İngilizce:

Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Bilimsel Etkinlikleri (aldığı burslar, ödüller, projeleri)

Projeler

1. ÇİMENTO ENDÜSTRİSİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ UYGULAMALARI,
RİSK DEĞERLENDİRMESİ

2.

Yayınlar/Posterler

1.

2.