



İstanbul  
**GEDİK**  
Üniversitesi

**T.C.**  
**İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ**

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**MERMER İŞLEMEDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ**

**SEDAT YILMAZ**  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**DANIŞMAN**  
**YRD. DOÇ. DR. FATİH YALÇIN**

**2018 - İSTANBUL**



**T.C.**  
**İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ**

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**MERMER İŞLEMEDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ**

**SEDAT YILMAZ**  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ PROGRAMI

**DANIŞMAN**  
**YRD. DOÇ. DR. FATİH YALÇIN**

**2018 - İSTANBUL**

**TEZ ONAYI**

Kurum : İstanbul Gedik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü  
Programın seviyesi : Yüksek Lisans  
Anabilim Dalı : İş Sağlığı ve Güvenliği  
Tez Sahibi : Sedat YILMAZ  
Tez Başlığı : Mermer İşlemede İş Sağlığı ve Güvenliği  
Sınav Yeri : D Blok Doktora Salonu  
Sınav Tarihi : 08.02.2018

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

**Danışman (Unvan, Adı, Soyadı)**

Yrd. Doç. Dr. Fatih YALÇIN  
(Danışman)

**Kurumu**

İstanbul Gedik Üniversitesi

**İmza****Sınav Jüri Üyeleri (Unvan, Adı, Soyadı)**

Yrd. Doç. Dr. Mustafa MERAL

İstanbul Gedik Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Garip GENÇ

Marmara Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararı Enstitü Yönetim Kurulu'nun ...../...../..... tarih ve ..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Yrd. Doç. Dr. Hasan Tahsin KALAYCI  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdür V.

- Sınav evrakları 3 iş günü içinde ıslak imzalı tek kopya halinde Enstitüye teslim edilmelidir.
- Bu form bilgisayar ortamında doldurulacaktır.

## **BEYAN**

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

**Sedat YILMAZ**

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans öğrenimim boyunca her türlü desteğini, doküman ve bilgilerini benden esirgemeyen Gedik Üniversitesi bünyesindeki değerli hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans tezimi hazırlama sürecinde ilgisini, yardımlarını, bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen, karşılaştığım zorlukları aşmamda sıkılmadan bana yardımcı olan değerli danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Fatih YALÇIN' a ve değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa MERAL' e teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca eğitimim süresinde ve tez hazırlama sürecin de desteğini, benden esirgemeyen, değerli eşime ve kızıma teşekkür ederim.

Bu tezin hazırlanması sırasında yardımlarını esirgemeyen kuruluşların yetkililerine ve iş güvenliği uzmanlarına, anket çalışmalarına katılan çalışanlarına da ayrı ayrı teşekkür ederim.

Sedat YILMAZ

<b>BEYAN.....</b>	<b>i</b>
<b>TEŞEKKÜR .....</b>	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER .....</b>	<b>iii</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>TABLolar LİSTESİ.....</b>	<b>ix</b>
<b>RESİMLER LİSTESİ.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ.....</b>	<b>xv</b>
<b>ÖZET.....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>3</b>
<b>BÖLÜM I.....</b>	<b>5</b>
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>5</b>
1.1. Problem .....	6
1.2. Problemin Cümlesi.....	6
1.3. Alt Problem.....	6
1.4. Araştırmanın Amacı.....	7
1.5. Araştırmanın Önemi .....	7
1.6. Sayıtlılar.....	8
1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	8
1.8. Önceki Çalışmalar .....	8
<b>BÖLÜM II .....</b>	<b>11</b>
<b>2. MERMER .....</b>	<b>11</b>
2.1. Dünya da Mermer Üretimi.....	11
2.2. Dünya da Mermer İhracatı .....	12
2.3. Avrupa ve Doğal Taş .....	13
2.4. Türkiye ve Mermer .....	14
2.4.1. Türkiye'nin mermer üretimi.....	14
2.4.2. Türkiye'nin mermer ihracatı .....	16
2.5. Mermer Üretiminin Çevreye Etkileri.....	17
2.6. Mermer Atıkları .....	18
<b>BÖLÜM III.....</b>	<b>20</b>

### **3. MERMERİN TOPRAK ALTINDA BAŞLAYAN UZUN YOLCULUĞU..... 20**

3.1.Ocaktan Blok Halinde Mermer Üretimi .....	20
3.1.1. Kollu mermer kesme makinası ile kesim işlemi .....	20
3.1.2. Elmas tel kesme makinası ile kesim işlemi .....	21
3.1.2.1. Elmas tel kesim için ana kütlede deliklerin delinmesi .....	21
3.1.2.2. Elmas tel kesim işlemi .....	22
3.1.3. Kesilen kısmın ana kütlede ayrılması ve devrilmesi .....	23
3.1.4. Sayalama blok boyutlandırma .....	23
3.1.5. Blokların stok sahasına taşınması .....	24
3.1.6. Blokların fabrikalara ve limana taşınması .....	25
3.2. Blokların Fabrikalarda İşlenmesi .....	25
3.2.1. Katrak makinasıyla plaka kesim .....	26
3.2.1.1. Bloğun vagona alınması: .....	27
3.2.1.2. Kamalama: .....	28
3.2.1.3. Bloğun çıkartılması: .....	28
3.2.2. ST makinasıyla plaka kesim .....	28
3.2.2.1. Bloğun vagona alınması: .....	29
3.2.2.2. Bloktan plaka kesilmesi .....	29
3.2.3. Plaka üretimi .....	29
3.2.4. Fayans üretimi .....	30
3.2.5. Epoksi hattı .....	32
3.2.5.1. Plaka fileleme .....	32
3.2.5.2. Plaka epoksi .....	33
3.2.5.3. Vakumlama .....	33
3.2.6. Plaka polisaj makinesi .....	34
3.2.7. Köprü kesme makinesi .....	35
3.2.8. Orta yarma makinesi .....	36
3.2.9. Fayans hattı .....	37
3.2.9.1. Besleme .....	37
3.2.9.2. Kalibre .....	37
3.2.9.3. Honlama .....	38
3.2.9.4. Cila .....	38
3.2.9.5. Enine Kesim .....	39
3.2.9.6. Boyuna Kesim .....	39

3.2.9.7. Kenar Pah .....	40
3.2.9.8. Seleksiyon .....	40
3.2.10. Pah makinesi .....	41
3.3. İleri Düzey Mermer İşleme.....	41
3.3.1. CNC Mono tel kesim .....	42
3.3.2. Su jeti ile mermer kesme (Waterjet) .....	42
3.3.3. CNC ile mermer işleme (Bilgisayarlı sayısal denetim).....	43
3.3.4. Robot ile mermer işleme .....	44
<b>BÖLÜM IV .....</b>	<b>47</b>
<b>4. MERMER SEKTÖRÜNDE MEYDANA GELEN İŞ KAZALARI.....</b>	<b>47</b>
4.1. İş Kazaları .....	47
4.2. Mermer Sektöründe Meydana Gelen Ölümcül İş Kazaları .....	49
4.3. Taşocaklarında Meydana Gelen Ölümcül İş Kazaları.....	50
4.4. İncelenen İşletmelerde Meydana Gelen İş Kazaları .....	50
4.4.1 Fabrikalarda meydana gelen iş kazası çeşitleri.....	51
4.4.1.1 Plaka halinde veya kesilmiş mermerin işlenirken veya taşınırken kırılıp düşmesi, parça kopması sonucu ezilme ve kesilmesi biçimindeki iş kazaları. ....	51
4.4.1.2. Mermer işleme makinalarında meydana gelen iş kazaları (Döner kısımlardan, ayar yapma sırasında; kesilme, sıkışma vb.) .....	52
4.4.1.3 Takılıp düşme ve incinme sonucu meydana gelen iş kazaları ....	54
4.4.1.4 Ergonomik koşulların yetersizliği sonucu oluşan incinmeler. ....	54
4.4.1.5 El aletleri ile ilgili iş kazaları .....	55
4.4.1.6 Büyük plakaların devrilmesi sonucu iş kazası (El, ayak ve vücut ezilmesi) .....	55
4.4.1.7 Diğer iş kazaları .....	56
4.4.2. Ocaklarda meydana gelen iş kazası çeşitleri .....	57
4.4.2.1. İş makinelerinden meydana gelen iş kazaları.....	57
4.4.2.2 Blokların aynadan kesilmesi devrilen blokların sayılması, kapak altında, taş arasında sıkışma veya çarpmadan dolayı iş kazası .....	58
4.4.2.3 Tel kesme makinalarında telin kopması sonucu iş kazası.....	59
4.4.2.4. Atölye bölgesindeki mekanik iş kazaları. ....	61
4.4.2.5. Sondaj aletleriyle ilgili iş kazaları.....	61
4.4.2.6. Basamaktan düşmeden dolayı iş kazası .....	62
4.4.2.7. Diğer iş kazaları .....	62



<b>BÖLÜM V.....</b>	<b>64</b>
<b>5. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>64</b>
5.1. Araştırma Modeli.....	64
5.2. Evren ve Örneklem.....	64
5.3. Ölçme Aracının Geliştirilmesi.....	65
5.4. Ölçme Aracının Uygulanması.....	65
5.5. Verilerin Analizi.....	66
<b>BÖLÜM VI.....</b>	<b>67</b>
<b>6. BULGULAR.....</b>	<b>67</b>
6.1 SPSS Frekans.....	68
6.2. Mann-Whitney U testi – Testi.....	78
6.3. SPSS Kruskal Wallis Testi.....	81
6.4. İnceleme Yapılan İşletmeler.....	95
6.4.1. Fabrika 1.....	95
6.4.2. Fabrika 2.....	95
6.4.3. Fabrika 3.....	96
6.4.4. Fabrika 4.....	96
6.4.5. Fabrika 5.....	97
6.4.6. Fabrika 6.....	97
6.4.7. Fabrika 7.....	97
6.4.8. Fabrika 8.....	98
6.4.9. Fabrika 9.....	98
6.4.10. Fabrika 10.....	98
6.4.11. Ocak 1.....	99
6.4.12. Ocak 2.....	99
6.4.13. Ocak 3.....	99
6.4.14. Ocak 4.....	99
6.4.15. Ocak 5.....	99
<b>BÖLÜM VII.....</b>	<b>100</b>
<b>7. TARTIŞMA ve SONUÇ.....</b>	<b>100</b>
<b>BÖLÜM VIII.....</b>	<b>103</b>
<b>8. ÖNERİLER.....</b>	<b>103</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>105</b>
<b>EK1.....</b>	<b>110</b>

<b>MERMER ÜRETİM VE İŞLEME’NİN İŞ GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ ANKETİ.....</b>	<b>110</b>
---	------------

## **SİMGELER VE KISALTMALAR**

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
CNC	: Computer Numerical Control (Bilgisayarlı sayısal Denetim)
ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
HTEA	: Hata Türü Etki Analizi
İMİB	: İstanbul Maden İhracatçıları Birliği
İMMİB	: İstanbul Maden ve Metaller İhracatçı Birlikleri
İSG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
İTO	: İstanbul Ticaret Odası
KKD	: Kişisel Koruyucu Donanım
MEGEP	: Mesleki Eğitim ve Öğretim Sistemini Güçlendirme Projesi
MIGEM	: Maden İşleri Genel Müdürlüğü
SGK	: Türkiye Cumhuriyeti Sosyal Güvenlik Kurumu
SPSS	: The Statistical Packet for The Social Sciences (Veri analiz programı)
ST	: (Stripper Trimmer) Mermer blok kesim makinası
SWOT	: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats (Güçlü yönler, Zayıf yönler, Fırsatlar, Tehditler)
TCEB	: Türkiye Cumhuriyeti Enerji Bakanlığı
TRIZ	: Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch,
TMMOB	: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TOPSIS	: Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (Çok kriterli karar verme yöntemi)
5S	: Sınıflandırma, düzenleme, temizlik, standartlaşma, disiplin (İşyeri organizasyonu yöntemi.)

## TABLolar LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
Tablo 1: Ülkelerin doğal taş üretim dağılımları.....	11
Tablo 2: 2013 Yılı Ülkelerin doğal taş ihracatı.....	12
Tablo 3: Yıllara göre Dünya doğal taş ihracatı.....	12
Tablo 4 :Yıllara göre Türkiye'nin mermer üretimi.....	14
Tablo 5 :Yıllara göre işlenmiş mermer ihracatı.....	15
Tablo 6:Yıllara göre ham blok ve plakalar halinde mermer ihracatı.....	15
Tablo 7:2016 Yılı ülkelere göre doğal taş ihracatı %.....	16
Tablo 8: Yıllara göre iş kazası ve meslek hastalığı sonucu ölen çalışan sayısı .....	46
Tablo 9: Mermer sektöründe yıllara göre ölümlü iş kazası sayıları.....	48
Tablo 10: Taşocağı sektöründe yıllara göre ölümlü iş kazası sayıları.....	49
Tablo 11: Sorulara ait tanımlayıcı istatistikler.....	65
Tablo 12: Güvenilirlik analizi.....	65
Tablo 13: Yaşınız.....	67
Tablo 14: Cinsiyetiniz.....	67
Tablo 15: Eğitim düzeyiniz.....	68
Tablo 16: Mermer sektöründe çalışma süreniz.....	68
Tablo 17: Mermer sektöründe çalışma şekliniz.....	69
Tablo 18: Mermer sektöründe haftalık çalışma saatiniz.....	69
Tablo 19: Mermer sektöründe mesleğiniz .....	69
Tablo 20: Mermer sektöründe iş kazası geçirdiniz mi?.....	70
Tablo 21: Kaza geçirdiyseniz nasıl olduğunu belirtir misiniz?.....	70
Tablo 22: İş sağlığı ve güvenliği eğitimi aldınız mı?.....	70
Tablo 23: Kişisel koruyucu donanımları kullanıyorum.....	71
Tablo 24:İş kazası veya meslek hastalığında kişisel koruyucu donanımlar olabildiğince güvenlidir .....	71
Tablo 25: İş güvenliği eğitimlerinin yeterliliği.....	71
Tablo 26: Üretim sahasındaki güvenlik işaretleri ve talimatları yeterlidir. ....	72
Tablo 27: Çalışma ortamındaki fiziksel risk etkenler ( toz, gürültü, titreşim vb.) sağlığım açısından zararlıdır.....	72

Tablo 28: Çalışma ortamında kullanılan kimyasal maddelerin solunması sağlığını açısından tehlikelidir.....	73
Tablo 29: İş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşımı uyarmak görevimdir.....	73
Tablo 30: Özel hayatta yaşanan sıkıntıların çalışma hayatına yansımalarını düşünüyor musunuz?.....	74
Tablo 31: İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili öneride bulunmak görevimdir.....	74
Tablo 32: Ayakta, uzun süreli ve sık tekrarlı yapılan işler (kaldırma, taşıma, rafa dizme vb.) sağlığını açısından zararlıdır.....	74
Tablo 33: Çalışma sahasındaki makinalar (üretim, taşıma, vb.) benim için tehlike oluşturmaktadır.....	75
Tablo 34: Çalışma sahasındaki gürültü, önlem almaz isem, bana zarar verebilir.....	75
Tablo 35: Çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturmaktadır.....	76
Tablo 36: Çalışma sahasında taştan kaynaklanan sıkışma, ezilme vb. benim için tehlike oluşturmaktadır.....	76
Tablo 37: Her an kırılıp devrilerek zarar verme tehlikesi olan taşlara güvensiz yaklaşmak hayatımı tehlikeye atabilir.....	76
Tablo 38: ‘Cinsiyet’ ile ‘kişisel koruyucu donanımları kullanıyorum’ önerisi arasında normallik testi.....	77
Tablo 39: ‘Cinsiyet’ ile ‘kişisel koruyucu donanımları kullanıyorum’ önerisi arasında anlamlılık testi.....	77
Tablo 40: ‘Cinsiyet’ ile ‘iş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşımı uyarmak görevimdir’ önerisi normallik testi.....	78
Tablo 41: ‘Cinsiyet’ ile ‘iş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşımı uyarmak görevimdir’ önerisi arasında anlamlılık testi.....	78
Tablo 42: ‘İş güvenliği eğitimi aldınız mı’ ile ‘iş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşımı uyarmak görevimdir’ önerisi arasında normallik testi.....	78
Tablo 43: ‘İş güvenliği eğitimi aldınız mı’ ile ‘iş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşımı uyarmak görevimdir’ önerisi arasında anlamlılık testi.....	79
Tablo 44: ‘Cinsiyet’ ile ‘çalışma sahasındaki gürültü önlem almaz isem bana zarar verebilir’ önerisi arasında normallik testi.....	79
Tablo 45: ‘Cinsiyet’ ile ‘çalışma sahasındaki gürültü önlem almaz isem bana zarar verebilir’ önerisi arasında anlamlılık testi.....	80
Tablo 46: ‘Çalışma şekli’ ile ‘iş kazası ve meslek hastalığında kişisel korucu donanımlar olabildiğince güvenlidir.’ önerisi arasında normallik testi.....	81
Tablo 47: ‘Çalışma şekli’ ile ‘iş kazası ve meslek hastalığında kişisel korucu donanımlar olabildiğince güvenlidir.’ önerisi arasında anlamlılık testi.....	81

Tablo 48: ‘Çalışma şekli’ ile ‘İşletmede verilen iş güvenliği eğitimleri yeterlidir’ önerisi arasında normallik testi.....	82
Tablo 49: ‘Çalışma şekli’ ile ‘İşletmede verilen iş güvenliği eğitimleri yeterlidir’ önerisi arasında anlamlılık testi. ....	82
Tablo 50: ‘Haftalık çalışma saati’ ile ‘Özel hayatınızda yaşadığınız sıkıntıların çalışma hayatına da yansıdığını düşünüyor musunuz?’ önerisi arasında normallik testi.....	83
Tablo 51: ‘Haftalık çalışma saati’ ile ‘Özel hayatınızda yaşadığınız sıkıntıların çalışma hayatına da yansıdığını düşünüyor musunuz?’ önerisi arasında anlamlılık testi .....	83
Tablo 52: ‘Haftalık çalışma saati’ ile ‘çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturmaktadır’ önerisi arasında normallik testi .....	84
Tablo 53: ‘Haftalık çalışma saati’ ile ‘çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturmaktadır’ önerisi arasında anlamlılık testi .....	84
Tablo 54: ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘İş kazası veya meslek hastalığında kişisel koruyucu donanımlar olabildiğince güvenlidir.’ önerisi arasında normallik testi. ....	85
Tablo 55: ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘İş kazası veya meslek hastalığında kişisel koruyucu donanımlar olabildiğince güvenlidir.’ önerisi arasında anlamlılık testi.....	85
Tablo 56: ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Özel hayatınızda yaşadığınız sıkıntıların çalışma hayatınıza da yansıdığını düşünüyor musunuz’ önerisi arasında normallik testi.....	86
Tablo 57: ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Özel hayatınızda yaşadığınız sıkıntıların çalışma hayatınıza da yansıdığını düşünüyor musunuz?’ önerisi arasında anlamlılık testi.....	86
Tablo 58: ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Ayakta uzun süreli ve sık tekrarlı yapılan işler sağlığım açısından tehlikelidir’ önerisi arasında normallik testi.....	87
Tablo 59: ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Ayakta uzun süreli ve sık tekrarlı yapılan işler sağlığım açısından tehlikelidir.’ önerisi arasında anlamlılık testi .....	87
Tablo 60: ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Çalışma sahasındaki makineler benim için tehlike oluşturmaktadır ’ önerisi arasında normallik testi.....	88
Tablo 61: ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Çalışma sahasındaki makineler benim için tehlike oluşturmaktadır ’ önerisi arasında anlamlılık testi.....	89
Tablo 62: ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Çalışma sahasındaki gürültü önlem almaz isem bana zarar verebilir.’ önerisi arasında normallik testi.....	89
Tablo 63: ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Çalışma sahasındaki gürültü önlem almaz isem bana zarar verebilir.’ önerisi arasında anlamlılık testi.....	90

Tablo 64: ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturabilir’ önerisi arasında normallik testi .....	91
Tablo 65: ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturabilir’ önerisi arasında anlamlılık testi.....	91
Tablo 66: ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Çalışma sahasında taştan kaynaklanan sıkışma, ezilme vb. benim için tehlike oluşturabilir’ önerisi arasında normallik testi.....	89
Tablo 67: ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Çalışma sahasında taştan kaynaklanan sıkışma, ezilme vb. benim için tehlike oluşturabilir’ önerisi arasında anlamlılık testi.....	90
Tablo 68: ‘Mermer sanayiinde çalışma süreniz’ ile ‘Her an kırılıp ve ya devrilerek zarar verme potansiyeli olan taşlara güvensiz yaklaşmak hayatımı tehlikeye atabilir.’ önerisi arasında normallik testi.....	91
Tablo 69: ‘Mermer sanayiinde çalışma süreniz’ ile ‘Her an kırılıp ve ya devrilerek zarar verme potansiyeli olan taşlara güvensiz yaklaşmak hayatımı tehlikeye atabilir.’ önerisi arasında anlamlılık testi.....	91

## RESİMLER LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
Resim 1: Metso LT1213 darbeli mobil kırıcı. ....	18
Resim 2 Kollu zincirli kesme makinesi ve kesme işlemi .....	20
Resim 3: Mermer sondaj makinası ile delme işlemi .....	21
Resim 4: Kesme işleminde kullanılan elmas tel .....	21
Resim 5: Elmas tel kesme makinası .....	22
Resim 6: Hidrolik kriko (titano).....	22
Resim 7: Su yastığı .....	22
Resim 8: Sayalama yapılışı. (Akar Maden mermer ocağı).....	23
Resim 9: Blok ve molozların taşınması.....	23
Resim 10: Blokların konteynıra alınıp deniz yoluyla ihraç edilmesi.....	24
Resim 11: Fabrikaya getirilen blokların indirilmesi .....	25
Resim 12: Elmas telli makine ile blok sayalaması (düzeltilmesi).....	25
Resim 13: Katrak makinası .....	26
Resim 14: Vagona yerleştirilmiş blok .....	26
Resim 15: Blok kamalama işlemi .....	26
Resim 16: ST Bloktan plaka kesim makinesi.....	28
Resim 17: Plaka fileleme .....	32
Resim 18: Epoksi uygulaması .....	32
Resim19: Vakumlama.....	32
Resim 20: Çatlakların doldurulması .....	33
Resim 21: Küçük parçalar ile çatlak doldurma.....	33
Resim 22: Polisaj makinesi .....	33
Resim 23: Abrasivler.....	33
Resim 24: Köprü kesme makineleri.....	35
Resim 25: Orta yarma makinesi.....	35
Resim 26: Kalibre işlemi.....	36
Resim 27: Honlama İşlemi .....	37
Resim 28: Honlama keçesi.....	37



Resim 29: Enine kesim (Trimming ebatlama).....	37
Resim 30: Boyuna kesim.....	38
Resim 31: Vakumlama ile ürünlerin taşınması.....	38
Resim 32: Kenar pah makinesi.....	39
Resim 33: Pah abrasiv.....	39
Resim 34: Seleksiyon.....	39
Resim 35: Pah makinesi.....	39
Resim 36: Mono tel kesim makinesi.....	41
Resim 37: Mono tel kesim makinesinde kesilen ürünler.....	41
Resim 38: Su jeti.....	42
Resim 39: Su jeti ile kesilmiş ürünler.....	42
Resim 40: CNC mermer işleme.....	43
Resim 41: CNC işlenmiş ürünler.....	43
Resim 42: Robot mermer işleme.....	44
Resim 43: Robot tel kesim.....	44

## ŞEKİLLER LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
Şekil 1 : Enine kesim.....	38
Şekil 2 : Boyuna kesim .....	38
Şekil 3: Şu an uygulayabilen 11 çeşit pah modeli .....	40

## ÖZET

### MERMER İŞLEMEDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

ÖĞRENCİNİN ADI: **Sedat YILMAZ**

DANIŞMAN: **Yrd. Doç. Dr. Fatih YALÇIN**

ANABİLİM DALI: **İş Sağlığı ve Güvenliği**

Dünyada doğal taş üretiminde ve ihracatında, Türkiye ilk sıralarda yer almaktadır. Bu sektördeki üretimin çevreye, insan ve diğer canlıların sağlığına olumsuz etkileri, önemli 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 sektörü ele alınmıştır. Araştırma Bursa bölgesindeki önde gelen mermer firmaları ve ocaklarda yapılmıştır. Bu çalışmada, işletmelerden rasgele seçilmiş çalışanlara “Mermer Üretim ve İşlenmesinin İş Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi” anketi uygulanmıştır. Anket ile işçilerin çalıştığı ortamdaki risklerin farkındalığı ölçülmüştür. Verilerin SPSS programında işlenmesi ışığında, iş sağlığı ve güvenliği ve iş kazalarının azaltılması ile ilgili öneriler sunulmuştur.

Araştırma yapılan firmalardaki kayıt altına alınmış iş kazaları incelenmiştir. İş kazaları bilgileri toplanarak gruplandırılmıştır. Daha çok hangi olayların işçilere zarar verdiği belirlenmiştir. Kazaların önlenmesinde neler yapılabilir? Sorusuna yanıt aranmıştır. Mermerin toprak altından başlayarak, işlendiği üretim süreci; ocak üretim süreci, fabrika üretim süreci ve ileri işleme yöntemleri olarak 3 aşamada aktarılmıştır. Bu çalışmada ürünün montajına kadar olan kısımda, dikkat edilmesi gereken uygulamalardan ve risklerden bahsedilmiştir.

Yapılan anket çalışması, SPSS programı ile istatistik analizi yapılarak ve 0.005 düzeyinde manidarlık veren verilerden yola çıkılarak, elde edilen sonuçlardan yararlanıp, öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Mermer işlemede iş kazası, Mermer işlemede iş güvenliği, İş Kazaları, Ocaktan mermer çıkartılması, Mermerin fabrikalarda işlenmesi, Mermer sektöründe meydana gelen iş kazaları

## **ABSTRACT**

### **WORK SAFETY IN MARBLE PROCESSING**

STUDENT'S NAME: **Sedat YILMAZ**

CONSULTANT: **Fatih YALÇIN**

DEPARTMENT: **Occupational Health and Safety**

Turkey is the first place of the production of natural stone and export. The negative effects of the production in this sector on the environment, on the health of human beings and other living beings bring with it significant risks. Generally the biggest reason of this situation is not to create the business culture. When the sides don't replace the responsibility of the business health and safety law prepare the ground for business accidents.

In this study we investigate the marble and natural stone sector which are the major source of production and export of Turkey. The research was carried out in the leading marble firms and quarries in the Bursa region. Determine the most damage events to the workers. What can be done to prevent accidents? The answer was sought. The awareness of the risks in the environment where the workbells are working has been measured. Recommendations related to the SPSS program's job health and safety and reduction of work accidents.

The registered work accidents at research firms were examined . Information of work accidents grouped together. Rather, it was determined which events affected workers. What can be done to prevent accidents? The answer was sought. The production process of marble starting from underground; Production Production Process, Production Process and Advanced Production Methods are transferred in 3 stages. In this work, we talked about the applications and risks that need to be paid attention to the installation of the product.

The questionnaire survey was conducted by using statistical analysis with SPSS program and the results obtained by giving significance at 0.005 level were utilized and the suggestion were developed.

Key words: Occupational accident in marble processing, Occupational safety in marble processing, Work Accidents, Removing marble from quarry, Processing in marble factory, Occupational accident in marble secto

# BÖLÜM I

## 1. GİRİŞ

Türkiye iş kazalarını önlemede istenen seviyenin gerisindedir. SGK verilerine göre 2016 yılı iş kazası sonucu yaşamını yitiren çalışan sayısı 1405 kişidir. Bu da gösteriyor ki, koyulan hedeflere ulaşmak konusunda sıkıntılar yaşanmaktadır. Üretim artar iken iş kazalarında beklenen azalma maalesef gerçekleştirilememektedir. 2012 yılında çıkartılan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası ve bağlı yönetmelikler taraflar açısından birçok yükümlülükler getirmiştir. Yeni düzenlemeler zamana bağlı olarak uygulamaya konulmuş, yeni hedefler belirlenmiştir. Bu gün itibariyle 10 işçi çalıştıran az tehlikeli işletmeler hariç her işletme iş güvenliği uzmanı ile çalışmak zorundadır.

Denetimler konusunda yeni düzenlemeler ve etkin önlemler alınmasına rağmen istenilen seviyeye ulaşma da güçlükler yaşanmaktadır. Genel anlamda güvenlik kültürü oluşturulamadığından, hedeflenen iyileşmenin gerisinde kalınmaktadır.

Yapılan planlamaların tam anlamıyla uygulamaya geçirilmesi mümkün olmadığından, iş kazası sayısında azalma gerçekleşmemektedir. Tarafların sorumluluklarını yerine getirmesinin önündeki engeller tespit edip ortadan kaldırılmadıkça, iş güvenliğinde iyileşmeyi yakalamak çok zordur.

Türkiye’de iş kazalarını önlemek için alınabilecek en etkili önlem iş kazası oluşumunun sebeplerini ortadan kaldırmaktır. İş kazaları bir sonuçtur. İş kazalarının nedenleri odak nokta olarak belirlenmeli. O nedenlerin oluşumu irdelenmeli nedenlerin beslendiği kaynaklar kurutulmalıdır.

## 1.1. Problem

Mermer üretiminin, imalat sektörleri arasında iş kazası ve ölümcül iş kazası sayısının fazla olması ana problemdir. Bu problemi destekleyen sebepler ve yetersizlikler problemin etkinliğini arttırmaktadır. Tarafların sorumluluklarını yerine getirmemesi veya getirememesi problemin ana sebeplerini doğurmaktadır.

## 1.2. Problemin Cümlesi

Mermer işlemede iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili alınan önlemler yeterli midir?

Çalışma ortamında büyük ya da küçük birçok risk mevcuttur. İş kazalarının önlenmesi öncelikle bu risklerin kontrol altına alınması ya da tamamıyla yok edilmesine bağlıdır. Bunun yanında çalışanlar, yönetici ve teknik personel, tehlike ve risklerin bilincinde olmalı ve herkes üzerine düşen yükümlülüğü yerine getirmelidir. Acaba çalışanlarda ortamdaki olumsuzluklardan zarar görebileceğinin bilinci ne kadar?

## 1.3. Alt Problem

Mermer işlemede iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin yeterlilik düzeyleri;

- Katılımcıların yaşına göre farklılık gösterir mi?
- Katılımcıların cinsiyetine göre farklılık gösterir mi?
- Katılımcıların eğitim durumuna göre farklılık gösterir mi?
- Katılımcıların mermer sanayiinde çalışma süresine göre farklılık gösterir mi?
- Katılımcıların mermer sanayiindeki mesleğine göre farklılık gösterir mi?
- Katılımcıların haftalık çalışma saatine göre farklılık gösterir mi?
- Katılımcıların İş kazası geçirip geçirmediğine göre farklılık gösterir mi?
- Katılımcıların iş sağlığı ve güvenliği eğitimi alıp almadığına göre farklılık gösterir mi?



#### **1.4. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmada, mermer üretimi ve mermer işleme süreçlerinde meydana gelen iş kazalarının incelenmesi ve riskleri azaltmak için alınabilecek önlemlerin araştırılması amaçlanmıştır. Amaç bölümlere ayrılırsa; mermerin yer altından başlayıp ocakta blok haline getirilene kadarki üretim aşamalarını, blok mermerin fabrikalarda işlenerek, insanların kullanımına sunulana dek geçirdiği evreleri incelemektir. Belirlenen işletmelerde yaşanan iş kazalarını inceleyerek, en çok tekrar eden iş kazaları için alınabilecek önlemleri araştırmaktır. Çalışanların bulunduğu ortamdaki risklere karşı duyarlılığını anket yoluyla ölçüp, çıkan sonuçları işleyerek durum değerlendirmesi yapmaktır.

Anket ile sunulan her öneri (soru) SPSS programında değerlendirilmiştir. Katılan gruplar arasındaki anlamlı farklılıklar üzerine hipotez kurulacaktır. Elde edilen bilgiler ışığında, iş kazalarını azaltma ve önleme konusunda yetersiz kalınan noktalar belirlenmiştir. İyileştirilmeye açık alanlar için yeni öneriler sunulmuştur.

#### **1.5. Araştırmanın Önemi**

Türkiye'nin ihracatına önemli katkısı olan sektörler içinde başta gelenlerden birisi de mermer ve doğal taş sektörüdür. Türkiye ihracatına 2 milyar dolardan fazla katkısı vardır. Türkiye ekonomisi hassas dengeler üzerinde yürürken, en önemli ekonomik sorun, cari açığın yüksekliğidir. Dolayısıyla ihracatın artırılması Türkiye ekonomisi için çok önemlidir. Mermer ve doğal taş sektörü üretim ve ihracat potansiyeli yüksek olan bir sektördür. Dünya mermer potansiyelinin önemli bir bölümü Türkiye topraklarındadır. Sektör desteklenir ve sorunları çözümlerse ihracata katkısı katlanarak devam edecektir.

Mermer ve doğal taş sektörünün önemli sorunlarından bir tanesi ölümcül iş kazalarıdır. Sektör ölümcül iş kazalarının fazla olduğu ve azalmadan devam ettiği gerçeği ile karşı karşıyadır. Yılda yaklaşık 5 ile 10 çalışanın hayatını kaybettiği bir sektörde inceleme yapmak çok önemli görülmüştür. Sektördeki iş kazalarının azaltılmasında her bilginin, her eylemin, her iyileştirmenin önemi büyüktür ve acil ihtiyaçtır.

## 1.6. Sayıtlar

- Ankete gönüllü katılan çalışanların içten, samimi ve objektif değerlendirdiği
- Ankete katılan çalışanların kimlik bilgilerinin istenmediği için güvenilirliğinin arttığı
- Ölçme aracının güvenilir ve geçerli veri toplama yeterliliğine sahip olduğu düşünülmüştür.

## 1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma

- Bursa ili,
- Mermer sektörü,
- 2016-2017 yılları,
- İncelenen firmalardaki iş kazaları,
- Ölçme aracına katılan çalışanlar,
- Ulaşılabilen ulusal ve uluslararası literatür,

ile sınırlıdır.

## 1.8. Önceki Çalışmalar

Mermer sektöründe; mermer ocaklarında ve mermer fabrikalarında son yıllarda yapılmış çalışmalar mevcuttur. Ancak hem mermer ocağını hem de mermer fabrikasını kapsayan, yapılmış benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Ağca, (2010) tarafından mermer işletmelerinde iş güvenliği bakımından oluşabilecek tehlike ve riskleri minimum seviyelerde tutmak için alınması gereken önlemleri belirlemiştir. Araştırma bölgesi olarak Dimer Mermer Fabrikasını seçmiştir. İşletmedeki tehlike ve riskleri L Tipi Matris yöntemi ile değerlendirerek alınabilecek önlemleri belirlemiştir. (Ağca, 2010)

Özçelik, (2013) tarafından mermer ocağında kaza meydana gelmeden önce risk analizi ve değerlendirmesi yapılarak, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi oluşturmak amaçlanmıştır. Öncelikle çalışanların sağlığı ve güvenliğini tehdit

edebilecek olan tüm tehlikeler belirlenmiş bu tehlikelerin oluşturabileceği riskler tespit edilmiştir. Belirlenen riskler Fine-Kinney metodu kullanılarak analiz edilmiş ve bu risklerin gerçekleşmemesi için alınacak önlemler sıralanmıştır. (Özçelik, 2013)

Dülger, (2015) tarafından bir mermer işletmesindeki problemlerin TRIZ yöntemi ile değerlendirilmesi yapılmıştır. TRIZ uygulama sonrasında, gürültü düzeyinde ortalama % 7,2, kusurlu parça oranında % 5 ve malzeme taşıma işlemleri sırasında oluşan kas yorgunluklarında azalma, üretim süresinde % 11 iyileşme sağlamıştır. Ayrıca, mermer işleme sırasında kullanılan tezgâhların tükettikleri elektrik enerjisi ve su miktarları ile işlemler sonucu oluşan mermer atıkları da sırasıyla ekonomiklik ve çevre açısından değerlendirilmiştir. (Dülger, 2015)

Sarıkaya, (2014) tarafından Özçelik Mermer Fabrikasında; fabrika genelinde 5\*5 matris diyagramı kullanarak (L Tipi Matris) analiz etmiştir. Ayrıca, daha sonraki bir zaman diliminde işletmede yerinde gözlemlerde bulunularak, kullanılan ekipmanların ve donanımların mevcut durumunu analiz edip, iş güvenliği izleme aracı olan Elmeri yöntemiyle irdeleyerek işletmenin iş güvenliği performansını ölçmüştür. (Sarıkaya, 2014)

Taştan, (2016) tarafından granit işleme tesislerinde riskleri tespit etmek, çözüm önerileri sunmak amacıyla 19 işyeri incelemiştir. İncelemede edinilen bilgiler ve yapılan araştırmalar sonucunda granit işleme tesislerindeki en riskli üretim bölümünün katrak kesimi olduğunu görmüştür. Üretim sürecinde en çok karşılaşılan riskler ise el-kol yaralanması ve gürültü maruziyeti olarak tespit etmiştir. Elde edilen verilerin karşılaştırmalı analizi sonucunda granit işleme tesislerinde belirlenen risklere yönelik önerilerini sunmuştur.(Taştan, 2016)

Aslan, (2009) tarafından mermer ocaklarında iş güvenliği ve risk analiz çeklist yöntemi temelinde geliştirilen risk analiz yöntemi ile Bilecik yöresinde faaliyet gösteren 15 mermer işletmesi için mevcut tehlikeleri belirlemiştir. Firmalardaki risk skorları hesaplanmış yapılabilecek iyileştirmeler ile ilgili önlemleri belirlemiştir. (Aslan, 2009)

Göztepe ve arkadaşları, (2013) tarafından mermer üretiminde 3T risk değerlendirmesi ve iş sağlığı ve güvenliği uygunsuzluk izleme sistemi çalışması

yapmışlardır. 3T, kolay uygulanabilir bir risk değerlendirme yöntemiyle alana hakim kişilerce uygulanacak, iş sağlığı ve güvenliği kontrol listesinin farkındalığın artırılması bakımından önemli bir işlevi olduğunu gözlemişlerdir. (Göztepe ve arkadaşları, 2013)

Gümüş ve Akkoyun, (2005) tarafından mermer ocak işletmeciliği, mermer ocaklarından toplanan kaza bilgilerinin ışığında iş kazaları açısından değerlendirilmiştir. İş kazalarının nedenleri, sonuçları, mühendis bulundurmanın iş kazalarına etkisi, iş kazalarının önleyebilmek için yapılması gerekenler, alınması gereken önlemler gibi konular incelemiştir. Çalışma istatistikî bilgiler ile desteklenmiştir. (Gümüş ve Akkoyun, 2005)

Eleren ve Ersoy, (2011) tarafından blok mermer üretimde kullanılan, zincirli kollu kesici ve elmas tel kesme metotların oluşturduğu riskleri (HTEA) ile değerlendirip. Bu yöntemlerin karşılaştırılmasını yapmıştır. Sonucunda, zincirli kollu kesme yönteminin elmas tel kesme yöntemine göre az riskli bir yöntem olduğunu belirlemiştir. (Eleren ve Ersoy, 2011)

Aycan İ, (2007) tarafından dünya mermer sektörünün genel durumu ele almış. Mermer sektörünün gelişimini istatistikî verilerle, incelemiştir. Türkiye’de mermer sektörünün mevcut durumunu ele almış, Türkiye’de sektörün sorunlarını gözler önüne sermiştir. Sorunlara çözüm üretme amacıyla, önerilerde bulunmuştur. (Aycan İ, 2007)

Ersoy ve Eleren, (2007) tarafından blok mermer kesim metotlarını, Bulanık TOPSIS metoduyla değerlendirilmesini yapmıştır. Kesme yöntemlerini oluşturduğu ölçütleri dikkate alarak değerlendirmiş ve önemiyet düzeylerine göre sıralamıştır. İlk sırayı “Kollu Kesicilerle Kesim” onu “Elmas Telle Kesim” ve “Kimyasal Yöntemlerle Kesim” aldığı sonucuna ulaşmıştır. (Ersoy ve Eleren, 2007)

Korkmaz, (2016) tarafından doğal taş ve mermer madenciliği swot analizi ışığında sektörün güçlü yönlerini, fırsatlarını ve sorunlarını belirlemiştir. Dünya doğal taş ve mermer madenciliği üretiminin durumu. Türkiye dış ticaretindeki yeri, Türkiye’nin gelecekteki doğal taş ihracatını yorumlamıştır. (Korkmaz, 2016)

## BÖLÜM II

### 2. MERMER

Doğal taş, yer kabuğunda bol miktarda bulunan, değişik cinsteki her çeşit kayaç için kullanılan bir terimdir. Doğal taşlar kökenlerine, sertliklerine ve kullanım alanlarına, göre ayrı ayrı sınıflandırılırlar.

“Literatürde mermerin iki ayrı tanımı vardır. Bilimsel anlamda kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşlarının basınç ve sıcaklık altında başkalaşım geçirerek yeniden kristalleşme ile oluşmuş bir metamorfik kayaçtır. Karışımında ağırlıkla kalsiyum karbonat, silisyum dioksit, magnezyum karbonatın yanında değişik metal oksitleri ve silikat mineralleri bulunur.” (Genç, 2004)

Saf oldukları zaman yarı saydam ve beyaz renkli olan mermerler daha sonra uğradıkları biçim değişiklikleri ve kimyasal çözünme süreçleri değişik renkli görünümler kazanırlar. (Kacı, 2017)

Ticari anlamda; blok verebilen, kesilip işlenebilen, cilalandığında parlayan, dayanıklı her türlü taşa mermer adı verilir. Taşın cinsi ve içeriği ne olursa olsun, iyi cila kabul ettikleri takdirde mermer olarak nitelendirilir. (Özdemir ve Erkek, 2011)

#### 2.1. Dünya da Mermer Üretimi

“Dünya doğal taş rezervleri incelendiğinde Alp-Himalaya kuşağı içinde kalan Portekiz, İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye, İran, Pakistan gibi ülkelerde karbonatlı kayaç (mermer, kireçtaşı, traverten ve oniks) rezervlerinin yoğun olduğu görülmektedir. İspanya, Norveç, Finlandiya, Ukrayna, Rusya, Pakistan, Hindistan, Çin, Brezilya ve Güney Afrika’da ise işletilebilir magmatik kayaç (sert taş) rezervlerinin fazla olduğu görülmektedir. Asya kıtasında başta Çin olmak üzere, Hindistan, İran önemli üretim potansiyeline sahip olan ülkelerdir. Avrupa kıtasında ise İtalya, İspanya, Portekiz ve Türkiye doğal taş üretiminde ve ticaretinde söz sahibi ülkeler arasındadır.” (TCEB, Doğal Taş Sektörü Raporu, 2016)

Çin doksanlı yılların başlarında İtalya'yı bile aşan taş endüstrisi ile en büyük oyuncu olarak ortaya çıktı. Hızlı yükselişle tamamen piyasayı devraldı. Bu arada,

Çin'in doğal taş sektöründe lider ülke oluşu bir gerçektir. (Kalpana ve Parupriya, 2013)

İhracatçı ülkelerin öneminin her geçen gün artması Çin'in yanında Türkiye, Hindistan gibi ülkeleri öne çıkarmaktadır. Dünyada mermer tüketiminin sürekli artış içinde olacağı ön görülmektedir. Son on yılda doğal taş ticaret hacmi yaklaşık iki kat büyümüştür. (MIGEM, Doğal Taş, Mermer, 2015,s10)

**Tablo 1:** Ülkelerin doğal taş üretim dağılımları.

Başlıca Ülkelerin Doğal Taş Üretim Dağılım Sıralaması (miktar ton)			
Ülke Adı	2010	2011	2012
Çin Halk Cumhuriyeti	12 469 000	13 507 000	12 597 000
Türkiye	6 603 300	7 165 000	8 000 000
Hindistan	5 005 000	7 200 000	7 580 000
İtalya	3 144 000	3 062 000	3 180 000
İspanya	2 468 000	2 597 000	2 733 000
Brezilya	2 266 000	2 187 000	2 237 000

(MIGEM, Doğal Taş, Mermer, 2015)

Türkiye'nin doğal taş üretimi Tablo 1 de görüldüğü gibi her geçen yıl artmaktadır. Türkiye, Hindistan ve İtalya'yı üretim miktarı olarak geride bırakmıştır.

## 2.2. Dünya da Mermer İhracatı

Dünya geneli doğal taş ihracatı verilerinde; Çin, İtalya, Türkiye, Portekiz, İspanya miktar olarak sıralanırken, değer bazında sıralamada ise, Türkiye, Çin, İtalya ve Hindistan, öne çıkmaktadır. (MIGEM, Doğal Taş, Mermer, 2015 ,s9)

**Tablo 2:** 2013 Yılı Ülkelerin doğal taş ihracatı.

2013 Yılı Ülkelerin Doğal Taş İhracat Sıralaması (milyar\$)	
Çin Halk Cumhuriyeti	6,563
İtalya	2,490
Türkiye	2,218
Hindistan	2,047
Brezilya	1,285
İspanya	1,196

(MIGEM, Doğal Taş, Mermer, 2015)

Türkiye'nin doğal taş üretimi İtalya'dan fazla olmasına karşın ihracatı (2013) İtalya'nın gerisinde kalmıştır (Tablo 2). Bunun sebebi fiyat farkı ve İtalya'nın işlenmemiş doğal taş ithal edip, işleyerek ihraç etmesidir.

**Tablo 3:** Yıllara göre Dünya doğal taş ihracatı

Yıllara Göre Dünya Doğal Taş İhracat Toplamı (milyar\$)	
2007	15,4
2008	18,2
2009	14
2010	15,4
2011	17,4
2012	18,3
2013	20,4

(MIGEM, Doğal Taş, Mermer, 2015)

Dünya doğal taş ihracatı giderek artmaktadır (Tablo 3). Doğal taşa olan talebin sürekli artması ihracat değerlerinde artışa sebep olmaktadır.

### 2.3. Avrupa ve Doğal Taş

Geçen yüzyılın başından bu yana, Avrupa'da yapı endüstrisinde doğal taş kullanmada keskin bir düşüş yaşandı. Beton, çelik ve cam 20. yüzyılın başında en

popüler yapı malzemesi haline geldi. Avrupa'daki doğal taş talebi düşüşü dramatik olarak bugüne kadar devam etmiştir. Almanya'daki taş ocaklarının sayısı geçtiğimiz yüzyılın başlarındaki birkaç bin iken 2015'de 250'ye düşmüştür. 2000 yıldan beri doğal taşta büyük bir kültür tarihine sahip İtalya'da bile ucuz Asya taşı kullanılmıştır. (Werner, 2016)

Son dönemlerde bu durumun değişmesi ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Almanya'da doğal taş kullanımına dönmek için planlamalar yapılmaktadır. Ödüllü mimarlar, yeni binalar için doğal taş tercih etmeye başlamıştır. Yerel ocaklardan elde edilen taşların kültürel ve çevresel nedenlerle teşvik edilmesi önemlidir. Siyaset, dernekler ve sivil toplum kuruluşları tarafından desteklenen yeni bir Avrupa kültürünü geliştirilmeli. Gelecek geçmişe dayanılarak oluşturulmalı. (Werner, 2016)

## **2.4. Türkiye ve Mermer**

Dış koşullara dayanıklı olması, kolay işlenebilmesi, estetik görünüşü, taşıyıcı gücünün fazlalığı ve doğada fazla bulunması nedeniyle mermer, yüzyıllardan beri mimarinin en fazla tercih edilen yapı malzemesi olmuştur.

“Türkiye’de 1985 yılına kadar 605 sayılı Taş Ocakları Nizamnamesine göre değerlendirilen mermer, bu tarihten sonra Maden Kanunu kapsamına alınmış ve mermer sahalarına çok önemli miktarda yatırım yapılmıştır. Bu dönemde uygulanan yatırım ve ihracat teşvikleri ile fuar organizasyonları kısa sürede etkisini göstermiş, modern üretim ve kesme teknolojileri ülkeye girmiştir. Etibank’ın mermer ocaklarını kapatmasıyla da üretimin hemen hemen tamamı özel sektöre geçmiştir.” (İTO, Mermer Araştırması, 1998, s23)

Son yıllarda mermer işlemede, geleneksel üretim metotlarının değişmesi, kalifiye çalışan ve yeni teknoloji kullanan ileri üretim yöntemlerinin uygulanması, büyük yatırımlar neticesinde seri ve hassas üretim yapan tesis sayısının artmasıyla, mermer üretim miktarında hızlı bir artış izlenmiştir. (TCEB, İhracat Genel Müdürlüğü, Doğal Taş Sektörü, Sektör Raporları, 2016)

### **2.4.1. Türkiye’nin mermer üretimi**

Dünyada en yoğun mermer yataklarının mevcut olduğu Alp kuşağında bulunan Türkiye, 5,1milyar m<sup>3</sup> –13,9 milyar ton muhtemel rezerve sahiptir. Dünya



rezervinin 15 milyar m<sup>3</sup> olduğu göz önüne alınırsa Türkiye'nin mermer varlığı dünya rezervinin yaklaşık %33'ünü oluşturmaktadır. (TCEB, İhracat Genel Müdürlüğü, Doğal Taş Sektörü, Sektör Raporları, 2016)

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre, sektörde, 2.468 adet mermer işletme izinli ruhsat sahası (mermer ocağı), küçük ve orta ölçekli yaklaşık 2.000 fabrika ve 9.000 atölyede bulunmaktadır. Buralarda yaklaşık 300.000 kişi istihdam edilmektedir. Mermer üretiminin tamamına yakın kısmı özel teşebbüs tarafından yapılmaktadır. (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Dogal-Taslar>). (Erişim tarihi 10.09.2017)

Doğal taş sektörünün Türkiye ekonomisine katkısının en önemli farklılığı, ithal girdi bağımlılığının çok düşük düzeyde olmasıdır. Sektörde kullanılan mermer işleme makinelerinin büyük çoğunluğu yerli üretimdir. Hatta yerli üretim makineler dış ülkelere ihraç edilmektedir. Mermer ve doğal taşın ocaktan başlayıp montaja kadar olan süreçte kullanılan ithal ürün %5 civarındadır. Yerli makine kullanımı, makine türlerine göre değişkenlik göstermekle birlikte %90-100 arasında bulunmaktadır. (Madencilik Politikaları Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Onuncu Kalkınma Planı)

**Tablo 4:** Yıllara göre Türkiye'nin mermer üretimi.

2010-2016 Yılları Arasında Mermer üretimi m <sup>3</sup>	
2010	3.352.070
2011	4.086.222
2012	4.488.947
2013	4.255.545
2014	4.220.564
2015	5.613.435
2016	5.287.780

(TC,ETKB, Bilgi merkezi, <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Dogal-Taslar>). (Erişim tarihi 19.10.2017)

#### 2.4.2. Türkiye'nin mermer ihracatı

2016 yılında 2015 yılına göre doğal taş ihracatında %0,04 oranında miktarda azalma, %5,26 oranında değerde azalma yaşamıştır. Miktar olarak 6,5 milyon ton gerçekleşen ihracat sonucunda 1,8 milyar dolar gelir elde edilmiştir. (İMİB, Çalışma Raporu, 2016 ).

**Tablo 5:** Yıllara göre işlenmiş mermer ihracatı.

İşlenmiş Mermer İhracatı	MİKTAR (TON)	DEĞER (\$)
2010 Yılı	1.413.183	670.502.638
2011 Yılı	1.486.509	717.750.430
2012 Yılı	1.628.516	780.913.094
2013 Yılı	1.803.732	910.069.001
2014 Yılı	1.847.741	968.039.965
2015 Yılı	1.739.141	868.940.662

(<http://www.imib.org.tr/wp-content/uploads/2017/02/Maden-Sektör-Görünümü->).  
(Erişim tarihi 14.04. 2017)

**Tablo 6:** Yıllara göre ham blok ve plakalar halinde mermer ihracatı.

Ham Blok Ve Plakalar Halinde Mermer İhracatı	MİKTAR (TON)	DEĞER (\$)
2010 Yılı	5.026.020	670.449.770
2011 Yılı	5.247.034	719.843.392
2012 Yılı	5.816.743	902.753.856
2013 Yılı	6.428.573	1.139.307.033
2014 Yılı	5.560.252	990.659.065
2015 Yılı	4.898.957	883.923.234

(<http://www.imib.org.tr/wp-content/uploads/2017/02/Maden-Sektör-Görünümü->).  
(Erişim tarihi 14.04. 2017)

“Söz konusu dönemde, doğal taş ihracatının yapıldığı ülkelerin başında 729 milyon dolarla Çin Halk Cumhuriyeti gelmektedir. Bu ülkeye olan ihracatımızda bir önceki yılın aynı dönemine oranla %0,33 oranında artış kaydedilmiştir. Çin’i sırasıyla 288 milyon dolarla

ABD, 119 milyon dolarla Suudi Arabistan ve 55 milyon dolar ile Hindistan takip etmiştir.”  
(İMİB, Çalışma Raporu, 2016 )

**Tablo 7:** 2016 Yılı ülkelere göre doğal taş ihracatı.

2016 Yılı Türkiye'nin Ünelere Göre Doğal Taş İhracatı %	
Çin Halk Cumhuriyeti	40.41
Amerika Birleşik Devletleri	15.96
Suudi Arabistan	6.61
Irak	3.95
Hindistan	3.05
Birleşik Arap Emirlikleri	2.69
İsrail	2.65
Fransa	2.50
Kanada ve Avusturalya	1.72

(İMİB, Çalışma Raporu, 2016)

Dünyada çevre bilincinin giderek yaygınlaşması doğaya verilen zararın azaltılması amacıyla doğal yapı malzemelerinin kullanılmasına talep artırmaktadır. Bu da rezerv bakımından oldukça zengin olan Türkiye'nin gelecekte mermer ihracatının daha da artıracığını göstermektedir. (Çetin, 2003)

## 2.5. Mermer Üretiminin Çevreye Etkileri

“Mermer ve taş ocak işletmelerinin ve açık ocak madenciliğinin yeryüzünün genel yapısı, bitki örtüsü, hava, yeraltı ve yerüstü suları, gürültü, toz gibi çevre elemanları üzerinde etkisinin olduğu tartışma götürmez bir gerçektir. Bu etkiler içerisindeki en büyük problem- "görsel etki" olup diğer sorunların da göz ardı edilmemesi gerekmektedir. ” (Gürcan ve arkadaşları, 2003)

Özellikle taş ocakçılığı başta olmak üzere taş parçalama ve kesim esnasında meydana gelen taş tozu ve mermer tozu belirli bir değerin üzerine çıkarsa, bitki ve biyoçeşitliliği olumsuz yönde etkileyebilir. Diğer bitki ve ağaçların üzerinde

birikecek yoğun toz tabakası neticesinde ışığa maruz kalan klorofil hücreleri etkileneceğinden toplam fotosentez aktivitesi azalabilir. Buna bağlı olarak bitki büyümesi de yavaşlayabilir, yaprak sayısı, yaprak yüzeyi ve boyutu azalabilir. Zararlılara ve hastalıklara karşı bitki savunma mekanizmaları zayıflayabilir. Çevreye rüzgâr yardımıyla yayılan serbest toksik bileşikler bitki örtüsüne zarar verebilir. Tozun tarım üzerindeki etkisi, yakın çevredeki topraklarda mahsul verim kaybı yaşanabilir. Ayrıca bu tozlar yakın çevrede su kirliliği de oluşturabilir. (Tahseen ve arkadaşları, 2016)

“Mermerin aranması ve üretimi faaliyetlerinin diğer endüstriyel faaliyetlere oranla çevreye kalıcı bir etkisi olmamakta ve bu faaliyetler sırasında, kimyasal veya zararlı herhangi bir madde kullanılmamaktadır. Mermer ocakları, sadece ileride giderilmesi mümkün olabilen geçici görsel/ fiziksel kirlilik sunmaktadır. Bu geçici kirlilik, üretim faaliyetleri esnasında ağaç dikme, kuşaklama perdesi gibi alınacak bazı basit tedbirle önlenilmektedir.” (Demir ve Güngör, 2013)

## **2.6. Mermer Atıkları**

Mermer atıkları mermerin ocaktan çıkarılma anında ve fabrikalarda işleme sırasında meydana gelen büyük çaplı veya küçük çaplı mermer parçalarıdır. Bunlar kapaklar, molozlar, paledyenler ve tozlardır.

Daha az mermer atığı elde etmek için, çatlaklar içeren yatay tabakalı ya da masif kayalarda, blok üretiminde çatlakların doğrultuları boyunca blok kesimi gerçekleştirilirse kesme verimi yükseltilebilir. (Kulaksız, 2012, s29)

Türkiye maden atıklarını değerlendirmede oldukça yetersizdir. Avrupa ve ABD’de maden atıklarının geri kazanımı %80 iken ülkemizde bu oran %20 civarındadır. Mermer ocaklarında blok çıkarma işleminde çeşitli sebeplerden büyük oranda mermer atığı (pasa) oluşmaktadır. Oluşan pasalar, küçük maliyetlerle yol yapımında kullanılan agregaya (mıçır) dönüştürülebilir. Atık olarak doğada depolanan pasaların değerlendirilmesi hem ekonomik hem de çevresel olarak büyük kazanç sağlayacaktır. Bu amaçla ve ruhsat sahiplerinin talepleriyle Doğal Taş-

Mermer Daire Başkanlığı 2013 yılında ‘Pasa Değerlendirme İzin Belgesi’ düzenlemeye başlamıştır. (MİGEM, Doğal Taş-Mermer, 2015)

Atıl durumdaki moloz ve pasaları değerlendirmek için büyük tesisler kurmaya gerek yoktur. Bu işlem için özel üretilmiş mobil kırıcılar mevcuttur. (Resim1). Mobil Kırıcılar özel tasarlanmış çeneleri yardımıyla bu pasaları istenilen boyutlarda kırılarak, değerlendirilebilir malzeme haline dönüştürmektedir. Bu yolla maddi kazanç ve imkân sağlandığı gibi doğal kaynakların israfının da önüne geçilmektedir. (Borusan Makina ile Mermer Sektörü, 2012, s17-18-35)



**Resim 1:** Metso LT1213 darbeli mobil kırıcı. (Borusan makine katalog)

Mermer atıklarının birçok sektörde kullanımı mümkündür. Bunlar kâğıt sanayii, boya sektörü, plastik sanayii, seramik endüstrisi, sır, sırça endüstrisi, inşaat sektörü, cam sanayi, tarım sektörü, hayvan yemi üretimi, kireç ve dolomitik kireç üretimi, çelik üretimi, mermer toz artıkları ile hava kirliliğini önleme, atık mermerin asfalt malzemesi olarak da kullanımı mümkündür. (Ateş, 2008)

“Kapanan mermer ocaklarında yapılması önerilen rehabilitasyon (doğal durumuna döndürme) çalışmaları; Dünyada ve Türkiye’de rehabilitasyon amaçlı patlatma ve hidrotoklama, manuel yolla açılan çukurlara bitki ekimi, şevlere çuvallar sarkıtılarak bitkilendirme, kanallar açarak basamak, düzlüklerinin rehabilitasyonu, ocak çukurlarının gölet haline getirilmesi, ocağın açık hava sineması haline getirilmesi, ocağın amfi tiyatro haline getirilmesi, ocağın topografya ya uygun şekilde renklendirilip boyanması gibi çeşitli yöntemlerden faydalanılmaktadır” (Ateş, 2008)

## **BÖLÜM III**

### **3. MERMERİN TOPRAK ALTINDA BAŞLAYAN UZUN YOLCULUĞU**

#### **3.1.Ocaktan Blok Halinde Mermer Üretimi**

Ocaktan blok halinde mermer üretimi, Bursa bölgesinin en büyük ocaklarından Akar Maden Mermer Ocağında incelenmiştir. (T. Ceylan kişisel görüşme, Eylül 2017)

Ocaktan blok halinde mermer çıkarmak için birçok yöntem mevcuttur. Burada en yaygın kullanılan iki yöntem hakkında bilgi verilecektir. Mermer ocaklarında en yaygın mermer kesimi, elmas tel kesim yöntemidir. Diğer yöntem ise kollu mermer kesme makinası ile kesim yöntemidir. Bu makineler elmas tel kesim makineleri kadar yaygın olmamakla beraber, kullanımı her geçen gün artmaktadır. Kollu mermer kesme makinası yerli üretim olarak ülkemizde de üretilmektedir.

##### **3.1.1. Kollu mermer kesme makinası ile kesim işlemi**

Kollu kesiciler güç ünitesi ve kesici koldan oluşmaktadır. Makine ray üzerinde hareket ederek kesme işlemini yapar. Kesme işlemi kol üzerinde dönen zincir ve onun üzerine yerleştirilmiş metal karbür uçlar tarafından yapılmaktadır. (Eleren ve Ersoy, 2007)

Kesim sırasında zincirin kolay dönmesi için mekanizmaya yeteri miktarda yağ verilir. Duruma göre sulu veya kuru kesim yapılabilir. Makine üzerine oturacağı rayın zemine sabitlenmesi gerekmektedir. Zincirin dönmesi ve gövdenin ray boyunca hareketiyle kesim gerçekleşmiş olur. (Çelik ve arkadaşları, 2017)



**Resim 2:** Kollu zincirli kesme makinesi ve kesme işlemi. 'Fantini' (Akar Maden mermer ocağı)

### **3.1.2. Elmas tel kesme makinası ile kesim işlemi**

Mermer ocaklarında en yaygın ve en elverişli mermer kesimi elmas tel kesim yöntemidir. Bu yöntem eklem ve çatlakları az olan yapılar için oldukça uygun olduğundan ve diğer yöntemlere göre üstün özelliklerinden (yüksek performans, düşük maliyet vb.) dolayı tercih edilmektedir.

#### **3.1.2.1. Elmas tel kesim için ana kütlede deliklerin delinmesi**

Bu yöntemde ana kütlede mermer bloğunu ayırmak için öncelikle elmas telin geçeceği deliklerin yerleri maksimum verim göz önünde bulundurularak belirlenmelidir. Delinecek bir dikey ve iki yatay delik birbirini hizalamalıdır. Öncelikle dikey delik delinmelidir. Dikey delik için belirlenen noktadan tabancayla kısa bir delik delinir. Delik delme makinası bu kısa deliğe sabitlenir. Dik delik delebilmek için makine teraziye alınıp delme işlemi gerçekleştirilir. Yan delikler için de nişan alma işlemi yapılarak dikey deliğin hizasında makine ayarlanıp sabitlenerek delme işlemi bitirilir. (Urhan ve Şişman, 1993, s25)



**Resim 3 :** Mermer sondaj makinası ile delme işlemi. Kaptan rock (paletli) (Akar Maden mermer ocağı)

### 3.1.2.2. Elmas tel kesim işlemi

Öncelikle elmas telin deliklerden geçirilmesi gerekir, bunun için deliğe ip sarkıtılır basınçlı hava veya demir çubuk yardımıyla ip delikten çıkarılır. İpe bağlanan tel delikten geçirilmelidir. (Aktaş, 2012)

Kesme makinasının üzerine oturulacak raylar kesim hizasında yere döşenir ve kesme makinası iş makinası ile taşınarak raylara oturtulur. Raylar düz olmalı ve kesim esnasında herhangi bir titreşime izin vermemelidir. Raylar ana kütlede güvenlik mesafesi göz önüne alarak yeter uzaklıkta döşenmelidir. Kesme güvenliği açısından kesim bölgesi temizlenir. Elmas tele burğu verilir, tamburdan kesme yönünde geçirilerek, tel uçları bağlanır. Tambur döndürülür su açılır, makinanın geri hareketiyle uygun gerginlik sağlanır. Öncelikle alt yüzey daha sonra yan yüzeyler kesilir. (Elener ve Ersoy, 2011)



**Resim 4:** Kesme işleminde kullanılan elmas tel ve kesim işlemi. (Akar Maden mermer ocağı)  
Kaptanlar Açılı Elmas Telle Blok Mermer Kesme Makinası.





**Resim 5 :** Elmas tel kesme makinası.

(<http://www.demmak.com/urunlerimiz/demmak-elmastel-kesme-makinasi-tke-5060-jettel/>)

### 3.1.3. Kesilen kısmın ana kütlede ayrılması ve devrilmesi

Kesme işlemi tamamlandıktan sonra bloğu ayırmak için kesim aralığına özel tasarlanmış ince levha şeklindeki su yastığı yerleştirilir. (Resim 7) Su yastığına basınçlı su verilir. Torba şişerken kesilmiş kütle itilerek ana kütlede uzaklaşır. Su yastığı yerine hava yastığı da kullanılır. Hava yastığı olası bir patlama anında güvenli değildir yüksek basınçlı hava çalışanlara zarar verebilir. Su yastığının böyle bir riski yoktur. Daha sonra hidrolik kriko (titano) (Resim6) veya iş makinası ile blok devrilir. Devirme işlemi yapılmadan önce bloğun parçalanmaması için bloğun devrileceği kısım moloz ile beslenir. (MEGEP, Makine Teknolojisi, Blok Ayırma ve Ebatlama, 2011, s7-11)



**Resim 6 :** Hidrolik kriko (titano)



**Resim 7:** Su yastığı

<http://ahmetkinoaoglu.com.tr/blok-mermer-ayirma-ve-ebatlama/>

### 3.1.4. Sayalama blok boyutlandırma

Ana kütlede ayrılan büyük parçalar kırılmalarından dolayı değişik büyüklük ve şekillerde olduğundan veya ticari olarak en uygun bloğu elde etmek için aynı

zamanda kesilen büyük kütlelerin nakliyesi mümkün olmadığından, ikinci bir kesmeye tabi tutulurlar. Yapılan bu kesme işlemine sayalama adı verilir.

Sayalama makineleri elmas tel kesim yöntemiyle aynı prensiple çalışırlar. Elmas telli kesme makinesi ile arasındaki fark, kapasitelerinin daha küçük olmasıdır. İki çeşit üretilmektedir. Düz sayalama makinesi; açılı kesime müsaade edebilmesi üstün özelliğidir. (Şekil 8) Diğer çeşidi de rampalı sayalama makineleridir.



**Resim 8:** Sayalama yapılışı. (Akar Maden mermer ocağı)  
Kaptanlar aosm 25 elektrikli açılı otomatik sayalama makinası

### 3.1.5. Blokların stok sahasına taşınması

Sayalaması yapıp hazırlanan bloklar üretim sahasında fazlalık oluşturulmaması için iş makinaları yardımı ile ocaktan blok stok sahasına taşınır ve istiflenir. Arta kalan molozlar ise atık sahasına çıkarılıp yeni blokların üretimi için uygun ortam oluşturulur. Bu işlem üretim sahasında iş makinelerinin yoğun kullanımı gerektirdiğinden iş makinalarının çalışma alanına girilmemeli makinalara güvenlik mesafesinde durulmalıdır. (<http://ahmetkinoağlu.com.tr/blok-mermer-ayırma-ve-ebatlama/>). (Erişim tarihi 23.12.2016)



**Resim 9:** Blok ve molozların taşınması. (Ağır iş makinaları)

### 3.1.6. Blokların fabrikalara ve limana taşınması

Müşteriler tarafından seçilen veya sipariş verilen bloklar stok sahasından tırlara yüklenerek işlenmek üzere fabrikalara gönderilir. Büyük bir çoğunluğu da ihraç edilir. İhraç edilen bloklar genelde müşteri isteğine göre daha büyük boyutlarda kesilmektedir.



**Resim 10:** Blokların konteynıra alınıp denizyoluyla ihraç edilmesi.  
<http://www.arkaslojistik.com.tr/tr-TR/stuffing-ve-acik-yuk-hizmetleri>

Taşıma işlemi kamyon ve tırlar ile yapılmaktadır. Ocakların genelde dağ ve tepelerde olması taşıma zorluğu oluşturmaktadır. Ocağa ulaşım yollarının yeteri kadar düzgün olmaması, mevsim şartları ve ağır tonajlı araçlardan ötürü zarar görmesi, taşıma süresi ve taşıma maliyetini artırmakta aynı zamanda kaza riskini yükseltmektedir. Şehirlerarası mermer taşıma zorunluluğu, alternatif taşıma yapılamaması, akaryakıtın pahalı olması, trafik yoğunluğu, bir araca blok boyutlarına göre en fazla birkaç blok yüklenebilmesi vb. gibi etkenler taşıma maliyetini ve kaza riskini arttırmaktadır.

### 3.2. Blokların Fabrikalarda İşlenmesi

Mermerin fabrika da işlenmesi ve iş akışı, sektörün önde gelen firmalarından Efendioğlu Mermer Fabrikasında incelenmiştir. (E. Efendioğlu kişisel görüşme, 2017)

Bloklar halinde fabrikaya gelen mermerler vinç yardımıyla taşıma araçlarından, blok stok sahasında indirilip incelenmektedir. (Resim11) Makine ile kesim de zorluk oluşturabilecek kenarlar mevcut ise tel kesim ile kesilip düzeltilmektedir. Kesim esnasında çatlayıp kırılma ihtimali bulunan bloklar file ile

sarılarak kesme esnasında çatlayıp kırılma ihtimali azaltılmaktadır. İşleme zamanı gelen bloklar, katraklık ve ST kesim olarak ayrılmaktadır.



**Resim 11:** Fabrikaya getirilen blokların indirilmesi.

<http://www.tekmarble.com/isletmeler.asp?ID=2>

Mermer bloklar genellikle yaklaşık 20-28 tonluk olarak ayrılır. Bu halleriyle fabrikada kesime hazırdırlar. 10-20 tonluk küçük bloklar ST’de kesilirken daha büyükleri katrak makinesinde işleme alınıp, plaka olarak kesilir.



**Resim 12:** Elmas telli makine ile blok sayalaması. (düzeltilmesi)  
[http://www.ozteknikmakine.com/tr-product-11--OZTKM\\_01\\_Sabit](http://www.ozteknikmakine.com/tr-product-11--OZTKM_01_Sabit)

### 3.2.1. Katrak makinasıyla plaka kesim

Katrak çok testereli kesim makinesidir. Mermer bloğundan aynı anda ve aynı kalınlıkta birden fazla plaka elde edilmesinde kullanılır. (Resim 12) Çoklu kesme işlemini özel olarak üretilmiş testereler (lama) sayesinde yapar. Katraklarda kullanılan lamalar özel alaşımlı çeliklerden imal edilir. Kesme işlemi lamaların mermer üzerindeki ileri geri hareketiyle gerçekleşir. Lama’ya kaynatılmış olan elmas soketlerin taşa sürtünmesiyle, blok aşınmakta ve kesme meydana gelmektedir.

Kesmek istenen plaka kalınlığına göre lama aralıkları ayarlanmalıdır. (MEGEP, Makine Teknolojisi, Katrakta plaka kesimi, 2011, s 6-7)



**Resim 13:** Katrak makinası. 'Simec' (Efendioğlu Mermer)

### 3.2.1.1. Bloğun vagona alınması:

Müşterilerden gelen siparişe göre seçilen blok, katrak makinesine göndermek için vagon üzerine, vagon yükleme talimatına göre yerleştirilir. Talimatta belirtilen; vagon üzerine 6'lık kalas, onun üzerine samanlı alçı konarak blokun kesim yönüne ve damarına uygun olarak vagonun üzerine yerleştirilir. (Resim 14) Vagon blok yüklü olarak katrak makinesine taşınır ve kesme bölgesine yerleştirilir. Vagonun dört tarafından sıkıştırılması ve suların açılması ile kesime başlanır. Bloğun sertliğine göre kesim hızı ayarlanır. Plakalarda iz olmaması için belirlenen aralıklarla hızı yükseltilir.

Blokların kesim hızları bloğun sertliğine göre değişmektedir, örneğin ; 1m. yüksekliğinde Marmara blok 3,5-4 saat arasında, Prestige Brown 5,5-6 saat arasında kesimi gerçekleştirebilmektedir. Marmara bloğa makinenin giriş hızı 20 cm/h, bir saat sonra 25-30 cm/h olarak yükseltilebilmektedir. Renkli bloklarda ise makinenin giriş hızı 15 cm/h, 1 saat sonra 20-25 cm/h olarak yükseltilebilmektedir.



**Resim 14:** Vagona yerleştirilmiş blok.

(Efendioğlu mermer)

**Resim 15:** Blok kamalama işlemi.

(Efendioğlu mermer)

### **3.2.1.2. Kamalama:**

Bloğun kesildikçe lamaların (testerelerin) sıkışmaması, plakalarda lama izi olmaması için plakalar arasına kama çakılır. (Resim 15) Bir metre ve daha alçak olan bloklarda, bloğun alttan kesilmemiş kısmı 20 cm gibi, bir metre ve daha yüksek bloklarda, blokun alttan kesilmemiş kısmı 60 cm gibi kaldığında makine durdurulur, sular kapatılıp kamalar çapraz çakılır, vagon babaları bloka bağlanır, yanlar sıkıştırılır.

### **3.2.1.3. Bloğun çıkartılması:**

Bloğun kesilme işlemi bittiğinde, blok 20-50 cm aşağı indirilir. Kamalar çıkartılır, sıkıştırılan yerler çözülür, vagonun altında kesim esnasında bloktan kopan küçük parçalar var ise temizlenir. Blok indirilmeye başlanır, bloğun testerelelerden ayrılmasına 15 cm kala, blok ile vagonun yan babaları arasında boşluk var ise plakaların yatarak kırılmasını önlemek için doldurulur. Marmara plakalarda kesilen plaka kalınlığı 2cm ise onarlı, 3cm ise sekizerli olarak aralarına takozlar konarak ayrılır. Renkli plakalar epoksi hattına gireceği için sekizerli ya da onarlı ayırım yapılmaz.

### **3.2.2. ST makinasıyla plaka kesim**

Mermer bloğunun çeşitli kalınlıktaki plakalara haline getirmekte kullanılan diğer bir makine de ST makinasıdır. Bu makinanın testeresinin profili katrağın aksine silindriktir. Genellikle tek testereli, makinanın durumuna göre çok testereli ST makinaları da mevcuttur.

Genellikle fayans hattı için gerekli olan plakaların bloktan kesilmesinde kullanılan makinalardır. Maksimum kesme kapasitesi disk çapına göre değişir. 1,8 m-3,0 m çapında, 4-6 mm kalınlığında olabilir. Kullanılan en büyük disk çapı makinanın motor gücüyle ilgilidir. (MEGEP, Makine Teknolojisi, Mermer plaka kesimi, 2011, s14)

İki kollu ve dört kollu olmak üzere iki çeşit ST makinası mevcuttur. Ayrıca bilgisayar kumandalı, kesilen plakayı otomatik istifleyenleri de vardır.



**Resim 16:** ST bloktan plaka kesim makinesi.

(<http://www.omsanmermer.com.tr/icerik-tr-sd-1800-mermer-blok-kesme-mak-22.html>)

### **3.2.2.1. Bloğun vagona alınması:**

Bloklar vinç yardımıyla ST gezer vagonuna yüklenir. Vagona testerenin temasını önlemek için, ağaç takozlar konulmalıdır. Vagonun üstüne konulan ağaç takozlar bloğun dengede durmasına olanak sağlar. Blok vagon üzerine boşluksuz yerleştirilmelidir. Boşluğu yok etmek için, blok ile vagon arasına ağaç takoz sıkıştırılmalıdır. Vagon kumanda panosundan kumanda edilerek ST testeresi altına getirilir.

### **3.2.2.2. Bloktan plaka kesilmesi**

Plaka kalınlık ayarı verilen siparişe göre otomatik olarak makine panosundan verilir. Diskin çevresel hızı taşın sertliğine göre ayarlanmalıdır. Granit gibi sert taşlarda 20-30 m/sn. mermer gibi orta sert taşlarda 30-50 m/sn. Travertenlerde ise 50-65 m/sn. olmalıdır. Her türlü önlem alındıktan sonra kesme işlemine başlanır. İlk işlem olarak bloğun üstü traşlanıp düzeltilir. Plaka enine göre ayarlanan disk derinliğinde plaka kesim işlemi yapılır. Alınan plakalar daha sonra ebatlama veya yarma makinesine gidecek şekilde palet veya kasa içine istiflenir. (MEGEP, Makine Teknolojisi, Mermer plaka kesimi, 2011, s8)

### **3.2.3. Plaka üretimi**

Müşterilerden gelen siparişler, üretim emrine dönüştüğünde, sipariş için blok seçimi yapılır ya da hazır plakalar programa alınır. Katrakta kesimi bitmiş blok, ham

plakalar; Marmara ise direk plaka cila hattına yönlendirilir, siparişe göre cila, honlama ya da çekiçleme işlemi için. Renkli plakalar ise önce epoksi hattına yönlendirilir. Epoksi işlemi epoksi hattı başlığında ayrıntılı aktarılacaktır.

Plaka cila hattında epoksilenmiş yüzey üste gelecek şekilde plaka, manoray vinçler yardımı ile makineye verilir. Siparişte belirtilen şekilde cilalama, honlama ya da çekiçleme işlemi uygulanır. Makineden çıkan plakalar operatörlerin göz ve parlaklık ölçer alet ile yaptıkları kontrollerden sonra çok sağlam, sağlam ve sakatlı diye seleksiyonu yapılır. Sağlam olan plakalar bandıllanır. Sakatlı plakalar ise daha küçük ebatlı siparişlerde kullanılmak için köprü kesme makinesi stok alanlarına gönderilir. Plaka üretim akışı aşağıdaki gibidir.

- Satış ve ihracat departmanının dan siparişin alınması
- Blok stok sahasından siparişe uygun blok seçimi
- Bloğun vagona uygun pozisyonda yüklenmesi
- Kesilmiş plakaların seleksiyon sahasına alınması
- Plakaların belirlenen ölçütlere göre ayrılması
- Yüzey inceleme
- Ebatlama
- Epoksi işlemi
- Plakaların kontrol edilmesi
- Cila hattına verilmesi
- Plakaların kontrol edilmesi
- Paketleme
- Depoya teslim

#### **3.2.4. Fayans üretimi**

Fayans üretiminde katrakta ya da ST makinesinde üretilen plakalar kullanılmaktadır. Marmara fayans üretilecekse 3 cm. kalınlığında plaka renkli taşlardan fayans üretilecekse 3,4 cm. plaka üretimi gerekir. Bazen 1,5 cm kalınlığında fayans siparişleri de olmaktadır o zaman da 3,8 cm. kalınlığında plaka üretimi yapılır.



Marmara fayans üretimi için ham plakalar direk köprü kesme makinelerine ebatlamaya alınır, plakalar da önce epoksi hattına alınarak iki taraflarına da file işleme yapılır. Önemli bir husus çift file işlemine giren plakalar hemen köprü kesme makinelerinde ebatlanmaz, minimum 12 saat bekletilir ki epoksi tamamen kılcal damarla enjekte olsun ve sertleşsin, fayans olacak bütün ölçüler, gerçek ölçülerinden 2 şer cm. geniş ebatlanarak yarma makinesi gönderilmek için paletlere konur. Köprü kesme makinesinde ebatlanmış olan Marmara 3 cm. kalınlığında ki, renkli 3,4 cm. kalınlığındaki yarı mamuller, yarma makinesinde 3 cm. den 1cm.' ye, 3,4 cm. den 1,2 cm.' ye ortadan ikiye ayrılarak düşürülür.

Renkli ölçüler fayans hattında honlandıktan sonra tekrar epoksi hattına gönderilir ve epoksi işlemine alınır. Besleme kısmından fayans hattına alınan ürünler, kalınlık ölçülerinin standart olması için kalibreden geçirilir, sonrasında üretim emrine göre honlama, kumlama ya da cila işleminden geçirilir. Köprü kesmelerde gerçek ölçüsünden 2 şer cm. geniş ebatlandıktan, daha hassas testereler ile önce enine sonra boyuna kesim işleminden geçirilirler. Bu esnada kenarlarında patlama (çıtılma-kırılma ) ihtimaline karşı ya da üretim emrinde belirtildiği şekilde 0-5 mm. fayanslar dört tarafından pah işleminden geçirilir. Sonrasında fırça ve temizleme bölümlerinden geçerek seleksiyon bölümüne gelen fayanslar operatörler tarafından seleksiyon yapılır. Uygun fayanslar kasalanarak etiketlenip kasa stok alanına alınır.

Müşterilerin siparişine uygun olmayan fayanslar ayrı kasa ya da paletlere konarak alt ölçü alanına ya da iç piyasa satış alanına gönderilerek değerlendirilir. Fayans üretim akışı aşağıdaki gibidir.

- Satış ve ihracat departmanından siparişin alınması
- Üretim planının yapılması
- Blok stok sahasından siparişe uygun blok seçimi
- Bloğun vagona uygun pozisyonda yüklenmesi
- Bloğun katrakta kesilmesi
- Kesilen bloktan çıkan plakaların seleksiyonu.
- Plakaların ebatlanması
- Yarma işlemi

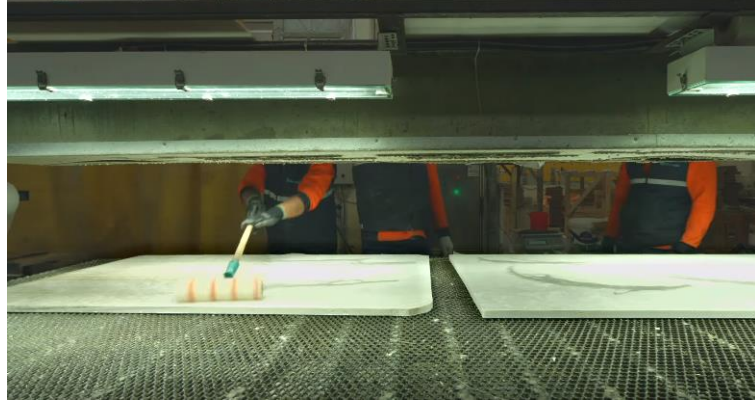
- Honlama işlemleri
- Epoksi yapılması (gerekliyse)
- Kalibre ve Cila işlemleri
- En ebatlama
- Boy ebatlama
- Pah kırma
- Seleksiyon ve tamir
- Paketleme
- Depoya teslim

### **3.2.5. Epoksi hattı**

Renkli plakaların boşluklarının doldurulması, sağlamlık oranlarının artırılması amacıyla kullanılan makinede plaka yüzeyinin bir yönüne 75gr lık file, diğer yüzeyine epoksi kullanılarak kılcal çatlaklar sağlamlaştırılır. Cab-o-sil ve jel kullanılarak kalın çatlaklar doldurulur, plakalar sağlamlaştırılır. Hat plaka kurutma kulesi, file+epoksi, pres, uygulama ve epoksi kurutma kulesi bölümlerinden oluşmaktadır.

#### **3.2.5.1. Plaka fileleme**

Katrakta kesim işlemi bitmiş olan plakalar vagon ile epoksi hattının önüne getirilir. Hattın giriş bölümündeki robot yardımıyla plakalar tek tek epoksi sehpalara üzerine konarak kurutma fırınına gönderilir. Amaç plakanın kurutulması ve sıcaklığının 35 dereceye ulaşmasını sağlamaktır. Kurutma fırınında 60-75 dk. Kalan plaka, file ve epoksi uygulama bölümünde, operatörler tarafından plakanın yüzeyinde büyük çatlaklar varsa jel-epoksi gibi gerekli malzemelerle kapatıldıktan sonra plakanın ebatlarına göre file kesilerek plakanın üzerine yerleştirilir. Gerektiği miktarda epoksi akıtılarak çek pas yardımıyla plaka yüzeyi kaplanır ve filenin yapışması sağlanır.



**Resim 17:** Plaka fileleme. (Efendioğlu Mermer)

### 3.2.5.2. Plaka epoksi

File işlemi bitmiş plakalar diğer yüzlerine epoksi uygulaması için hattın sonundan tekrar hattın başına getirilerek, filesiz (ham) yüzey üste gelecek şekilde sehpalara yerleştirilir. Plaka kurutma fırınından geçtikten sonra plakanın üzerine epoksi akıtılarak saten boya rulo ya da çek pas yardımıyla plakanın her tarafına dağıtılır ve çatlakların epoksiyi emmesi sağlanır.



**Resim 18:** Epoksi uygulaması. (Efendioğlu Mermer)



**Resim19:** Vakumlama. (Efendioğlu Mermer)

### 3.2.5.3. Vakumlama

Plaka yüzeyine epoksinin dağıtılması işleminden sonra plaka vakuma alınır. Vakum uygulaması; plakanın havasız ortamda kalması sonucu plaka yüzeyindeki epoksinin daha derinlerdeki kılcal çatlaklara kadar akması ve boşlukların doldurulması işlemidir.

Vakumdan çıkan plakanın yüzeyinde plakanın yapısından kaynaklanan derin çatlaklar-kırıklar varsa ya da pres esnasında yüzeydeki epoksinin kılcal çatlaklara

akması sonucu plaka yüzeyinde açık çatlaklar oluşmuşsa, epoksi ve cab-o-sil ile çatlaklar doldurulur. Daha derin ve geniş açıklıklara ise o plakadan yapılmış minik parçacıklar epoksi ile karıştırılarak boşluk alan kapatılıp sağlamlaştırılır.



**Resim 20:** Çatlakların doldurulması  
(Efendioğlu Mermer)



**Resim 21:** Küçük parçalar ile çatlak doldurma  
(Efendioğlu Mermer)

### 3.2.6. Plaka polisaj makinesi

Müşterilerin siparişleri doğrultusunda plakaların yüzeylerini cilalama, honlama, çekiçleme ve fırçalama işlemleri bu makinede yapılır. İşlemleri yaparken 14 adet kafasına takılan değişik özellikteki abrasivler kullanılmaktadır. Abrasivlerin sıralaması ve her kafanın plakaya uyguladığı basınç oranları belirlenmiştir. Sımeç plaka cila makinesinin her bir kafasına 8 adet abrasiv takılır. Sımeç cila makinesi max. 210 cm. genişliğinde, min. 50 cm. genişliğinde plakalara uygulama yapılabilmektedir. Günlük ( 2 Vardiya ) 500-600 m<sup>2</sup> üretim yapmaktadır.



**Resim 22:** Polisaj makinesi. (Efendioğlu Mermer)



**Resim 23:** Abrasivler. (Efendioğlu Mermer)

Makineden çıkan plaka, sağlamlık oranına göre ayrılmaktadır. Müşterilere sevk edebilecek kadar sağlam olan plakalar bandıl (paket) yaparak bandıl stok

sahasına kaldırılır, sakatlı plaka diye tabir edilen müşterilere gönderilmeyecek kadar kusurlu plakaları daha küçük ölçülerde kullanmak için köprü kesme makinesine yönlendirilir.

### **3.2.7. Köprü kesme makinesi**

Köprü Kesim Makinesi, fabrikalarda plaka halindeki mermer, granit ve benzeri ürünlerin istenilen ölçülerde kesimi için dizayn ve imalatı yaptırılan otomatik ve manuel bir makinedir.

Brio Köprü kesme makinesi müşterin siparişleri doğrultusunda, plaka haricinde ölçülendirilmiş siparişlerin ebatlanmasında, fayans üretimi için plakanın fireli ebatlanmasında kullanılmaktadır. Plaka cila hattından gelen sakatlı plakaların sağlam yerlerinden ya da katraktan gelen ham plakaların işlendiği makinedir. Plakaların pergel vinç yardımı ile makinenin sehpasına yerleştirilmesi, operatörün ölçülendirme yaptıktan sonra siparişte ki ölçülerin sisteme girilmesi ve start düğmesine basması ile ebatlama işlemi başlatılmış olur.

Plaka ebatlama işleminde 350-600 mm. Testereler kullanılır. Makinede kesilebilecek maksimum plaka ölçüleri; genişliği 200 cm. uzunluğu 310 cm. olan plakalardır. Birer plaka ebatlama işlemi yapılmalıdır zira üst üste 2-3 plaka konulduğunda plakaların testerenin itmesi sonucu ölçüden çıkma ihtimali çok yüksektir. Makine elektronik yönlendirme ile ölçülerin belirtilmesi ve çalışma yönünün seçilmesinden sonra otomatik olarak kesim yapmaktadır. Gerektiğinde müdahale edilebilmekte çok gerekirse manuel olarak da kullanılabilir. Makine enine, boyuna ve gönye kesim yapmaktadır.

Sımeç Köprü Kesme makinesi; plaka ebatlama işlemi için alınan makinenin en belirgin özelliği, plakaların bulunduğu tablanın hareketli olmasıdır. Diğer köprü kesmelerde testere bölümü hareketlidir. Bu özelliği makinede istenen açıda ebatlama kolaylığı sağlamıştır. Ayrıca tablanın genişliği nispetinde daha geniş plakalar ( 210 cm x 350 cm ) kesilmektedir. Sımeç Köprü Kesme makinesinde 350 lik, 650 lik ve 850 lik testere kullanabilir. Büyük testere kullandığı zaman üst üste 5-6 plaka

koyarak ebatlama yapabilir. Bu makinede daha çok fayans üretmek için yarma makinesine girecek siparişler, yelpaze basamak ve kalın ölçü siparişleri ebatlanır.



**Resim 24:** Köprü kesme makinaları. 'Brio- Simec' (Efendioğlu Mermer)

### 3.2.8. Orta yarma makinesi

Müşterilerin siparişleri doğrultusunda 2 cm den daha ince ve fayans üretimi için kullanılan makinede, maksimum 160 mm. Kalınlığında ve maksimum 630 mm. genişliğinde ürün verilebilmektedir. Köprü kesme makinelerinde ebatlanan ölçüler yarma makinesinden geçerek istenen inceliğe ulaştırılmış olur. Sonrasında ürünün sağlamlık durumuna göre epoksi ya da direk fayans hattına sevk edilir. Marmara fayans üretimi için 3 cm. kalınlığındaki, renkli taşlarda fayans üretimi için 3,4 cm. kalınlığındaki malzeme yarma makinesinde kullanılır. Marmara da fayans kalınlığı 1 cm, renkli taşlarda fayans kalınlığı 1,2 cm olarak makineden çıkar.



**Resim 25:** Orta yarma makinesi. (Efendioğlu Mermer)

### 3.2.9. Fayans hattı

Müşterilerden gelen siparişler üretim emri ile bilgileri verilmesinden sonra istenen ölçülerde fayans, döşeme ve kaplama üretimi yapılır. Döşeme ve kaplama üretimi: Köprü kesme makinelerinde müşterin istediği ölçüden 2 şer cm daha geniş ebatlanan ürün, fayans hattında daha hassas testerelerle son ölçülerine getirilir. Kenarlarına pah işlemi yapılan ürün, seleksiyonu yapıldıktan sonra kasalara alınır.

Hattın Bölümleri; Besleme, Kalibre, Honlama, Cilalama, Enine kesim, Çoklu kesim (Boylama), Kenar pah, Temizleme ve Seleksiyon. Köprü kesmelerde yine fireli olarak ebatlanmış yarı ürünler, yarma makinesinde ortadan ikiye yarılarak müşterilerin istediği inceliğe düşürüldükten sonra besleme hattın giriş bölümüne forkliftler yardımıyla getirilir.

#### 3.2.9.1. Besleme

Hattın giriş kısmıdır. Hatta minimum 18 cm. maksimum 65cm. ebatların da, minimum 1 cm, maksimum 6-7 cm. kalınlığında işlemek için yarı mamül verilebilir.



**Resim 26:** Kalibre işlemi. (Efendioğlu Mermer)

#### 3.2.9.2. Kalibre

Önceki etaplarda işlenen üründe, kalınlık yönünden bir hata oluşabilmesi nedeni ile beslemeden sonra, ürünün müşterinin talep ettiği ölçüde kalınlık ayarı yapılır. Bu işlem için hatta 4 adet kalibre kafası bulunur. 36-46-80-120 numaralı elmas kalibrelerdir.

### 3.2.9.3. Honlama

Kalibreden sonra, ürünün yüzeyinin pürüzsüz hale getirilmesi için yapılan işlemdir. Yine dört adet kafa ve kafalarda 46-60-80-120 numaralı aşındırıcılar kullanılır, sonrasında da cila hattında 120-180-220-280-3/4 numaralı aşındırıcılar ve Honlama Keçesi kullanılarak ürünler honlanmış olur. Eğer müşteriler yüzeyi biraz parlak olsun isterse makinenin diğer kafalarına 400-600-800 aşındırıcılar takılarak, yüzeyin bir miktar parlatılması sağlanır.



**Resim 27:** Honlama işlemi. (Efendioğlu Mermer)

### 3.2.9.4. Cila

Müşterilerden gelen siparişe göre fayans hattında kalibrede olması gereken kalınlığa ulaşmış ürün, hattın cila bölümünde ( 13 + 1 kafadan oluşur ) yine makinenin kafalarına takılan değişik özellikteki aşındırıcılar ve cilalar ile cilalama işlemi gerçekleştirilir. Hatta uluslararası kabul görmüş standart ölçülerin haricinde müşterilerin talebi doğrultusunda özel ölçü üretim de yapılır.



**Resim 28:** Honlama keçesi  
(Efendioğlu Mermer)

**Resim 29:** Enine kesim (Trimming ebatlama)  
(Efendioğlu Mermer)



### 3.2.9.5. Enine Kesim

Daha önce belirtildiği gibi, köprü kesmelerde olması gerekenden fireli (geniş ölçülerde) ebatlanmış olan ürünler fayans hattında olması gereken ölçülerine getirilir. Honlanmış ya da cilalanmış ürünler enine kesim (trimming ebatlama) da dediğimiz hattımızın bu bölümünde enlerinden olması gereken ölçüye kesilir. Hassas kesim yapılabilmesi, kesim esnasında kenarlarda çatlama, kırılma olmaması için fayans olacak ürünün köprü kesmelerde minimum 2 cm. fireli (geniş ölçü de) kesilmiş olması gerekir.



**Resim 30:** Boyuna kesim.

(Efendioğlu Mermer)

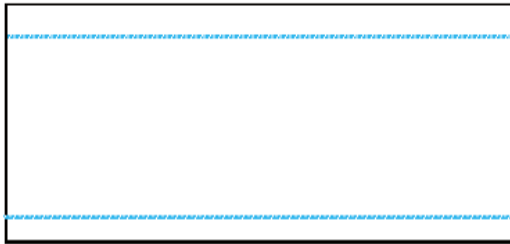


**Resim 31:** Vakumlama ile ürünlerin taşınması.

(Efendioğlu Mermer)

### 3.2.9.6. Boyuna Kesim

Enine kesim işlemi tamamlanmış ürünler çoklu kesim denilen boyuna kesim işlemi ile gerçek ölçüsüne ulaşmış olur. Boyuna kesim bölümünde 350 mm çaplı 9 adet testere kullanılır. Gerçek ölçülerin de kesilmiş olan ürünler vakumlar yardımı ile hattın diğer bölümüne gönderilir.



**Şekil 1:** Enine kesim.



**Şekil 2:** Boyuna kesim.

### 3.2.9.7. Kenar Pah

Olması gereken ölçüye kesilmiş olan ürünler, hattın kenar pah bölümünde 4 tarafı pah yapılarak kenarlarının daha düzgün görünmesi sağlanır. Pah işlemin de 400 – 600 – 800 lük pah aşındırıcılar kullanılır. Ürünlerin kenarlarına 0 –5 mm. arasında pah yapılabilir.



**Resim 32:**Kenar pah makinesi. (Efendioğlu Mermer) **Resim 33:** Pah abrasiv. (Efendioğlu Mermer)

### 3.2.9.8. Seleksiyon

Hattın besleme bölümünden başlayarak, Kalibre, Honlama, Enine Kesim, Boyuna Kesim, Pah ve Kurutma işlemlerinde geçmiş ürünler, seleksiyon operatörleri tarafından belirlenmiş standartlar ya da müşterilerin isteklerine göre seleksiyonu yapılır. Müşteriler ile yapılan anlaşmalara istinaden örnek numuneler seleksiyon panosuna konularak, örneklere göre seleksiyonu yapılmış ürünler kasaya alınır. (Paketlenir). Etiketlenerek kasa stok alanında istiflenir. Müşterilere uygun olmayacağı tespit edilip seleksiyon işleminde ayrı bir palete konan ürünler alt ölçü etiketi vurularak, (yeniden değerlendirme) alt ölçü stok sahasına gönderilir.

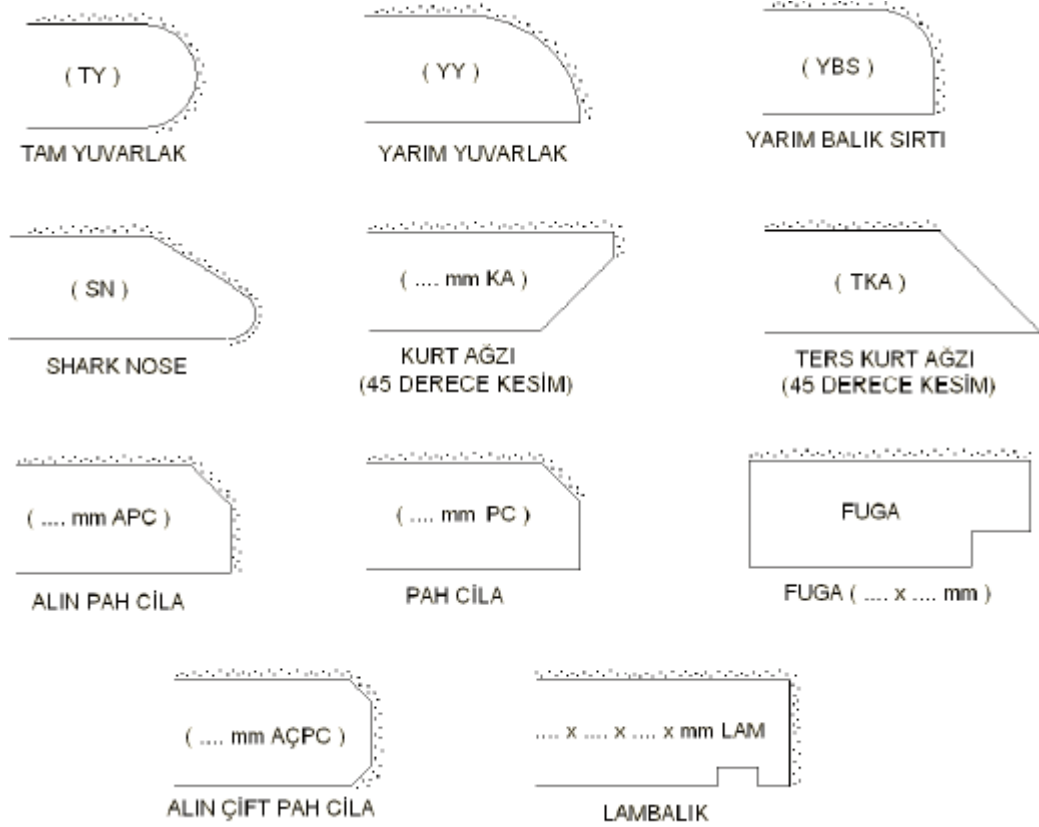


**Resim 34:** Seleksiyon (Efendioğlu Mermer) **Resim 35:** Pah makinesi (Efendioğlu Mermer)

### 3.2.10. Pah makinesi

Müşterilerin istekleri doğrultusunda basamak, denizlik, süpürgelik, küpeşte gibi kenarların pah yapılması (yuvarlatılması) işlemini gerçekleştiren makine, 12 kafalı her kafasına farklı özellikte takılan pah aşındırıcı (pah taşı) istenen pah çeşidine göre programlanarak çalıştırılır.

#### Pah Profil Çeşitleri



Şekil 3: Şu an uygulayabilen 11 çeşit pah modeli. (Efendioğlu Mermer pah çeşitleri)

### 3.3. İleri Düzey Mermer İşleme

İleri düzey mermer işleme konu başlığı, ileri teknoloji kullanan firmalardan Limra Mermer de incelenmiştir.

### 3.3.1. CNC Mono tel kesim

Mono tel kesim makinesi tel kesim yöntemiyle bloktan silindirik ve formlu parçaların özdeş olarak kesilmesinde kullanılır. CNC mantığı ile tel kesimin birleştirilmiş halidir.



**Resim 36:** Mono tel kesim makinası. (Limra Mermer mono tel kesim 'Pellegrini')

Bu makineler güvenli, hızlı, yüzey kalitesi yüksek ve hassas kesim yapabilmektedir. Malzeme tasarrufu sağlar. Tel gerginliğini otomatik ayarlar. Tel koparsa teli çark ile içeri çekerek güvenlik sağlar. (B. Aktaş ve E. Aktaş kişisel görüşme, Kasım 2017)



**Resim 37:** Mono Tel kesim makinasında kesilen ürünler, (Limra Mermer)

### 3.3.2. Su jeti ile mermer kesme (Waterjet)

Waterjet her türlü malzemenin yüksek basınçlı su ile kesilmesi işlemidir. Waterjet teknolojisini kullanarak 200 mm kalınlığa kadar neredeyse dünya üzerindeki tüm yapay ve doğal malzemeler kesilebilir. Değişik çaplar arasında (0.12-1.1 mm) su veya su- aşındırıcı karışımının çok yüksek hızla (800 m/sn) ve 4000 bar gibi yüksek bir basınçla malzeme üzerine püskürtülmesiyle oluşan kesme işlemidir. (<http://www.neptunewaterjet.com/waterjet>). (Erişim tarihi 22.11.2017)



**Resim 38:** Su Jeti 'Flow' (Limra Mermer)

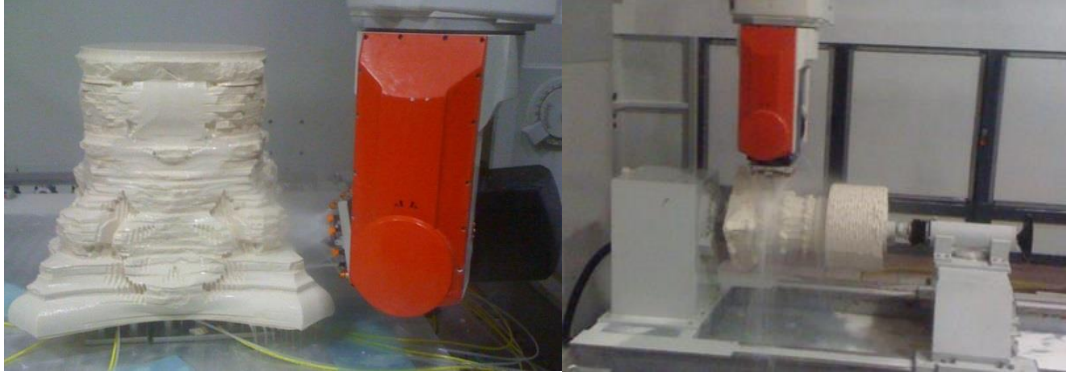
Su jeti ile kesilecek ölçülü form bilgisayar destekli iki boyutlu programda tasarlanır. Bilgisayardan alınan veri tezgâha aktarılır. Tezgâh ta sayısal kodlar okunarak kesme kafasının izleyeceği yol belirlenir. İşleme parametreleri tezgâh operatörü tarafından belirlenip onay verilince kesme kafası belirlenen yolu izleyerek herhangi bir deformasyon yaratmadan ve hassas bir şekilde kesim işlemini yapar. Bilgisayar destekli program kullanıldığı için eşit boyutlarda ve istenilen sayıda her türlü detay ve karmaşık şekil kesim yapmak mümkündür. (Akkurt 2004)



**Resim 39:** Su jeti ile kesilmiş ürünler. (Limra Mermer)

### **3.3.3. CNC ile mermer işleme (Bilgisayarlı sayısal denetim)**

CNC teknolojisinin gelişmesiyle her sektörde CNC tezgâhlarını yoğunlukla kullanıldığı gibi mermer sektöründe de kullanımı giderek artmaktadır. 5 eksen işleme kapasitesi olan makineler, üstün işleme özelliklerinden dolayı tercih edilirler. Zor parçaların işlenmesi rahatlıkla yapılabilir. (Sarışık ve Özkan 2016)



**Resim 40:** CNC mermer işleme. 'İntermac 1200' (Limra Mermer)

Üretime ilk önce ürünün tasarımı ile başlanır. Tasarım CAM programı veya makinenin kendi programında yapılır. Programdan alınan sayısal veriler kontrol ünitesine aktarıldıktan sonra, iş mili ucuna bağlanmış kesiciler yardımıyla mermer işlenerek tamamlanır.

CNC, kullanan imalat atölyelerinin çoğunun verimliliğini iki katına çıkarmıştır. Bu makinelerin kullanılması, her türlü doğal taş ürünün maliyetindeki azalmaya önemli katkıda bulunmuştur. Bitmiş ürünün kalitesini önemli ölçüde arttırmıştır. Bu makinaların kullanımı daha da artacaktır. (Morrell, 2017)



**Resim 41:** CNC işlenmiş ürünler. (Limra Mermer işlenmiş ürünler)

### 3.3.4. Robot ile mermer işleme

Robot teknolojisinin mermer işleme de kullanılmasıyla formlu yüzeyler, zor üretimler ve heykel işlemede maksimum performans, verim ve sıfır hata ile son ürün haline getirilmektedir.



**Resim 42:** Robot mermer işleme. (<https://www.youtube.com/watch?v=Q1VDHF9yM1o>)

Robotlu işleme sistemleri sayesinde mermerin 5ksen ve 7ksen işlenmesi gerçekleştirilmektedir. Diğer makinalarına göre, yüzey kalitesi yüksek ürünlerin daha kısa sürede işlenmesi mümkündür. Karmaşık parçalarda daha detaylı işlemler gerçekleştirilme imkânı vardır. İşlenecek ürüne göre yüksek devirli spindle motorları avantaj sağlamaktadır. Küresel ve konik çakılar, uygun soğutma sistemi ve seri takım değiştirme üstün özellikleridir. (<https://www.aziendainfiera.it/en/azienda/robot-ted-robotics>). (Erişim tarihi 22.11.2017)

Carrara Robotics firması tarafından üretilerek ilk kez RobiArch 2014 fuarında görücüye çıkarılan mermer kesme robotu. (Resim 43) Bilgisayar aracılığıyla girilen kodlar sayesinde mermer bloktan istenen şekilde ve yüksek hızda parça kesme olanağı sunmaktadır. Kesme işlemini elmas tel kesim yöntemiyle yapmaktadır. (<https://www.archdaily.com/874689/this-robotic-arm-can-cut-marble-into-unique-freeform-shapes>)



**Resim 43:** Robot tel kesim. (Carrara Robotics. [https://www.youtube.com/watch?v=3EojYfm4J\\_4](https://www.youtube.com/watch?v=3EojYfm4J_4))

### 3.3.4. İleri Düzey Mermer İşlemede Güvenlik Önlemleri

İleri düzey mermer işleme bilgisayar kontrollü makinelerle (CNC) ve robotlarla yapıldığından diğerlerine göre oldukça güvenlidir.

Bu sistemlerde kazalardan kaçınmak için uyulacak güvenlik kuralları.

- Tablaya mermer bağlamada güvenlik kurallarına uyulmalı.
- Küçük mermer parçaları işlenecek ise tablaya vakumlu sistem ile sabitlenmeli.
- Sıfırlama ve ayarlama esnasında iş milinin ya da kolun operatöre çarpmaması için tedbir alınmalı
- Muhafazalar her zaman kapalı tutulmalı
- Çalışma anında kişisel koruyucu donanımlar (kulaklık gözlük vb.) kullanılmalı.
- İşleme sırasında operasyon bölgesinden uzak durmalı
- Kesicinin kırılıp fırlamasına karşı önlem alınmalı.
- Her ne sebeple olursa olsun enerji kesilmeden robotun veya iş milinin etki bölgesine girilmemeli.
- Sisteme taşın sertliğine göre uygun devir sayısı ve uygun ilerleme verilmeli.
- Yanlış program seçimi, yanlış kesici seçimi, programlama hatası, bağlama ve yerleştirme hatası yapılmamalı.
- Periyodik kontrol ve bakım onarım (yedek parça, yağ vb.) üretici firma tavsiyesi ve yetkili servis tarafından yapılmalı. (Aktaş B. Aktaş E. kişisel görüşme 2017)



## BÖLÜM IV

### 4. MERMER SEKTÖRÜNDE MEYDANA GELEN İŞ KAZALARI

#### 4.1. İş Kazaları

Türkiye'nin iş kazaları karnesi oldukça zayıftır. SGK verilerine göre geride bıraktığımız yıl (2016) iş kazası sonucu yaşamını yitiren çalışan sayısı 1405 kişidir (Tablo 8). Ölümcül iş kazaları ülkenin yüzleşmek zorunda olduğu bir gerçektir. Türkiye iş kazaları ile en değerli varlıklarından biri olan üreten iş gücünü yitirmektedir.

**Tablo 8:** Yıllara göre iş kazası ve meslek hastalığı sonucu ölen çalışan sayısı.

	İş Kazası Sonucu Ölen Sigortalı Çalışan Sayısı			Meslek Hastalığı Sonucu Ölen Sigortalı Çalışan Sayısı		
	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam
2016	1369	36	1405	0	0	0
2015	1219	33	1252	0	0	0
2014	1589	37	1626	0	0	0
2013	1336	24	1360	0	0	0
2012	735	9	744	1	0	1
2011	1668	32	1700	10	0	10
2010	1421	23	1444	10	0	10
2009	1147	24	1171	0	0	0
2008	850	15	865	1	0	1

(SGK, İş Kazası ve Meslek Hastalığı İstatistikleri). ([http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk\\_istatistik\\_yilliklari](http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari)). (Erişim tarihi 28.10.2017)

İş kazası demek kayıp demektir. ILO verilerinde gelişmekte olan ülkelerde iş kazaları ve meslek hastalıkları, gayri safi yurt içi hâsılanın yaklaşık (GSYİH) % 4'ü tutarında ekonomik kayba neden olmaktadır. Bu hesaba göre Türkiye'nin 2016 yılı GSYİH'si 857,7 milyar USD olduğu gerçeği göz önüne alınırsa iş kazaları ve meslek hastalıklarının toplam maliyeti 34,308 milyar USD olarak gerçekleşmiştir. (TMMOB, Makine Mühendisleri Odası, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Raporu, 2015, s89)

“Türkiye’de kayıtlı işgücünden hesaplanan verilere göre, AB ülkeleri ile kıyaslandığında ölümlü iş kazaları AB ülkeleri ortalamasının yaklaşık 7 katı olduğu görülmektedir. AB üyesi ülkelerin ortalama ölümlü iş kazası oranı 2010 yılında 100.000 kişi başına 2,1 iken, Türkiye’de bu oran 14,3 olarak gerçekleşmiştir. Kıbrıs’ta ölümlü iş kazası oranı Türkiye’nin yaklaşık üçte biri kadar gerçekleşerek, ölümlü iş kazası oranı en yüksek ülkedir.” (Büyükbay 2014). (<http://www.sosyaldemokratdergi.org/can-buyukbay-is-kazalari-istatistiklerinde-turkiye-ve-diger-ulkeler/>). (Erişim tarihi 22.12.2017)

Türkiye’deki çalışma saati ile bazı ülkelerin çalışma saatleri kıyaslanırsa; Hollanda’da işçiler haftada ortalama 30 saat, Almanya’da 35 saat çalışırken İtalya’da da 37,5 saattir. İspanya’da 38,5 saat Portekiz’de 39 saat, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Macaristan ve Polonya gibi ülkelerde haftada ortalama 40 saattir. Bu ülkeleri 42 saat ile Yunanistan izlerken, Meksika’da 43 saat Güney Kore’de haftalık çalışma süresi 44,5 saat iken Türkiye’de 45 saattir. Fazla çalışmalar eklendiğinde işçiler ortalama 48 saat çalışmaktadır. Ülkemizde çalışma saatlerinin düşürülmesi için çalışma yapılması iş kazalarının azalmasına önemli katkı sağlayacaktır. (TMMOB, İSG Raporu, 2017, s25)

İş kazaları ve meslek hastalıklarında yaşanan kayıplar oldukça büyüktür. Yaşanan kayıpların en aza indirilmesi için taraflar üzerlerine düşen sorumlulukları yerine getirmelidir. Çalışma Bakanlığı denetimleriyle eksikliklerin yerine getirilmesi sağlanabilir.

#### 4.2. Mermer Sektöründe Meydana Gelen Ölümçül İş Kazaları

Mermer sektörü iş kazalarının yoğun olarak yaşandığı bir sektördür. Özellikle ölümçül iş kazaların fazla olması dikkat çekmektedir. Bu da sektördeki iş güvenliği çalışmaları yetersiz midir? Sorusunu akla getirmektedir.

Sektör de özellikle de ocaklarda ölümçül iş kazası oldukça fazladır. Türkiye için büyük bir ihracat potansiyeli barındıran sektörün aşması gereken en büyük sorunlarından biri ölümlü iş kazalarıdır. Mermer sektöründe (ocak fabrika) yıllara göre ölümlü iş kazası sayıları tablo 9 verilmiştir.

**Tablo 9:** Mermer sektöründe yıllara göre ölümlü iş kazası sayıları.

YIL	KAZA SAYISI	ÖLÜM
2010 Yılı	2 kaza	2 ölüm
2011 Yılı	7 kaza	6 ölüm
2012 Yılı	9 kaza	9 ölüm
2013 Yılı	9 kaza	9 ölüm
2014 Yılı	4 kaza	7 ölüm
2015 Yılı	8 kaza	8 ölüm
2016 Yılı	10 kaza	10 ölüm
2017 Yılı ilk 5 ay	6 kaza	7 ölüm

(<http://www.madenciyim.com/forums/archive/index.php>). (Erişim tarihi 08.04.2017)

2017 yılının ilk 5 ayında meydana gelen iş kazaları; 6 ölümlü iş kazası meydana gelmiş ve 7 işçi yaşamını yitirmiştir. (<https://www.haberler.com/mermer-ocaginda-is-kazasi-1-olu-9638486-haberi/>). (Erişimtarihi 15.05.2017)

(<http://www.milliyet.com.tr/milas-ta-is-kazasi-1-olu-mugla-yerelhaber-2009098/>.)

(Erişim tarihi 15.05.2017). (<https://www.haberdizin.com/mermer-ocaginda-kaza-1-kisi-yasamini-yitirdi/>. Erişim tarihi 15.05.2017) (<http://www.milliyet.com.tr/sivas-ta-mermer-fabrikasinda-feci-kaza-sivas-yerelhaber-1949144/> .Erişim tarihi 15.05.2017)

(<http://www.bursadabugun.com/haber/bursa-da-mermer-ocaginda-is-kazasi-can-aldi-798193.html> .Erişim tarihi 15.05.2017) (<https://www.haberler.com/inegol-mermer-fabrikasinda-olduren-is-kazasi-9161909-haberi/> .Erişim tarihi 15.05.2017)

### 4.3. Taşocaklarında Meydana Gelen Ölümcül İş Kazaları

Ölümlü iş kazalarının yoğunlukla yaşandığı mermer ocakçılığına yakın olan taş ocağı sektöründe de durum farksızdır. Taş ocaklarında yıllara göre ölümlü iş kazası sayıları tablo 10 verilmiştir. Önceki yıllara göre son üç yılda ölüm sayısının az da olsa düşmesi, Çalışma Bakanlığı denetimlerinin artması sonucunda gerçekleşmiştir.

**Tablo 10:** Taşocağı sektöründe yıllara göre ölümlü iş kazası sayıları.

YIL	KAZA SAYISI	ÖLÜM
2010 Yılı	4 kaza	4 ölüm
2011 Yılı	10 kaza	10 ölüm
2012 Yılı	12 kaza	12 ölüm
2013 Yılı	13 kaza	13 ölüm
2014 Yılı	5 kaza	5 ölüm
2015 Yılı	6 kaza	6 ölüm
2016 Yılı	6 kaza	6 ölüm

(<http://www.madenciyim.com/forums/archive/index.php>). ( Erişim tarihi 08.04.2017)

### 4.4. İncelenen İşletmelerde Meydana Gelen İş Kazaları

İşletmelerde yaşanan iş kazaları, iş güvenliği uygulamalarının sonucunu gösteren gerçek verilerdir. Şu açıktır ki iş güvenliği uygulamalarının etkinliği artıkça iş kazaları da azalacaktır. İş kazası oluşturan riskleri belirlemek ve ortadan kaldırmak için atılması gereken ilk adım sektördeki iş kazalarını araştırmak olmalıdır. Çalışma kapsamına alınan fabrika ve ocaklarda yapılan incelemelerde meydana gelen iş kazaları bilgileri araştırılmıştır. Bazı işletmelerin iş kazaların tamamını kayıt altına aldığı bazı işletmelerin de önemsiz olarak gördükleri hafif yaralanmaları kayıt altına almadıkları görülmüştür.

İşletmelerden alınan iş kazası verileri gruplandırılarak araştırmada kullanılmak üzere iş kazası oranları belirlenmiştir. Gruplandırılan kaza türleri aşağıdaki gibidir.

#### **4.4.1 Fabrikalarda meydana gelen iş kazası çeşitleri**

İnceleme yapılan fabrikalarda son 5 yılda kayıt altına alınmış 75 adet kaza incelenmiştir. Bunlar ana başlıklar halinde gruplandırılmıştır.

1. Plaka halinde veya kesilmiş mermerin işlenirken veya taşınırken kırılıp düşmesi, parça kopması sonucu ezilme ve kesilmesi biçimindeki iş kazaları. (31 adet kaza)
2. Mermer işleme makinalarında meydana gelen iş kazaları. (Hareketli kısımlardan, ayar yapma sırasında; kesilme sıkışma vb.) (17 adet kaza)
3. Takılıp düşme ve incinme sonucu meydana gelen iş kazaları. (6 adet kaza)
4. Ergonomik koşulların yetersizliği sonucu oluşan incinmeler. (6 adet kaza)
5. El aletleri ile ilgili iş kazaları. (6 adet kaza)
6. Büyük mermer plakaların devrilmesi sonucu iş kazası. (El, ayak ve vücut ezilmesi) (3 adet kaza)
7. Diğer iş kazaları. (6 adet kaza)

##### **4.4.1.1 Plaka halinde veya kesilmiş mermerin işlenirken veya taşınırken kırılıp düşmesi, parça kopması sonucu ezilme ve kesilmesi biçimindeki iş kazaları.**

İmalat ortamında en çok yaşanan kazalar bu grupta gerçekleşmiştir. Taşın doğal yapısında bulunan çatlaklardan meydana gelen kırılmalar sonucu iş kazaları yaşanmaktadır. İncelenen 75 adet kaza içinde bu tip kazalar % 41,3 ile en büyük orana sahiptir.

Bu tip kazalardan kaçınmak için uyulacak güvenlik kuralları.

- Çalışanlar taşı çok iyi tanımalı her an kırılıp düşme ve yaralama ihtimali göz önünde bulundurulmalı.
- Taşırken plakanın kırılmaması için azami dikkat gösterilmeli.
- El kesilmesini önleyici KKD verilmeli (kesilmeye dirençli eldiven) ve kullanımı sağlanmalı.

- Kaygan çamurlu, tozlu, düzgün olamayan zemine karşı önlem alınmalı.
- Yaya ve araç yolları tanımlı olmalı.
- Çalışanların yorgunluğu gözlenmeli fazla çalışmalar ona göre belirlenmeli.
- Çalışanlar taşıyabileceği yüklerden ağır yük kaldırmamalı.
- Kişisel koruyucu donanımların kullanımı denetlenmeli.
- Uygun olmayan stoklamalardan kaçınılmalı.
- Fabrika genelinde her eşyanın yeri tanımlı olmalı ve kullanılmayan bütün malzemeler ayıklanarak çalışma alanından uzaklaştırılması (5 S).
- Çalışanlar her daim çatlak kontrolü yapmalı.
- Plaka taşımada vakum robotları kullanılmalı.
- Taşıma işleri taşıma araçlarıyla yapılmalı mümkün olduğunca elle yapılmamalı.

#### **4.4.1.2. Mermer işleme makinalarında meydana gelen iş kazaları (Döner kısımlardan, ayar yapma sırasında; kesilme, sıkışma vb.)**

İmalat ortamında sıklıkla makinalarında meydana gelen iş kazaları meydana gelmektedir. Bu tür kazalar makine ile işleme sırasında, makinanın ayarı sırasında, makinaya taşı yüklerken ve indirirken, bakım onarım sırasında olmaktadır. İncelenen 75 adet kaza içinde bu tip kazalar % 22,6 ile ikinci büyük orana sahiptir.

Bu tip kazalardan kaçınmak için uyulacak güvenlik kuralları.

- Makinelerinin periyodik kontrolleri düzenli yaptırılmalı.
- Her makinede makine koruyucuları olmalı ve çalışır durumda bulundurulmalı.
- Çalışanların makine koruyucularını çıkartmaması için önlem alınmalı ve sürekli kontrol edilmeli.
- İşe başlamadan önce makinalar kontrol edilmeli.
- Makine ile ilgili eğitim almayanlar çalıştırılmamalı. Makine Amacı dışında kullanılmamalı.
- Makine ile ilgili güvenli çalışma talimatları olmalı ve bu kurallara uyulmalı.
- Sabitlenmesi ve sıkılması gereken aksamlar yeterince sıkılmalı. Torklanmalı.

- Makinaların kapasiteleri fazla zorlanmamalı uygun ilerleme değeri verilmeli.
- Taş makinaya iyi sabitlenmeli.
- Her makinada kullanım talimatı bulunmalı.
- Tecrübesi olmayanların kesinlikle makinalarda çalışmamalı.
- Çalışma esnasında çapak atma ihtimali için önlemler alınmalı muhafaza konulmalı.
- Çalışma anında her ne sebeple olursa olsun operasyon bölgesine girilmemeli.
- Makine operatörleri makine ile ilgili yetkisini aşan işleri yapmamalı (bakım onarım) bunun için tedbir alınmalı.
- Kesmeye başlamadan önce kesicilerin balans ve çatlak kontrolü yapılmalı.
- Makinelerde kullanılan kesiciler körlenmiş ise yenisiyle değiştirilmeli.
- Makinelerin ışıklandırma sistemleri çalışır durumda bulunmalı.
- Kesilen parçalar makine durdurulmadan alınmamalı.
- Çalışanları elektrik enerjisinden korumak için makinelerde topraklama ve kaçak akım röleleri bulunmalı.
- İhtiyaç halinde hemen kullanılabilmesi için acil stop butonları kolay erişebilecek yerde ve yeteri sayıda olmalı.
- Hiçbir şekilde makine çalışırken çalışma alanına yaklaşılmamalı.
- Çalışma alanına gerekli yerlere uyarı levhaları asılmalı.
- Mümkünse makinalara fotoselli devre kesiciler eklenmeli.
- Makinaya giren ve makinadan çıkan malzemelerin taşınması mümkün olduğu kadar el ile yapılmamalı.
- Çalışanlar kesinlikle kişisel koruyucu donanımlarını kullanmalı.
- Makinenin arka tarafında muhafaza yapılmalı, başkalarının geçeceği açıklıklar kapatılmalı.
- Makinelerin kumanda panoları sürekli kapalı tutulmalı.
- Diğer çalışanlar çalışan makinaya güvenlik mesafesinden fazla yaklaşmamalı.
- Makine çalışır durumda terk edilmemeli.

#### **4.4.1.3 Takılıp düşme ve incinme sonucu meydana gelen iş kazaları**

İmalat ortamındaki bir diğer kaza ise, takılıp düşme ve incinme sonucu meydana gelen iş kazalarıdır. Bu tür kazalar, çalışanın ayağının kayması, başka bir cisme takılma sonucu düşme, taşıma esnasında çalışanın ve yükün düşmesi, sendeleyip ortamdaki bulunan makine vb. çarpma şeklinde gerçekleşmektedir. İncelenen 75 adet kaza içinde bu tip kazalar % 8 orana sahiptir.

Bu tip kazalardan kaçınmak için uyulacak güvenlik kuralları.

- Kaygan çamurlu, tozlu, düzgün olamayan zemine karşı önlem alınmalı.
- Yerler sürekli temiz tutulmalı.
- Kaymaya karşı dirençli koruyucu ayakkabı-çizme kullanılmalı.
- Çalışma sahasında takılıp düşürebilecek fazlalıklar bulunmamalı.
- Yüksekte çalışma yapılacağına yüksekte çalışma emniyeti alınmalı.
- Ortam aydınlatması yeterli olmalı hiç bir şey çalışanların görüşünü engellememeli.
- Üretim ortamında çalışanların birbiriyle şakalaşması engellenmeli.
- Merdivenler ve korkulukları standartlara uygun olmalı.
- Çalışan personel 25 kg dan ağır yük kaldırmamalı ve kontrolü sağlanmalı.

#### **4.4.1.4 Ergonomik koşulların yetersizliği sonucu oluşan incinmeler.**

İmalat ortamındaki bir diğer kaza ise, ergonomik incinmeler sonucu meydana gelen iş kazalarıdır. Bu tür kazalar, daha çok ağır malzemenin kaldırılması sırasında, taşınan yükün diğer çalışanlara çarpması, uzanmalı ve zorlu hareketler sonrası, kas iskelet sisteminin zorlanması sonucu gerçekleşmektedir. İncelenen 75 adet kaza içinde bu tip kazalar % 8 orana sahiptir

Bu tip kazalardan kaçınmak için uyulacak güvenlik kuralları.

- Çalışanlara ergonomi eğitimleri verilmeli.
- Çalışma ortamları ergonomiye uygun tasarlanmalı.
- Levhaları tutmak için vakum robotları kullanılmalı.
- Ağır işlerde çalışanların yıpranmaması için rotasyon yapılmalı.
- Bel rahatsızlığı bulunan çalışanlar daha hafif işlerde çalıştırılmalı.



- Sık ve tekrarlı işler için tedbir alınmalı.
- Elle taşıma yerine taşıma araçlarıyla taşıma yapılmalı.

#### **4.4.1.5 El aletleri ile ilgili iş kazaları**

İmalat ortamındaki bir diğer kaza ise, el aletleri ile ilgili iş kazalarıdır. Bu tür kazalar, el aletleri kullanımında meydana gelen iş kazalarıdır. Çalışanlar genelde küçük el aletleri kullanımında gerekli dikkati göstermezler. Diğer makinalar ile karşılaştırıldıklarında küçük ve basit yapıları güven verse de, kaza olduğunda önemli yaralanmalar meydana gelebilmektedir. İncelenen 75 adet kaza içinde bu tip kazalar % 8 orana sahiptir.

Bu tip kazalardan kaçınmak için uyulacak güvenlik kuralları.

- Kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalı.
- Çalışanlara el aletleri kullanımında güvenlik eğitimleri verilmeli.
- Yıpranmış körlenmiş el aletleri yenisiyle değiştirilmeli.
- El aletleri kullanımında tedbirler alınmalı.
- Aydınlatma yeteri kadar yapılmalı.
- Bakım onarım işlerinde bakım prensipleri eksiksiz uygulanmalı.
- Çalışma sahasında 5S kurallarına uyulmalı.
- El aletlerinin periyodik kontrolleri zamanında yaptırılmalı.
- Riskli bölgelerde çalışmalarda el aletlerinde çift yalıtım özelliği olmalı.

#### **4.4.1.6 Büyük plakaların devrilmesi sonucu iş kazası (El, ayak ve vücut ezilmesi)**

Büyük plakaların devrilmesi çalışanlara zarar vermesi ölümcül iş kazaları oluşturabilmektedir. Bir plaka çalışanın kaldırıp taşıyabileceğinden ağır olduğu için devrilmesin de ya da taşıma esnasında kontrolden çıkması büyük yaralanmalar veya ölümcül kazalar meydana getirebilmektedir. Oluşum sıklığı az olmasına rağmen etkileri büyüktür. İncelenen 75 adet kaza içinde bu tip kazalar % 4 orana sahiptir

Bu tip kazalardan kaçınmak için uyulacak güvenlik kuralları.

- Tırnaklı taşımada ve vakumlu taşımada, taşıma kuralları eksiksiz uygulanmalı.
- Taşıma esnasında operatör kesinlikle taşın kırılıp düşebileceği bölgede bulunmamalı.
- Taşıma vincinin kullanım talimatı olmalı.
- Vinç kullanan çalışanlara vinç operatörlük belgesi aldırılmalı. Belgesi bulunmayan personel kesinlikle çalıştırılmamalı.
- Vinç ile plakalar alınırken sapanlar doğru şekilde takılmalı.
- Plakalar taşınırken gerekiyorsa manevracı/işaretçi bulundurulmalı.
- Katrakta kesim işlemi bitmiş plakalar kırılmaması için vagon boşlukları takozlar ile desteklenmeli.
- Ne olursa olsun katrak'ta kesimi bitmiş vagon içine kesinlikle girilmemeli.
- Plaka stok alanında gerekli önlem alınmalı.
- Plaka stok alanında her ne sebeple olursa olsun plakaların arasına girilmemeli.
- Plaka stok alanında 5S kuralları uygulanmalı.
- Plakalar uygun açıda istif yapılmalı.
- Plakaların istiflendiği platform ağırlığı taşıyabilecek sağlamlıkta olmalı.
- İstif yapılırken ve istiften alınırken ağırlık dengelemesi yapılmalıdır.

#### **4.4.1.7 Diğer iş kazaları**

Herhangi bir başlık altında toplanamayan oluşumuna bakıldığında tekrarlanma olasılığı düşük kazalardır. İncelenen 75 adet kaza içinde bu tip kazalar % 8 orana sahiptir.

Bu tip kazalardan kaçınmak için uyulacak güvenlik kuralları.

- Operatörlük belgesi olmadan vinç, forklift vb kullandırılmamalı. Kullanılmaması ile ilgili tedbirler alınmalı.
- Çalışanların kişisel koruyucu donanımları kullanması sağlanmalı, rutin kontroller yapılmalı.
- İşe yeni başlayanlar için oryantasyon (uyum) eğitimi verilmeli. Kesinlikle oryantasyon tamamlanmadan aktif çalışma başlatılmamalı.

- Elektrik riskine karşı tüm önlemler alınmalı.
- Yangın riskine karşı tüm önlemler alınmalı
- Çalışma alanı düzeni için 5S sistemi uygulanmalı
- Tüm Kaldırma ve taşıma araçları, makineler, basınçlı kaplar ve hatların periyodik kontrolleri yaptırılmalı.

#### **4.4.2. Ocaklarda meydana gelen iş kazası çeşitleri**

Ocaklardan alınan iş kazası verileri gruplandırılarak araştırmada kullanılmak üzere iş kazası oranları belirlenmiştir. Gruplandırılan kaza türleri aşağıdaki gibidir. İnceleme yapılan ocaklarda kayıt altına alınmış 19 adet kaza incelenmiştir.

1. İş makinelerinden meydana gelen iş kazaları. (7 adet kaza)
2. Blokların aynadan kesilmesi devrilen blokların sayılması, kapak altında, taş arasında sıkışma veya çarpmadan dolayı iş kazası. (2 adet kaza)
3. Tel kesme makinalarında telin kopması sonucu iş kazası. (2 adet kaza)
4. Atölye bölgesindeki mekanik iş kazaları. (3 adet kaza)
5. Sondaj aletleriyle ilgili iş kazaları. (2 adet kaza)
6. Basamaktan düşmeden dolayı iş kazası
7. Diğer iş kazaları. (3 adet kaza)

#### **4.4.2.1. İş makinelerinden meydana gelen iş kazaları**

Ocaklarda sürekli olarak blok kesimi ve taşıma işleri yapılmaktadır. Bu da iş makine odaklı kazaları arttırmaktadır. Bu kazalar en basit iş makinası tekerleğinden seken taş da olabilir ölümcül iş kazaları da olabilir. İncelenen 19 adet kaza içinde bu tip kazalar % 36,8 ile en büyük orana sahiptir.

Bu tip kazalardan kaçınmak için uyulacak güvenlik kuralları.

- Yetkisiz kişilerin iş makinası kullanmaması ile ilgili tedbir alınmalı.
- Makinanın sesli ve ışıklı uyarı sistemlerinin çalıştığının kontrolü yapılmalı.

- İş makinalarının operatörlerine güvenli sürüş yöntemleri konusunda eğitim verilmeli.
- Çalışanlar iş makinasına güvenli mesafede yaklaşmalı.
- İş makinalarında görüş arttırıcı uygulamalar kullanılmalı.
- Çalışma sahasında operatör iş makinası kapısını daima kapalı tutmalı.
- Operatör haricinde hiçbir çalışan iş makinasına binmemeli. Bunun için tedbir alınmalı.
- İş makinası tekerine sıkışıp çalışanları yaralamaması için çalışma ortamındaki taşlar daima temizlenmeli.
- İş makinasının periyodik kontrolleri yaptırılmalı.
- Fabrika içi hız sınırı uygulanması.
- Hafriyat sahasında kamyonların yavaşmalarını sınırlayan rampalar bulunmalı.

#### **4.4.2.2 Blokların aynadan kesilmesi devrilen blokların sayılması, kapak altında, taş arasında sıkışma veya çarpmadan dolayı iş kazası**

Mermer Ocaklarında karşılaşılan en ölümcül iş kazalarındandır. Mermer bünyesinde var olan damarlarda veya bünyede çatlak oluşup beklenmedik kırılması, çalışanların sıkışması ve ezilme sonucu olan kazalardır. İncelenen 19 adet kaza içinde bu tip kazalar % 10,5 orana sahiptir.

Bu tip kazalardan kaçınmak için uyulacak güvenlik kuralları.

- 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 hiç bir yerde bulunmamalıdır.
- Yıkım öncesi bölgeden herkes uzaklaştırılmalı.
- Kullanılacak olan makinanın 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 çıkmamalı, araya girilmemeli, el ayak uzatılmamalı, uzak durulmalı.
- Yıkım sonunda kullanılan ekipmanlar kaldırılmalı.

#### **4.4.2.3 Tel kesme makinalarında telin kopması sonucu iş kazası**

Mermer Ocaklarında karşılaşılan ölümcül iş kazalarından bir diğeri de kesme telinin kopup çalışanlara çarpması veya elmas boncukların (kesicilerin) direk veya sekerek çalışanlara çarpması şeklinde meydana gelen iş kazalarıdır. İncelenen 19 adet kaza içinde bu tip kazalar % 10,5 orana sahiptir.

Bu tip kazalardan kaçınmak için uyulacak güvenlik kuralları.

- Kesim bölgesinde uyarı levhaları bulunmalı.
- Kullanılan elmas soketlerin sağlamlığı her çalışma öncesi kontrol edilmeli.
- Elmas tel kesme makinası sabit muhafazası yeterli yükseklik ve genişlikte ve kauçuk olmalı.
- Ayrıca seyyar muhafaza da bulunmalı.
- Makine kontrol panelinin telin kopup savrulma alanı içerisinde bulunmamalı.
- Tel kesme makinası ilk hareketi uygun yöntem kullanarak verilmeli.
- Tel kesme makinası tel hizası ölü bölgeye verilmeli.
- Kesim bölgesi emniyet şeridi ile çevrilmeli.
- Makine kurma işlemi ve taşıma işlemi kesinlikle taşıma makinaları ile yapılmalı halatlar güvenli olmalı işçiler taşıma sırasında makine yanına yaklaşmamalı.
- Kesim yapacak tellerin halatları sağlam ve yeni değiştirilmiş, ekleri de güvenli olmalıdır.
- Tel hiçbir şekilde ters döndürülmemeli.

- Tel takıma ve ek değiştirme işlemine eldivensiz yapılmamalı.
- Makineyi çalıştırmadan önce elektrik ve mekanik ve aksamı kontrol edilmeli.
- İşlem esnasında kesilen bölgeye gerektiği kadar su gönderilmeli ve akış kontrol edilmeli.
- Arıza durumunda derhal yetkilisine haber verilmeli, kesinlikle çalışan kendisi müdahale etmemeli.
- Korkuluksuz alışılmamalı ve korkulukların sağlamlığı kontrol edilmeli.
- Dönen telin üzerinden geçilmemeli, makinenin arkasından geçilmemeli tel dönerken hiçbir işlem yapılmamalı.
- Taban kesimlerinde tel hizası koruyucu moloz ve bloklar ile tamamen çevrilmeli.

Elmas tel kesim iş güvenliği kuralları sayalama işleminde de geçerlidir. Ek olarak aşağıda belirtilen kurallara da kesinlikle uyulmalıdır.

- Makine blok ebatlaması için uygun bir yere ve ebatlanacak taşlara göre ayarlanmalıdır.
- Yıkılmış kütlenin ebatlaması için tel geçirme gerektiğinde kütle altına kesinlikle girilmemeli.
- Kapakların devrilme tehlikelerine karşı hiçbir Şekilde kesilen bloğun yakınında bulunulmamalıdır.
- Kesim işlemi öncesi kütlenin çevresi moloz yığılarak beslenmeli.
- İşlem tamamlanmadan sayalanan bloğa kesinlikle müdahale edilmemeli.
- Sayalama sırasında bloğa ıkılmamalı.
- Zaruri durumlarda, yüksekte çalışma emniyet malzemeleri kullanılmadan bloğun üzerine kesinlikle ıkılmamalı.
- İş makineleri sayalama bölgesinden uzak tutulmalı.
- Kademe içerisinde güvenli bölgelerde sayalama yapılmalı.

#### **4.4.2.4. Atölye bölgesindeki mekanik iş kazaları.**

Mermer Ocaklarında karşılaşılan ölümcül iş kazalarından bir diğeri de destek hizmeti veren atölyedeki mekanik iş kazalarıdır. İncelenen 19 adet kaza içinde bu tip kazalar % 15,8 orana sahiptir.

Bu tip kazalardan kaçınmak için uyulacak güvenlik kuralları.

- Uygun kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalıdır.
- Kaynak makineleri kurallara uygun kullanılmalı.
- Kaynak tüpleri uygun depolanmalı.
- Elektrik enerjisi ile ilgili tüm önlemler alınmalı.
- Yakıt deposunun topraklanması yapılmalı.
- Yıpranmış körlenmiş el aletleri yenisiyle değiştirilmeli.
- Kesme ve çapak alma taşlarının koruyucuları takılmış olarak kullanılmalı.
- Matkap tezgâhının koruyucusu bulunmalı. Eldiven ile matkapta delik delinmemeli.

#### **4.4.2.5. Sondaj aletleriyle ilgili iş kazaları**

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

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 yağlanmalıdır.
- Operasyon bölgesinde gerekli tedbirler alınmalıdır.

#### **4.4.2.6. Basamaktan düşmeden dolayı iş kazası**

Mermer Ocaklarında karşılaşılan iş kazalarından bir diğeri de işçilerin basamaktan düşmeleri sonucu karşılaşılabilen iş kazalarıdır. Oluşma olasılığı düşük şiddeti yüksek olabilen kazalardır. İncelenen ocaklarda bu tip bir kaza meydana gelmediğinden hesaplama alınmamıştır.

Bu tip kazalardan kaçınmak için uyulacak güvenlik kuralları.

- Basamak kenarlarına yaklaşılması için levhalar konulmalı
- Basamak kenarlarında korkuluklar olmalı.
- Ocak içi yol eğimi uygun olmalı.
- Şantiyeden ocağa giden yol kenarlarında set olmalı.
- Sisli ve puslu havalarda kademelere yaklaşılmamalı mümkünse bu havalarda çalışılmamalı.
- Basamak yüksekliği güvenlik kurallarına uygun durumda olmalı. Yüksek kademe mevcut ise ikiye bölünerek düşürülmeli.
- Basamak genişliği güvenlik kurallarına uygun olmalı.
- Basamak sonları kapatılmalı.
- Çalışan ve ziyaretçilerin zarar görmemeleri için çalışılmayan kademelerin kapatılması sağlanmalı.
- Gece aydınlatması için yeterli sayıda projektör bulunmalı.
- Ocak sahasına yabancı kişilerin yalnız girmesi engellenmeli. Böyle durumlarda yetkili kişilerin refakat etmesi sağlanmalı.

#### **4.4.2.7. Diğer iş kazaları**

Herhangi bir başlık altında toplanamayan oluşumuna bakıldığında tekrarlanma olasılığı düşük kazalardır. İncelenen 19 adet kaza içinde bu tip kazaların toplamı %15,8 orana sahiptir.

Bu tip kazalardan kaçınmak için uyulacak güvenlik kuralları.

- Ocak için uygun yangın söndürme cihazları bulunmalı.
- Ocakta belirlenen niteliklere uygun paratoner mutlaka bulunmalı.



- Elektrik panoları güvenlik altında tutulmalı, önünde yalıtkan paspas bulunmalı.
- Ocakta bulunan makinalar, basınçlı kaplar, kaldırma araçları, iletim hatlarının periyodik kontrolleri senede en az bir kez yapılmalı. Bakımları ise düzenli olarak yapılmalı.
- Toz oluşumu engellenmeli ve kamyonların gidiş geliş yolları düzenli olarak sulanmalı.
- Yalnız çalışma riskli olduğundan yalnız personel çalıştırılmaması için tedbir alınmalı.
- Ocak içi elektrik tertibatı izole edilmiş olmalı. Kablolar yüksekte iletilmeli.
- Su baskını ihtimali olan bölgelerde güvenli bir çalışma ortamı sağlanmalı.

## **BÖLÜM V.**

### **5. GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **5.1. Araştırma Modeli**

Mermer üretim ve işlenmesinin iş güvenliği açısından değerlendirilmesini inceleyen araştırmanın temeli, ulusal ve uluslararası literatür taranıp elde edilen veriler kullanılarak oluşturulmuştur. Araştırma ilişkisel tarama modeline göre yürütülmüştür. “İlişkisel tarama modelleri, iki veya daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını ve /veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelidir.” (Karasar, 1984 s,85)

Çalışmada nicel yöntemlerden tarama (survey) yöntemiyle gerçekleştirilmiş betimseldir (descriptive). “Betimsel çalışmalar verilen bir durumu olabildiğince tam ve dikkatli bir şekilde tanımlar.” Araştırmada veri toplama aracı olarak anket formları kullanılmış olup tarama yöntemi “Bir grubun belli özelliklerini belirlemek verilerin toplanmasını amaçlayan çalışmalar” olarak açıklanmaktadır. (Büyüköztürk, 2004)

#### **5.2. Evren ve Örneklem**

Araştırma mermer sektörünü kapsamaktadır. Bursa bölgesinde mermer işleyen firmalar ve ocaklarda çalışan teknik personel, yönetici, işçi, ocakçı ve operatörler ile yapılmıştır. Örneklem, araştırma evreninden 10 mermer işleme fabrikası, 5 mermer ocağı olmak üzere toplam 15 firmadan rastgele seçim ile tayin edilmiştir. Araştırma 2017 yılında yapılmıştır. 200 çalışana anket uygulanmıştır.

Mermer ocağı üretim süreci Bursa Mustafakemalpaşa bölgesinde yer alan Akar Maden mermer ocağında incelenmiştir. Mermer işleme süreci Bursa Orhangazi ilçesinde yer alan Efendioğlu mermer fabrikasında incelenmiştir. İleri düzey mermer işleme süreci, Bursa Osmangazi ilçesinde yer alan Limra mermerde incelenmiştir. Geçmiş dönemler de yaşanmış iş kazası bilgileri 10 mermer işleme fabrikası, 5 mermer ocağında incelenmiştir.

### 5.3. Ölçme Aracının Geliştirilmesi

Ölçme aracı mermer üretim ve işlenmesinde çalışan işçilerin, iş sağlığı ve güvenliği konusundaki yeterliliklerini ölçmek için, uygun olduğu düşünülen, sorulardan oluşturulmuştur. Ölçme aracı araştırmanın amacı doğrultusunda geliştirilmiştir.

### 5.4. Ölçme Aracının Uygulanması

Yapılan anket çalışmasında toplamda 23 adet soru mevcuttur. Anket iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm toplam 10 soru olup nitel sorulardan oluşmuştur. Demografik sorular ile birlikte bilgi soruları da bulunmaktadır. İkinci bölüm toplam 13 soru olup, Likert yöntemi kullanılarak 5 dereceli nicel sorulardan oluşmuştur.

Araştırmanın bağımsız değişkenleri;

- Katılımcıların; yaşı, cinsiyeti, eğitim durumu, mermer sanayiinde çalışma süresi, mermer sanayiinde mesleği, çalışma şekli, haftalık çalışma saati gibi

demografik özellikleri,

- İş kazası geçirip geçirmediği,
- İş Sağlığı ve Güvenliği eğitimi alıp almadığı, gibidir.

Araştırmanın bağımlı değişkenleri;

- Kişisel koruyucu donanım kullanımının değerlendirilmesi.
- İş kazası veya meslek hastalığında kişisel koruyucu donanımların güvenlik değerlendirilmesi.
- İşletmede verilen iş güvenliği eğitimlerinin değerlendirilmesi.
- Üretim sahasındaki güvenlik işaretleri ve talimatların yeterli olup olmadığının değerlendirilmesi.
- Çalışma ortamındaki fiziksel risk etkenleri ( toz, gürültü, titreşim vb.) sağlık açısından zararının değerlendirilmesi.
- Çalışma ortamında kullanılan kimyasal maddelerin değerlendirilmesi.

- İş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşı uyarma görevinin değerlendirilmesi.
- Özel hayatta yaşanan sıkıntıların çalışma hayatına yansımalarının değerlendirilmesi.
- İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili öneride bulunma sorumluluğunun değerlendirilmesi.
- Ayakta, uzun süreli ve sık tekrarlı yapılan işler (kaldırma, taşıma, rafa dizme vb.) zararlarının değerlendirilmesi.
- Çalışma sahasındaki makinaların (üretim, taşıma, vb.) tehlikesinin değerlendirilmesi.
- Çalışma sahasındaki gürültünün değerlendirilmesi.
- Çalışma sahasında takılıp düşmenin değerlendirilmesi.
- Çalışma sahasında taştan kaynaklanan sıkışma, ezilme vb. değerlendirilmesi.
- Her an kırılıp ve ya devrilerek zarar verme potansiyeli olan taşlara yaklaşmanın değerlendirilmesi.

Anket uygulama için ilgili işletmelerden izin alınmıştır. Anket yapıldığı anda (vardiyada) çalışanlar arasından rasgele seçilmiş kişilere uygulanmıştır. Boş anketin çalışanlara elden teslim edilip, doldurmaları yoluyla verilere ulaşılmıştır.

### **5.5. Verilerin Analizi**

Verilerin çözümlenmesinde SPSS programından yararlanılmıştır. Çalışanların görüşlerinin belirlenmesinde frekans (f) ve yüzdeler (%) kullanılmıştır. Öncelikle güvenilirlik analizi yapılmıştır. Daha sonra normallik testi yapılmıştır. Normallik testi sonucuna göre uygun olan parametrik veya non-parametrik testler uygulanmıştır. İkili guruplar ve sayısı ikiden büyük olan guruplar, tüm önerilerle karşılaştırılmıştır. Tespit edilen anlamlı farklılıkların çaprazlaması yapılmıştır.

Anlamlılığa göre hipotez belirlendiğinden, yapılan karşılaştırmalarda anlamlı bir farklılık var ise  $H_1$ , yapılan karşılaştırmalarda anlamlı bir farklılık yok ise  $H_0$  hipotezi kabul edilmiştir.

## BÖLÜM VI.

### 6. BULGULAR

Anket sonucunda; Likert yöntemi ile derecelendirilen, Bölüm 2'deki soruların tanımlı istatistiklerinin (Ortalama, Standart Sapma) tablosu aşağıdaki gibidir.

**Tablo 11:** Sorulara ait tanımlayıcı istatistikler.

Sorular	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma	N
1. Soru	1.00	5,00	4,295	1,078	200
2. Soru	1.00	5,00	4,220	1,052	200
3. Soru	1.00	5,00	4,145	1,038	200
4. Soru	1.00	5,00	4,215	,996	200
5. Soru	1.00	5,00	4,325	1,031	200
6. Soru	1.00	5,00	4,375	1,039	200
7. Soru	1.00	5,00	4,270	1,054	200
8. Soru	1.00	5,00	3,680	1,455	200
9. Soru	1.00	5,00	4,060	1,201	200
10. Soru	1.00	5,00	4,150	1,176	200
11. Soru	1.00	5,00	3,920	1,327	200
12. Soru	1.00	5,00	4,295	1,074	200
13. Soru	1.00	5,00	4,150	1,214	200
14. Soru	1.00	5,00	4,315	1,049	200
15. Soru	1.00	5,00	4,440	1,020	200

**Tablo 12:** Güvenilirlik analizi.

Cronbach's Alpha	Ortalama	Varyans	Standart Sapma
0,9371	62,855	152,154	12,335

Cronbach's Alpha güvenilirlik istatistiği yöntemine göre, uygulanan bu anketin güvenilirlik düzeyi Tablo 12'de belirtildiği gibi %93 olarak hesaplanmıştır.

## 6.1 SPSS Frekans

SPSS programdan yararlanarak; çalışanların görüşleri aşağıda belirtilmiştir. (frekans (f) ve yüzde (%))

**Tablo 13:** Yaşınız.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
18-24	14	7,0	7,0	7,0
25-34	63	31,5	31,5	38,5
35-44	61	30,5	30,5	69,0
45-54	48	24,0	24,0	93,0
55 ve üzeri	14	7,0	7,0	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda çalışan yaş aralığı ağırlıklı olarak %86 (25-54) yaş aralığındadır. 24 yaş altı ve 55 yaş üstü oran oldukça düşüktür. %14

**Tablo 14:** Cinsiyetiniz.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
kadın	21	10,5	10,5	10,5
erkek	179	89,5	89,5	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda yaklaşık %10 kadın çalışan sayısı ölçülmüş. Kadın çalışan sayısı diğer sektörlere kıyas ile oldukça düşüktür. Bazı firmalarda üretim de hiç kadın çalışan bulunmamaktadır.

**Tablo 15:** Eğitim düzeyiniz.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
ilkokul	90	45,0	45,0	45,0
ortaokul	52	26,0	26,0	71,0
lise	45	22,5	22,5	93,5
önlisans	8	4,0	4,0	97,5
lisansüstü	5	2,5	2,5	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda çalışanların yaklaşık yarısı ilkokul mezunudur. %45 Aynı orana yakın ortaokul ve lise mezunu çalışan mevcuttur. Ön lisans ve lisans oranı oldukça düşüktür. %6,5 Sektörde nadir de olsa okuma yazma bilmeyen çalışana da rastlanmaktadır. Bu yüzdendir ki kalifiye elaman sıkıntısının hat safhadadır.

**Tablo 16:** Mermer sektöründe çalışma süreniz.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
0-1 yıl	32	16,0	16,0	16,0
1-5 yıl	41	20,5	20,5	36,5
5-10 yıl	46	23,0	23,0	59,5
10 yıl ve üzeri	81	40,5	40,5	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda çalışanların çalışma süreleri bakımından yarıya yakını 10 yıl ve üzerinden oluşmaktadır. Genç işçilerin sektörü tercih etme oranı da oldukça düşüktür.

**Tablo 17:** Mermer sektöründe çalışma şekliniz.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
gündüz	110	55,0	55,0	55,0
vardiya	69	34,5	34,5	89,5
karisik	21	10,5	10,5	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda yarıdan fazla sadece gündüz çalışması yapıldığı, çok az bir oranın da iş yoğunluğuna göre gündüz ve gece karışık çalışma yapıldığı belirtilmiştir.

**Tablo 18:** Mermer sektöründe haftalık çalışma saatiniz.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
45 saatten az	52	26,0	26,0	26,0
45-48 saat arası	128	64,0	64,0	90,0
49-52 saat arası	11	5,5	5,5	95,5
53 saaat ve üzeri	9	4,5	4,5	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda çalışma saatlerinin ağırlıklı olarak 45-48 saat % 64 olduğu belirtilmiştir.

**Tablo 19:** Mermer sektöründe mesleğiniz.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
yönetici(müdür,vb.)	8	4,0	4,0	4,0
makina operatörü	68	34,0	34,0	38,0
diger(düz isci,vb.)	90	45,0	45,0	83,0
teknik personel(mühendis,tekniker)	5	2,5	2,5	85,5
bakım onarı m teknik elamanı	6	3,0	3,0	88,5
ocakçı	23	11,5	11,5	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	



**Tablo 20:** Mermer sektöründe iş kazası geçirdiniz mi?

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
hayır	161	80,5	80,5	80,5
evet	39	19,5	19,5	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda yaklaşık %80 çalışan sektörde hiç iş kazası geçirmediğini belirtilmiştir.

**Tablo 21:** Kaza geçirdiyse nasıl olduğunu belirtir misiniz?

	Frekans	Yüzde	Geçerli yüzde	Kümülatif Yüzde
kayma takılma sonucu düşme	5	2,5	2,5	2,5
kaldırma taşıma işlemleri sonucu	8	4,0	4,0	6,5
delici,kesici aletlerle yaralanma	4	2,0	2,0	8,5
iş makinaları yüzünden(forklift,vinc,kamyon)	3	1,5	1,5	10,0
taştan dolayı ezilme	19	9,5	9,5	19,5
hareketli,döner aksamlar	1	,5	,5	20,0
kaza geçirmedi	160	80,0	80,0	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda en fazla iş kazası ‘taştan dolayı ezilme’ ikinci sırada ‘kaldırma taşıma işlemleri sonucu’ üçüncü sırada ise ‘kayma takılma sonucu düşme’ belirtilmiştir.

**Tablo 22:** İş Sağlığı ve Güvenliği eğitimi aldınız mı?

	Frekans	yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
evet	195	97,5	97,5	97,5
hayır	5	2,5	2,5	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda çok yüksek bir oran iş güvenliği eğitimini aldığı belirtilmiştir.

**Tablo 23:** Kişisel koruyucu donanımları kullanıyorum.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
kesinlikle katılmıyorum	13	6,5	6,5	6,5
katılmıyorum	4	2,0	2,0	8,5
kararsızım	5	2,5	2,5	11,0
katılıyorum	67	33,5	33,5	44,5
kesinlikle katılıyorum	111	55,5	55,5	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda kişisel koruyucu donanım kullanıyorum ile ilgili çalışanların mevcut durumu %89 belirtilmiştir.

**Tablo 24:** İş kazası veya meslek hastalığında kişisel koruyucu donanımlar olabildiğince güvenlidir.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
kesinlikle katılmıyorum	8	4,0	4,0	4,0
katılmıyorum	11	5,5	5,5	9,5
kararsızım	12	6,0	6,0	15,5
katılıyorum	67	33,5	33,5	49,0
kesinlikle katılıyorum	102	51,0	51,0	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda çalışanların %84,5 kişisel koruyucu donanımlara güvenildiği tabloda belirtilmiştir.

**Tablo 25:** İş güvenliği eğitimleri yeterlidir.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
kesinlikle katılmıyorum	8	4,0	4,0	4,0
katılmıyorum	12	6,0	6,0	10,0
kararsızım	11	5,5	5,5	15,5
katılıyorum	81	40,5	40,5	56,0
kesinlikle katılıyorum	88	44,0	44,0	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda çalışanların %84,5 işletmede verilen iş güvenliği eğitimlerinin yeterli olduğunu belirtmiştir. Diğer çalışanlar iş güvenliği eğitimlerini yeterli bulmamaktadır.

**Tablo 26:** Üretim sahasındaki güvenlik işaretleri ve talimatları yeterlidir.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
kesinlikle katılmıyorum	7	3,5	3,5	3,5
katılmıyorum	9	4,5	4,5	8,0
kararsızım	13	6,5	6,5	14,5
katılıyorum	76	38,0	38,0	52,5
kesinlikle katılıyorum	95	47,5	47,5	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda çalışanların %85,5 sahada ki güvenlik işaret ve talimatların yeterli olduğunu belirtmiştir. Diğer çalışanlar güvenlik işaret ve talimatların yeterli bulmamaktadır.

**Tablo 27:** Çalışma ortamındaki fiziksel risk etkenler ( toz, gürültü, titreşim vb.) sağlığım açısından zararlıdır.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
kesinlikle katılmıyorum	9	4,5	4,5	4,5
katılmıyorum	7	3,5	3,5	8,0
kararsızım	9	4,5	4,5	12,5
katılıyorum	60	30,0	30,0	42,5
kesinlikle katılıyorum	115	57,5	57,5	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda çalışanların %87,5 çalışma ortamındaki fiziksel risk etkenlerinin zararlı olduğunu belirtmiştir. Diğer çalışanlar fiziksel risk etkenlerinin zararlı olduğunu konusunda emin değildirler.

**Tablo 28:** Çalışma ortamında kullanılan kimyasal maddelerin solunması sağlığı açısından tehlikelidir.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
kesinlikle katılmıyorum	12	6,0	6,0	6,0
katılmıyorum	1	,5	,5	6,5
kararsızım	9	4,5	4,5	11,0
katılıyorum	56	28,0	28,0	39,0
kesinlikle katılıyorum	122	61,0	61,0	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda çalışanların %89 çalışma ortamındaki kimyasal maddelerin zararlı olduğunu belirtmiştir. Diğer çalışanlar kimyasal maddelerin zararlı olduğunu konusunda emin değildirler.

**Tablo 29:** İş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşımı uyararak görevimdir.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
kesinlikle katılmıyorum	8	4,0	4,0	4,0
katılmıyorum	11	5,5	5,5	9,5
kararsızım	10	5,0	5,0	14,5
katılıyorum	61	30,5	30,5	45,0
kesinlikle katılıyorum	110	55,0	55,0	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda çalışanların %85,5 iş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşımı uyarmanın görevi olduğunu belirtmiştir. Diğer çalışanlar ise iş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşımı uyarmanın görevi olduğunu düşünmemektedir.

**Tablo 30:** Özel hayatta yaşanan sıkıntıların çalışma hayatına yansıdığını düşünüyor musunuz?

	Frekans	Yüzde	Geçerli yüzde	Kümülatif Yüzde
kesinlikle katılmıyorum	25	12,5	12,5	12,5
katılmıyorum	29	14,5	14,5	27,0
kararsızım	16	8,0	8,0	35,0
katılıyorum	45	22,5	22,5	57,5
kesinlikle katılıyorum	85	42,5	42,5	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda çalışanların %65 özel hayatında yaşanan sıkıntıların çalışma hayatına yansıdığını belirtmiştir. %27 özel hayatında yaşanan sıkıntıların çalışma hayatına yansıtmadığını belirtmiştir.

**Tablo 31:** İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili öneride bulunmak görevimdir.

	Frekans	Yüzde	Geçerli yüzde	Kümülatif yüzde
kesinlikle katılmıyorum	12	6,0	6,0	6,0
katılmıyorum	18	9,0	9,0	15,0
kararsızım	12	6,0	6,0	21,0
katılıyorum	62	31,0	31,0	52,0
kesinlikle katılıyorum	96	48,0	48,0	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda çalışanların %79 iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili öneride bulunmanın görevi olduğunu belirtmiştir.

**Tablo 32:** Ayakta, uzun süreli ve sık tekrarlı yapılan işler (kaldırma, taşıma, rafa dizme vb.) sağlığım açısından zararlıdır.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
kesinlikle katılmıyorum	13	6,5	6,5	6,5
katılmıyorum	12	6,0	6,0	12,5
kararsızım	11	5,5	5,5	18,0
katılıyorum	60	30,0	30,0	48,0
kesinlikle katılıyorum	104	52,0	52,0	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda çalışanların %82 uzun süreli sık tekrarlanan işler yapmanın sağlığı yüzünden zararlı olduğunu belirtirmiş. Diğer çalışanlar tehlike görmemiştir.

**Tablo 33:** Çalışma sahasındaki makinalar (üretim, taşıma, vb.) benim için tehlike oluşturmaktadır.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
kesinlikle katılmıyorum	17	8,5	8,5	8,5
katılmıyorum	25	12,5	12,5	21,0
kararsızım	7	3,5	3,5	24,5
katılıyorum	59	29,5	29,5	54,0
kesinlikle katılıyorum	92	46,0	46,0	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda çalışanların %75.5 makine kaynaklı tehlikelerin farkında olduğunu belirtirmiştir.

**Tablo 34:** Çalışma sahasındaki gürültü, önlem almaz isem, bana zarar verebilir.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
kesinlikle katılmıyorum	12	6,0	6,0	6,0
katılmıyorum	5	2,5	2,5	8,5
kararsızım	7	3,5	3,5	12,0
katılıyorum	64	32,0	32,0	44,0
kesinlikle katılıyorum	112	56,0	56,0	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda çalışanların %88'i önlem almadığı takdirde gürültünün kendine zarar vereceğini bildirmiştir.

**Tablo 35:** Çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturmaktadır.

	Frekans	Yüzde	Geçerli yüzde	Kümülatif yüzde
kesinlikle katılmıyorum	14	7,0	7,0	7,0
katılmıyorum	15	7,5	7,5	14,5
kararsızım	5	2,5	2,5	17,0
katılıyorum	59	29,5	29,5	46,5
kesinlikle katılıyorum	107	53,5	53,5	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda çalışanların %83'ü takılıp düşmenin tehlike oluşturduğunu bildirmiştir.

**Tablo 36:** Çalışma sahasında taştan kaynaklanan sıkışma, ezilme vb. benim için tehlike oluşturmaktadır.

	Frekans	Yüzde	Geçerli yüzde	Kümülatif yüzde
kesinlikle katılmıyorum	9	4,5	4,5	4,5
katılmıyorum	9	4,5	4,5	9,0
kararsızım	7	3,5	3,5	12,5
katılıyorum	60	30,0	30,0	42,5
kesinlikle katılıyorum	115	57,5	57,5	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda çalışanların %88,5'i taştan kaynaklanan sıkışma, ezilme ve kesilmenin tehlike oluşturduğunu bildirmiştir.

**Tablo 37:** Her an kırılıp devrilerek zarar verme tehlikesi olan taşlara güvensiz yaklaşmak hayatımı tehlikeye atabilir,

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif yüzde
kesinlikle katılmıyorum	10	5,0	5,0	5,0
katılmıyorum	5	2,5	2,5	7,5
kararsızım	4	2,0	2,0	9,5
katılıyorum	49	24,5	24,5	34,0
kesinlikle katılıyorum	132	66,0	66,0	100,0
Toplam	200	100,0	100,0	

Yapılan anket çalışması sonunda çalışanların %90,5'i taştan kaynaklanan tehlike oluşturduğunu bildirmiştir.

## 6.2. Mann-Whitney U testi – Testi

Hangi test yönteminin seçileceği belirlemek için öncelikle normallik testi yapılması gerekmektedir. Normallik testi sonunda bulunan p anlamlılık değeri 0,05 ten küçük çıkarsa dağılım normal değildir. Bu sonuca göre non-parametrik testler uygulanır. Normallik testi sonunda bulunan p anlamlılık değeri 0,05 ten büyük çıkarsa dağılım normaldir. Bu sonuca göre parametrik testler uygulanır. Anlam arz eden bağımsız ikili gruplar aşağıda incelenmiştir.

**Tablo 38:** ‘Cinsiyet’ ile ‘kişisel koruyucu donanımları kullanıyorum’ önerisi arasında normallik testi

Cinsiyetiniz		Anlamlılık (p)
Kişisel koruyucu donanımları kullanıyorum	Kadın	0,000
	Erkek	0,000

Normallik testi anlamlılığı 0,05'ten küçüktür. Bu sebeple  $P < 0,05$  non-parametrik testler uygulanması gerekmektedir. Bağımsız değişkenli önerinin seçeneği 2 tane olduğundan Mann-Whitney U testi uygulanmıştır.

**Tablo 39:** ‘Cinsiyet’ ile ‘kişisel koruyucu donanımları kullanıyorum’ önerisi arasında anlamlılık testi

	Cinsiyetiniz	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	U	P
Kişisel koruyucu donanımları kullanıyorum	Kadın	21	77,19	1621,00	1390	0,028
	Erkek	179	103,23	18479,00		
	Toplam	200				

N= Toplam U= Mann-Whitney U P= Anlamlılık

Tablodaki anlamlılık sütunundaki değer 0,028 olduğu görülmektedir. Söz konusu değer 0.050 den küçük olduğu için, kadın ve erkek katılımcılar arasındaki farkın  $p < 0,05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir. Sıra ortalama sütununda görüldüğü gibi erkek çalışanlar kişisel koruyucu donanımları, bayan çalışanlara göre daha yüksek bir oranda kullandığını belirtmiştir. Çıkan sonuç  $p < 0,05$  olduğu için  $H_1$  hipotezi kabul edilir.



**Tablo 40:** ‘Cinsiyet’ ile ‘iş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşımı uyarmak görevimdir ’ önerisi normallik testi

Cinsiyetiniz		Anlamlılık (p)
İş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşımı uyarmak görevimdir.	Kadın	0,000
	Erkek	0,000

Normallik testi anlamlılığı 0,05'ten küçüktür. Bu sebeple  $P < 0,05$  non-parametrik testler uygulanması gerekmektedir. Bağımsız değişkenli önerinin seçeneği 2 tane olduğundan Mann-Whitney U testi uygulanmıştır.

**Tablo 41:** ‘Cinsiyet’ ile ‘iş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşımı uyarmak görevimdir ’ önerisi arasında anlamlılık testi

	Cinsiyetini z	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	U	P
İş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşımı uyarmak görevimdir.	Kadın	21	76,95	1616,00	1385	0,028
	Erkek	179	103,26	18484,00		
	Toplam	200				

N= Toplam U= Mann-Whitney U P= Anlamlılık

Tablodaki anlamlılık sütunundaki değer 0,028 olduğu görülmektedir. Söz konusu değer 0.050 den küçük olduğu için, kadın ve erkek katılımcılar arasındaki farkın  $p < 0,05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenir. Sıra ortalama sütununda görüldüğü gibi erkek çalışanlar ‘iş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşımı uyarmak görevimdir’ önerisini, bayan çalışanlara göre daha yüksek bir oranda görevi olarak görmektedir. Çıkan sonuç  $p < 0,05$  olduğu için  $H_1$  hipotezi kabul edilir.

**Tablo 42:** ‘İş güvenliği eğitimi aldınız mı’ ile ‘iş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşımı uyarmak görevimdir’ önerisi arasında normallik testi

İş güvenliği eğitimi aldınız mı?	Anlamlılık (p)	
İş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşımı uyarmak görevimdir.	Evet	0,000
	Hayır	0,001

Normallik testi anlamlılığı 0,05'ten küçüktür. Bu sebeple  $P < 0,05$  non-parametrik testler uygulanması gerekmektedir. Bağımsız değişkenli önerinin seçeneği 2 tane olduğundan Mann-Whitney U testi uygulanmıştır.

**Tablo 43:** 'İş güvenliği eğitimi aldınız mı' ile 'iş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşımı uyarmak görevimdir' önerisi arasında anlamlılık testi.

	İş güvenliği eğitimi aldınız mı?	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	U	P
İş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşımı uyarmak görevimdir.	Evet	195	101,72	19835,50	249,500	0,038
	Hayır	5	52,00	264,50		
	Toplam	200				

N= Toplam U= Mann-Whitney U P= Anlamlılık

Tabloda anlamlılık sütunundaki değer 0,038 olduğu görülmektedir. Söz konusu değer 0,050 den küçük olduğu için, kadın ve erkek katılımcılar arasındaki farkın  $p < 0,05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir. Sıra ortalama sütununda görüldüğü gibi iş güvenliği eğitimi alanlar, yüksek oranda, iş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşlarını uyarmayı görevi olarak görmektedir. İş güvenliği eğitimi almayanlarda bu oran düşük kalmıştır. Çıkan sonuç  $p < 0,05$  olduğu için  $H_1$  hipotezi kabul edilir.

**Tablo 44:** 'Cinsiyet' ile 'çalışma sahasındaki gürültü, önlem almaz isem bana zarar verebilir' önerisi arasında normallik testi

Cinsiyetiniz	Anlamlılık (p)	
Çalışma sahasındaki gürültü, önlem almaz isem bana zarar verebilir.	Kadın	0,000
	Erkek	0,000

Normallik testi anlamlılığı 0,05'ten küçüktür. Bu sebeple  $P < 0,05$  non-parametrik testler uygulanması gerekmektedir. Bağımsız değişkenli önerinin seçeneği 2 tane olduğundan Mann-Whitney U testi uygulanmıştır.

**Tablo 45:** ‘Cinsiyet’ ile ‘çalışma sahasındaki gürültü, önlem almaz isem bana zarar verebilir’ önerisi arasında anlamlılık testi.

	Cinsiyetiniz	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	U	P
Çalışma sahasındaki gürültü, önlem almaz isem bana zarar verebilir.	Kadın	21	100,62	2113,00	1877,00	0,991
	Erkek	179	100,49	17987,00		
	Toplam	200				

N= Toplam U= Mann-Whitney U P= Anlamlılık

Tablodaki anlamlılık sütunundaki değer 0,991 olduğu görülmektedir. Söz konusu değer 0.050 den büyük olduğu için, kadın ve erkek arasındaki fark  $p < 0,05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı değildir. Sıra ortalama sütununda görüldüğü gibi, ‘çalışma sahasındaki gürültü önlem almaz isem bana zarar verebilir’ önerisine kadın ve erkek çalışanlar eşit katılım sağlamıştır. Farklılık bulunmamıştır. Çıkan sonuç  $p > 0,05$  olduğu için  $H_0$  hipotezi kabul edilir.

Diğer bağımsız ikili gruplara normallik testi yapılmış, normallik testi anlamlılığı hepsinde 0,05'ten küçük bulunmuş ve hepsine non-parametrik test olan Mann-Whitney U testi uygulanmıştır (iki seçenekten dolayı). Mann-Whitney U testi sonunda tüm karşılaştırmalarda anlamlılık değerleri 0,05 ten büyük çıktığından, anlamlılık oluşmamıştır. Çıkan sonuç  $p > 0,05$  olduğu için  $H_0$  hipotezi kabul edilir.

### 6.3. SPSS Kruskal Wallis Testi

Normallik testi sonunda bulunan ( $p$ ) anlamlılık değeri 0,05 ten küçük çıkarsa dağılım normal değildir. Bu sonuca göre non-parametrik testler uygulanır. Sayısı ikiden büyük olan guruplarda ise Kruskal Wallis testi uygulanmalıdır.

Anlam arz eden çoklu gruplar aşağıda incelenmiştir.

İş kazası ve meslek hastalığında kişisel koruyucu donanımlar olabildiğince güvenlidir.

**Tablo 46:** ‘Çalışma şekli’ ile ‘iş kazası ve meslek hastalığında kişisel korucu donanımlar olabildiğince güvenlidir.’ önerisi arasında normallik testi.

Çalışma şekliniz.		Anlamlılık (p)
İş kazası ve meslek hastalığında kişisel korucu donanımlar olabildiğince güvenlidir.	Gündüz	0,000
	Vardiya	0,000
	Karışık	0,000

Normallik testi anlamlılığı 0,05'ten küçüktür. Bu sebeple  $P < 0,05$  non-parametrik testler uygulanması gerekmektedir. Bağımsız değişkenli önerinin seçeneği 2 den fazla olduğundan Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

**Tablo 47:** ‘Çalışma şekli’ ile ‘iş kazası ve meslek hastalığında kişisel korucu donanımlar olabildiğince güvenlidir.’ önerisi arasında anlamlılık testi.

	Çalışma şekliniz	N	Sıra Ortalama	SD	X <sup>2</sup>	P
İş kazası ve meslek hastalığında kişisel korucu donanımlar olabildiğince güvenlidir.	Gündüz	110	110,18	2	8,379	0,015
	Vardiya	69	87,53			
	Karışık	21	92,43			
	Toplam	200				

N: Toplam SD: Serbestlik Derecesi X<sup>2</sup>: Ki Kare P: Anlamlılık

İş kazası ve meslek hastalığında kişisel koruyucu donanımlar olabildiğince güvenlidir. Önerisine katılımcıların grup bazında verdiği puanların anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını test etmek amacıyla istatistiksel test tekniklerinden non-parametrik bir test olan Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Analizi sonucunda  $p = 0,015$  değeri elde edilmiştir. P değeri 0.05 değerinden küçük olduğundan, ( $p < 0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ortalama sıralama puanına bakıldığında, gündüz çalışanlar (110,18) puan ile vardiyalı çalışanlara (87,53) göre öneriye yüksek oranda katılmış, vardiyalı çalışanlarda oran düşük kalmıştır. Çıkan sonuç bu karşılaştırmada  $p < 0,05$  olduğu için  $H_1$  hipotezi kabul edilir.

İşletme de verilen iş güvenliği eğitimleri yeterlidir.

**Tablo 48:** ‘Çalışma şekli’ ile ‘İşletmede verilen iş güvenliği eğitimleri yeterlidir’ önerisi arasında normallik testi.

Çalışma şekliniz	Anlamlılık (p)	
İşletmede verilen iş güvenliği eğitimleri yeterlidir.	Gündüz	0,000
	Vardiya	0,000
	Karışık	0,000

Normallik testi anlamlılığı 0,05'ten küçüktür. Bu sebeple  $P < 0,05$  non-parametrik testler uygulanması gerekmektedir. Bağımsız değişkenli önerinin seçeneği 2 den fazla olduğundan Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

**Tablo 49:** ‘Çalışma şekli’ ile ‘İşletmede verilen iş güvenliği eğitimleri yeterlidir’ önerisi arasında anlamlılık testi.

	Çalışma şekliniz	N	Sıra Ortalama	SD	X <sup>2</sup>	P
İşletmede verilen iş güvenliği eğitimleri yeterlidir.	Gündüz	110	110,52	2	8,723	0,013
	Vardiya	69	89,17			
	Karışık	21	85,26			
	Toplam	200				

İşletmede verilen iş güvenliği eğitimleri yeterlidir. Önerisine katılımcıların grup bazında verdiği puanların anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını test etmek amacıyla istatistiksel test tekniklerinden non-parametrik bir test olan Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Analizi sonucunda  $p = 0,013$  değeri elde edilmiştir. P değeri 0.05 değerinden küçük olduğundan, ( $p < 0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ortalama sıralama puanına bakıldığında, gündüz çalışanlar (110,52) puan vardiyalı çalışanlara (89,17) ile gündüz çalışanlara (85,26) göre öneriye yüksek oranda katılarak ayrılmıştır. Çıkan sonuç bu karşılaştırmada  $p < 0,05$  olduğu için  $H_1$  hipotezi kabul edilir.

**Tablo 50:** ‘Haftalık çalışma saati’ ile ‘Özel hayatınızda yaşadığınız sıkıntıların çalışma hayatına da yansadığını düşünüyor musunuz?’ önerisi arasında normallik testi.

Haftalık çalışma saatiniz		Anlamlılık (p)
Özel hayatınızda yaşadığınız sıkıntıların çalışma hayatına da yansadığını düşünüyor musunuz?	45 saatten az	0,000
	45-48 saat arası	0,000
	49-52 saat arası	0,006
	53 saat ve üzeri	0,000

Normallik testi anlamlılığı 0,05'ten küçüktür. Bu sebeple  $P < 0,05$  non-parametrik testler uygulanması gerekmektedir. Bağımsız değişkenli önerinin seçeneği 2 den fazla olduğundan Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

**Tablo 51:** ‘Haftalık çalışma saati’ ile ‘Özel hayatınızda yaşadığınız sıkıntıların çalışma hayatına da yansadığını düşünüyor musunuz?’ önerisi arasında anlamlılık testi.

	Haftalık çalışma saatiniz	N	Sıra Ortalama	SD	X <sup>2</sup>	P
Özel hayatınızda yaşadığınız sıkıntıların çalışma hayatına da yansadığını düşünüyor musunuz?	45 s. az	52	89,24	3	11,026	0,012
	45-48 s.	128	99,88			
	49-52 s.	11	119,77			
	53 s. üzeri	9	150,78			
	Toplam	200				

Özel hayatınızda yaşadığınız sıkıntıların çalışma hayatına da yansadığını düşünüyor musunuz? Önerisine katılımcıların grup bazında verdiği puanların anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını test etmek amacıyla istatistiksel test tekniklerinden non-parametrik bir test olan Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Analizi sonucunda  $p = 0,012$  değeri elde edilmiştir. P değeri 0.05 değerinden küçük olduğundan, ( $p < 0,05$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ortalama sıralama puanına bakıldığında, 45 saatten az çalışanlar (89,24), 45-48 saat arası çalışanlar (99,88), 49-52 saat arası çalışanlar (119,77), 53 saat ve üzeri çalışanlar (150,78). Görüldüğü gibi 53 saatten fazla çalışanlar da oran oldukça yüksektir. Bu karşılaştırmadan fazla çalışmanın, çalışanların hem özel hem de iş hayatını tehdit ettiği sonucu çıkartılmıştır. Çıkan sonuç bu karşılaştırmada  $p < 0,05$  olduğu için  $H_1$  hipotezi kabul edilir.

Çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturmaktadır.

**Tablo 52:** ‘Haftalık çalışma saati’ ile ‘çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturmaktadır’ önerisi arasında normallik testi.

Haftalık çalışma saatiniz		Anlamlılık (p)
Çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturmaktadır.	45 saatten az	0,000
	45-48 saat arası	0,000
	49-52 saat arası	0,002
	53 saat ve üzeri	0,000

Normallik testi anlamlılığı 0,05'ten küçüktür. Bu sebeple  $P < 0,05$  non-parametrik testler uygulanması gerekmektedir. Bağımsız değişkenli önerinin seçeneği 2 den fazla olduğundan Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

**Tablo 53:** Haftalık çalışma saati’ ile ‘çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturmaktadır’ önerisi arasında anlamlılık testi.

	Haftalık çalışma saatiniz	N	Sıra Ortalama	SD	X <sup>2</sup>	P
Çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturmaktadır.	45 s. az	52	83,35	3	13,689	0,003
	45-48 s.	128	104,79			
	49-52 s.	11	93,68			
	53 s. üzeri	9	147,00			
	Toplam	200				

Çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturmaktadır. Önerisine katılımcıların grup bazında verdiği puanların anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını test etmek amacıyla istatistiksel test tekniklerinden non-parametrik bir test olan Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Analizi sonucunda  $p = 0,003$  değeri elde edilmiştir. P değeri 0.05 değerinden küçük olduğundan, ( $p < 0,05$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ortalama sıralama puanına bakıldığında, 45 saatten az çalışanlar (83,35), 45-48 saat arası çalışanlar (104,79), 49-52 saat arası çalışanlar 93,68, 53 saat ve üzeri çalışanlar (147,00). Görüldüğü gibi 53 saatten fazla çalışanlar da oran oldukça yüksektir. Bu karşılaştırmadan fazla çalışmanın, beden yorgunluğunu arttırdığı ve takılıp düşme riskini yükselttiği sonucu çıkartılmıştır. Çıkan sonuç bu karşılaştırmada  $p < 0,05$  olduğu için  $H_1$  hipotezi kabul edilir.

İş kazası veya meslek hastalığında kişisel koruyucu donanımlar güvenlidir.

**Tablo 54:** ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘İş kazası veya meslek hastalığında kişisel koruyucu donanımlar olabildiğince güvenlidir.’ önerisi arasında normallik testi.

Mermer sektöründeki mesleğiniz	Anlamlılık (p)	
İş kazası veya meslek hastalığında kişisel koruyucu donanımlar olabildiğince güvenlidir.	Yönetici	0,000
	Makine oprt.	0,000
	Diğer(düz işçi,)	0,002
	Teknik personel	0,000
	Bakım onarım e.	0,091
	Ocakçı	0,000

Normallik testi anlamlılığı 0,05'ten küçüktür. Bu sebeple  $P < 0,05$  non-parametrik testler uygulanması gerekmektedir. Bağımsız değişkenli önerinin seçeneği 2 den fazla olduğundan Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

**Tablo 55:** ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘İş kazası veya meslek hastalığında kişisel koruyucu donanımlar olabildiğince güvenlidir.’ önerisi arasında anlamlılık testi.

	Mermer sektöründeki mesleğiniz	N	Sıra Ortalama	SD	X <sup>2</sup>	P
İş kazası veya meslek hastalığında kişisel koruyucu donanımlar olabildiğince güvenlidir.	Yönetici	8	110,25	5	16,152	0,006
	Makine operatörü	68	92,42			
	Diğer(düz işçi,)	90	95,31			
	Teknik personel	5	115,70			
	Bakım onarım e.	6	93,17			
	Ocakçı	23	139,93			
	Toplam	200				

İş kazası veya meslek hastalığında kişisel koruyucu donanımlar olabildiğince güvenlidir. Önerisine katılımcıların grup bazında verdiği puanların anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını test etmek amacıyla istatistiksel test tekniklerinden non-parametrik bir test olan Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Analizi sonucunda  $p = 0,006$  değeri elde edilmiştir. P değeri 0.05 değerinden küçük olduğundan, ( $p < 0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ortalama sıralama puanına bakıldığında, makine operatörleri (92,424) ile ocakçılar (139,93) arasındaki cevaplarda farklılık oldukça fazladır. Makine operatörlerinin ortalaması



düşük iken ocakçılarda oran oldukça yüksektir. Çıkan sonuç bu karşılaştırmada  $p < 0,05$  olduğu için  $H_1$  hipotezi kabul edilir.

**Tablo 56:** ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Özel hayatınızda yaşadığınız sıkıntıların çalışma hayatınıza da yansıtıldığını düşünüyor musunuz’ önerisi arasında normallik testi.

Mermer sektöründeki mesleğiniz		Anlamlılık (p)
Özel hayatınızda yaşadığınız sıkıntıların çalışma hayatınıza da yansıtıldığını düşünüyor musunuz.	Yönetici	0,004
	Makine oprt.	0,000
	Diğer(düz işçi,)	0,000
	Teknik personel	0,046
	Bakım onarım e.	0,020
	Ocakçı	0,000

Normallik testi anlamlılığı 0,05'ten küçüktür. Bu sebeple  $P < 0,05$  non-parametrik testler uygulanması gerekmektedir. Bağımsız değişkenli önerinin seçeneği 2 den fazla olduğundan Kruskal Wallis testi uygulanmalıdır.

**Tablo 57:** ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Özel hayatınızda yaşadığınız sıkıntıların çalışma hayatınıza da yansıtıldığını düşünüyor musunuz?’ önerisi arasında anlamlılık testi.

	Mermer sektöründeki mesleğiniz	N	Sıra Ortalama	SD	X <sup>2</sup>	P
Özel hayatınızda yaşadığınız sıkıntıların çalışma hayatınıza da yansıtıldığını düşünüyor musunuz.	Yönetici	8	77,38	5	18,110	0,003
	Makine operatörü	68	93,20			
	Diğer(düz işçi,)	90	96,19			
	Teknik personel	5	109,90			
	Bakım onarım e.	6	101,33			
	Ocakçı	23	144,72			
	Toplam	200				

Özel hayatınızda yaşadığınız sıkıntıların çalışma hayatınıza yansıtıldığını düşünüyor musunuz? Önerisine katılımcıların grup bazında verdiği puanların anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını test etmek amacıyla istatistiksel test tekniklerinden non-parametrik bir test olan Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Analizi sonucunda  $p = 0,003$  değeri elde edilmiştir. P değeri 0.05 değerinden küçük

olduğundan, ( $p < 0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ortalama sıralama puanına bakıldığında, yönetici (77,38) ile ocakçı (144,72) arasındaki cevaplarda farklılık oldukça fazladır. Yönetici ortalaması düşük iken ocakçılarda oran oldukça yüksektir. Yapılan işin zorluğu arttıkça verilen puan artmıştır. Bu karşılaştırmadan, yapılan işin zorluğu arttıkça özel hayatta yaşanan sıkıntıların işe yansımaları artmaktadır. Çıkan sonuç bu karşılaştırmada  $p < 0,05$  olduğu için  $H_1$  hipotezi kabul edilir.

Ayakta uzun süreli ve sık tekrarlı yapılan işler sağlığını açısından tehlikelidir.

**Tablo 58:** ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Ayakta uzun süreli ve sık tekrarlı yapılan işler sağlığını açısından tehlikelidir’ önerisi arasında normallik testi.

Mermer sektöründeki mesleğiniz		Anlamlılık (p)
Ayakta uzun süreli ve sık tekrarlı yapılan işler sağlığını açısından tehlikelidir.	Yönetici	0,037
	Makine oprt.	0,000
	Diğer(düz işçi,)	0,000
	Teknik personel	0,010
	Bakım onarım e.	0,033
	Ocakçı	0,000

Normallik testi anlamlılığı 0,05'ten küçüktür. Bu sebepten  $P < 0,05$  non-parametrik testler uygulanması gerekmektedir. Bağımsız değişkenli önerinin seçeneği 2 den fazla olduğundan Kruskal Wallis testi uygulanmalıdır.

**Tablo 59:** ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Ayakta uzun süreli ve sık tekrarlı yapılan işler sağlığını açısından tehlikelidir.’ önerisi arasında anlamlılık testi.

	Mermer sektöründeki mesleğiniz	N	Sıra Ortalama	SD	X <sup>2</sup>	P
Ayakta uzun süreli ve sık tekrarlı yapılan işler sağlığını açısından tehlikelidir.	Yönetici	8	75,13	5	20,044	0,001
	Makine oprt.	68	97,93			
	Diğer(düz işçi,)	90	93,21			
	Teknik personel	5	103,80			
	Bakım onarım e.	6	99,67			
	Ocakçı	23	144,93			
	Toplam	200				

Ayakta uzun süreli ve sık tekrarlı yapılan işler sağlığını açısından tehlikelidir. Önerisine katılımcıların grup bazında verdiği puanların anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını test etmek amacıyla istatistiksel test tekniklerinden non-parametrik bir test olan Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Analizi sonucunda  $p= 0,001$  değeri elde edilmiştir. P değeri 0.05 değerinden küçük olduğundan, ( $p<0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ortalama sıralama puanına bakıldığında, yönetici (75,13) ile ocakçı (144,93) arasındaki cevaplarda farklılık oldukça fazladır. Yönetici ortalaması düşük iken ocakçılarda oran oldukça yüksektir. Yapılan işin zorluğu arttıkça verilen puan artmıştır. Bu karşılaştırmadan, yapılan işin zorluğu arttıkça ayakta uzun süreli ve sık tekrarlı yapılan işlerin zarar verme oranı artmaktadır. Çıkan sonuç bu karşılaştırmada  $p<0,05$  olduğu için  $H_1$  hipotezi kabul edilir.

Çalışma sahasındaki makineler benim için tehlike oluşturmaktadır.

**Tablo 60:** ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Çalışma sahasındaki makineler benim için tehlike oluşturmaktadır’ önerisi arasında normallik testi.

Mermer sektöründeki mesleğiniz	Anlamlılık (p)	
Çalışma sahasındaki makineler benim için tehlike oluşturmaktadır.	Yönetici	0,008
	Makine oprt.	0,000
	Diğer(düz işçi,)	0,000
	Teknik personel	0,000
	Bakım onarım e.	0,001
	Ocakçı	0,000

Normallik testi anlamlılığı 0,05'ten küçüktür. Bu sebeple  $P < 0,05$  non-parametrik testler uygulanması gerekmektedir. Bağımsız değişkenli önerinin seçeneği 2 den fazla olduğundan Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

**Tablo 61:** ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Çalışma sahasındaki makineler benim için tehlike oluşturmaktadır’ önerisi arasında anlamlılık testi.

	Mermer sektöründeki mesleğiniz	N	Sıra Ortalama	SD	X <sup>2</sup>	P
Çalışma sahasındaki makineler benim için tehlike oluşturmaktadır.	Yönetici	8	89,81	5	14,843	0,011
	Makine operatörü	68	90,56			
	Diğer(düz işçi,)	90	97,80			
	Teknik personel	5	125,40			
	Bakım onarım e.	6	104,17			
	Ocakçı	23	137,80			
	Toplam	200				

Çalışma sahasındaki makineler benim için tehlike oluşturmaktadır. Önerisine katılımcıların grup bazında verdiği puanların anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını test etmek amacıyla istatistiksel test tekniklerinden non-parametrik bir test olan Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Analizi sonucunda  $p = 0,011$  değeri elde edilmiştir. P değeri 0.05 değerinden küçük olduğundan, ( $p < 0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ortalama sıralama puanına bakıldığında, makine operatörü (90,56) ile ocakçı (137,80) arasındaki cevaplarda farklılık oldukça fazladır. Makine operatörü ortalaması düşük iken ocakçılarda oran oldukça yüksektir. Çıkan sonuç bu karşılaştırmada  $p < 0,05$  olduğu için  $H_1$  hipotezi kabul edilir.

Çalışma sahasındaki gürültü önlem almaz isem bana zarar verebilir.

**Tablo 62:** ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Çalışma sahasındaki gürültü önlem almaz isem bana zarar verebilir.’ önerisi arasında normallik testi.

Mermer sektöründeki mesleğiniz	Anlamlılık (p)	
Çalışma sahasındaki gürültü önlem almaz isem bana zarar verebilir.	Yönetici	0,000
	Makine oprt.	0,000
	Diğer(düz işçi,)	0,000
	Teknik personel	0,000
	Bakım onarım e.	0,091
	Ocakçı	0,000

Normallik testi anlamlılığı 0,05'ten küçüktür. Bu sebepten  $P < 0,05$  non-parametrik testler uygulanması gerekmektedir. Bağımsız değişkenli önerinin seçeneği 2 den fazla olduğundan Kruskal Wallis testi uygulanmalıdır.

**Tablo 63:** ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Çalışma sahasındaki gürültü önlem almaz isem bana zarar verebilir.’ önerisi arasında anlamlılık testi.

	Mermer sektöründeki mesleğiniz	N	Sıra Ortalama	SD	X <sup>2</sup>	P
Çalışma sahasındaki gürültü önlem almaz isem bana zarar verebilir.	Yönetici	8	105,25	5	18,142	0,003
	Makine operatörü	68	93,55			
	Diğer(düz işçi,)	90	93,99			
	Teknik personel	5	126,90			
	Bakım onarım e.	6	94,58			
	Ocakçı	23	140,67			
	Toplam	200				

Çalışma sahasındaki gürültü önlem almaz isem bana zarar verebilir. Önerisine katılımcıların grup bazında verdiği puanların anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını test etmek amacıyla istatistiksel test tekniklerinden non-parametrik bir test olan Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Analizi sonucunda  $p = 0,003$  değeri elde edilmiştir. P değeri 0.05 değerinden küçük olduğundan, ( $p < 0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ortalama sıralama puanına bakıldığında, makine operatörü (93,55) ile ocakçı (140,67) arasındaki cevaplarda farklılık oldukça fazladır. Makine operatörü ortalaması düşük iken ocakçılarda oran oldukça yüksektir. Çıkan sonuç bu karşılaştırmada  $p < 0,05$  olduğu için  $H_1$  hipotezi kabul edilir.

Çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturabilir.

**Tablo 64:** ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturabilir’ önerisi arasında normallik testi.

Mermer sektöründeki mesleğiniz		Anlamlılık (p)
Çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturabilir	Yönetici	0,003
	Makine oprt.	0,000
	Diğer(düz işçi,)	0,000
	Teknik personel	0,000
	Bakım onarım e.	0,001
	Ocakçı	0,000

Normallik testi anlamlılığı 0,05'ten küçüktür. Bu sebeple  $P < 0,05$  non-parametrik testler uygulanması gerekmektedir. Bağımsız değişkenli önerinin seçeneği 2 den fazla olduğundan Kruskal Wallis testi uygulanmalıdır.

**Tablo 65:** ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturabilir’ önerisi arasında anlamlılık testi.

	Mermer sektöründeki mesleğiniz	N	Sıra Ortalama	SD	X <sup>2</sup>	P
Çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturabilir.	Yönetici	8	88,06	5	22,435	0,000
	Makine operatörü	68	88,09			
	Diğer(düz işçi,)	90	97,11			
	Teknik personel	5	130,40			
	Bakım onarım e.	6	119,33			
	Ocakçı	23	143,39			
	Toplam	200				

Çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturabilir. Önerisine katılımcıların grup bazında verdiği puanların anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını test etmek amacıyla istatistiksel test tekniklerinden non-parametrik bir test olan Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Analizi sonucunda  $p = 0,000$  değeri elde edilmiştir. P değeri 0.05 değerinden küçük olduğundan, ( $p < 0,05$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ortalama sıralama puanına bakıldığında, makine operatörü (88,09) ile ocakçı (143,39) arasındaki cevaplarda farklılık oldukça

fazladır. Makine operatörü ortalaması düşük iken ocakçılarda oran oldukça yüksektir. Çıkan sonuç bu karşılaştırmada  $p < 0,05$  olduğu için  $H_1$  hipotezi kabul edilir.

Çalışma sahasında taştan kaynaklanan sıkışma, ezilme vb. benim için tehlike oluşturabilir.

**Tablo 66:** ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Çalışma sahasında taştan kaynaklanan sıkışma, ezilme vb. benim için tehlike oluşturabilir’ önerisi arasında normallik testi.

Mermer sektöründeki mesleğiniz		Anlamlılık (p)
Çalışma sahasında taştan kaynaklanan sıkışma, ezilme vb. benim için tehlike oluşturabilir.	Yönetici	0,008
	Makine oprt.	0,000
	Diğer(düz işçi,)	0,000
	Teknik personel	0,000
	Bakım onarım e.	0,001
	Ocakçı	0,000

Normallik testi anlamlılığı 0,05'ten küçüktür. Bu sebeple  $P < 0,05$  non-parametrik testler uygulanması gerekmektedir. Bağımsız değişkenli önerinin seçeneği 2 den fazla olduğundan Kruskal Wallis testi uygulanmalıdır.

**Tablo 67:** ‘Mermer sektöründeki mesleğiniz’ ile ‘Çalışma sahasında taştan kaynaklanan sıkışma, ezilme vb. benim için tehlike oluşturabilir’ önerisi arasında anlamlılık testi

	Mermer sektöründeki mesleğiniz	N	Sıra Ortalama	SD	X <sup>2</sup>	P
Çalışma sahasında taştan kaynaklanan sıkışma, ezilme vb. benim için tehlike oluşturabilir.	Yönetici	8	75,69	5	19,206	0,002
	Makine operatörü	68	98,62			
	Diğer(düz işçi,)	90	91,96			
	Teknik personel	5	125,50			
	Bakım onarım e.	6	113,83			
	Ocakçı	23	139,20			
	Toplam	200				

Çalışma sahasında taştan kaynaklanan sıkışma, ezilme vb. benim için tehlike oluşturabilir. Önerisine katılımcıların grup bazında verdiği puanların anlamlı bir

şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını test etmek amacıyla istatistiksel test tekniklerinden non-parametrik bir test olan Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Analizi sonucunda  $p= 0,002$  değeri elde edilmiştir. P değeri 0.05 değerinden küçük olduğundan, ( $p<0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ortalama sıralama puanına bakıldığında, düz işçi (91,96) ile ocakçı (139,20) arasındaki cevaplarda farklılık oldukça fazladır. Düz işçi ortalaması düşük iken ocakçılarda oran oldukça yüksektir. Çıkan sonuç bu karşılaştırmada  $p<0,05$  olduğu için  $H_1$  hipotezi kabul edilir.

Her an kırılıp ve ya devrilerek zarar verme potansiyeli olan taşlara güvensiz yaklaşmak hayatımı tehlikeye atabilir.

**Tablo 68:** ‘Mermer sanayiinde çalışma süreniz’ ile ‘Her an kırılıp ve ya devrilerek zarar verme potansiyeli olan taşlara güvensiz yaklaşmak hayatımı tehlikeye atabilir.’ önerisi arasında normallik testi.

Mermer sektöründeki çalışma süreniz	Anlamlılık (p)	
Çalışma sahasında taştan kaynaklanan sıkışma, ezilme vb. benim için tehlike oluşturabilir.	0-1 yıl	0,000
	1-5 yıl	0,000
	5-10 yıl	0,000
	10 yıl ve üzeri	0,000

Normallik testi anlamlılığı 0,05'ten küçüktür. Bu sebeple  $P < 0,05$  non-parametrik testler uygulanması gerekmektedir. Bağımsız değişkenli önerinin seçeneği 2 den fazla olduğundan Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

**Tablo 69:** ‘Mermer sanayiinde çalışma süreniz’ ile ‘Her an kırılıp ve ya devrilerek zarar verme potansiyeli olan taşlara güvensiz yaklaşmak hayatımı tehlikeye atabilir.’ önerisi arasında anlamlılık testi

	Mermer sektöründeki mesleğiniz	N	Sıra Ortalama	SD	X <sup>2</sup>	P
Çalışma sahasında taştan kaynaklanan sıkışma, ezilme vb. benim için tehlike oluşturabilir.	0-1 yıl	32	103,56	3	1,577	0,665
	1-5 yıl	41	96,12			
	5-10 yıl	46	94,70			
	10 yıl ve üzeri	81	104,80			
	Toplam	200				



Çalışma sahasında taştan kaynaklanan sıkışma, ezilme vb. benim için tehlike oluşturabilir. Önerisine katılımcıların grup bazında verdiği puanların anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını test etmek amacıyla istatistiksel test tekniklerinden non-parametrik bir test olan Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Analizi sonucunda  $p=0,665$  değeri elde edilmiştir. P değeri 0.05 değerinden büyük olduğundan, ( $p>0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ortalama sıralama puanına bakıldığında, tüm grupların cevapları birbirine yakındır. Çıkan sonuç bu karşılaştırmada  $p>0,05$  olduğu için  $H_0$  hipotezi kabul edilir.

#### **6.4. İnceleme Yapılan İşletmeler**

##### **6.4.1. Fabrika 1**

1990 yılında Orhangazi/Bursa'da kurulan fabrika, yurt içinde ülkenin her yerine ürün gönderirken, yurt dışında ise; 5 kıtaya ve 50'den fazla ülkeye ihracat yapmaktadır.

Fabrika 3.500 m<sup>2</sup> si kapalı, 22,000 m<sup>2</sup> lik bir arazi üzerinde bulunmaktadır. Yıllık plaka üretim kapasitesi 300.000 m<sup>2</sup> ve ölçü kesim kapasitesi 150.000 m<sup>2</sup> dir. Fabrika dünyanın her bölgesine, üst seviye projelere üretim yapmış ve yapmayı sürdürmektedir. Halen şirket kendisine ait olan ve ülkenin değişik bölgelerindeki 3 adet mermer ocağında üretime devam etmektedir.

İşletmede çalışan sayısı 128 kişidir. Anketi çok sayıda firmaya uygulama adına işletmeden rasgele seçilmiş 30 kişiye anket uygulanmıştır.

##### **6.4.2. Fabrika 2**

Fabrika Bursa ili Gemlik ilçesinde bulunmaktadır. 2014 yılında devralınan fabrika, Plaka - Fayans ve İstenilen boyuta göre kesme alanlarında birçok farklı Mermer – Oniks – Traverten çeşidinde geniş ürün yelpazesi ile üretimine devam etmektedir. Şirket birçok ülkeye ürün ihraç etmekte ve ihracatını her geçen gün geliştirmektedir. Halen şirket kendisine ait olan Bursa da 3 adet, Isparta'da 3 adet,

Bilecik, Denizli, Eskişehir’de 1 adet olmak üzere 9 adet mermer ocağında üretime devam etmektedir.

İşletmede çalışan sayısının 38 kişidir. Grup bünyesinde 418 kişi çalışmaktadır. Anketi çok sayıda firmaya uygulama adına işletmeden rasgele seçilmiş 30 kişiye anket uygulanmıştır.

### **6.4.3. Fabrika 3**

2014 yılında Bursa Akçalar Sanayi Bölgesi’nde işlenmiş mermer tesisi olarak çalışmaya başlamıştır. Tesis 5000 m<sup>2</sup> si kapalı olmak üzere toplam 17000 m<sup>2</sup> lik alanda İtalyan teknolojisi Simec marka 2 adet 80 lamalı katarak, 30+45 katlı epoxy hattı, 16 kafalı cila hattı, köprü kesme makinesi ve yerli üretim pah kırma ile yüzey yakma makinesi mevcuttur. Fabrikadaki taşıma işleri ise 32 tonluk dış vinç, 3 adet 10 tonluk ve 1 adet 5 tonluk iç vinçler ve 3,5 tonluk forklift yardımıyla yapılmaktadır. Fabrikada ayrıca 10000 litre/saat kapasite ile çalışan arıtma tesisi faaliyet göstermektedir. Halen şirket kendisine ait olan Bursa Mustafakemalpaşa’ da bulunan mermer ocağında üretime devam etmektedir.

İşletmede çalışan sayısı 65 kişidir. Anketi çok sayıda firmaya uygulama adına işletmeden rasgele seçilmiş 15 kişiye anket uygulanmıştır.

### **6.4.4. Fabrika 4**

Fabrika 1970 yılında üretime başlamıştır. Halen Bursa Mustafakemalpaşa İlçesinde ve İstanbul Beylikdüzü Mermerciler Sanayi Sitesinde olmak üzere toplam 15.000 m<sup>2</sup> kapalı ve 45.000 m<sup>2</sup> açık alanı bulunan 2 adet fabrikası mevcuttur. Şirket yıllık 300.000 m<sup>2</sup> kesim kapasitesine sahiptir.

Şirket 1996 yılından itibaren Avrupa, Orta doğu ve Uzak Doğu ülkelerine ihracat yapmaya başlamıştır. Önümüzdeki yıllarda ortalama 30.000.000 \$ satış cirosu yapmayı hedeflemektedir. Halen şirket kendisine ait olan 5 adet mermer ocağında üretime devam etmektedir.

İşletmede çalışan sayısı 40 kişidir. Anketi çok sayıda firmaya uygulama adına işletmeden rasgele seçilmiş 15 kişiye anket uygulanmıştır.

#### **6.4.5. Fabrika 5**

Fabrika 1982 yılında Bursa'da kuruldu. Bugüne dek edindiği tecrübe ve birikimi ile kendi ocaklarından elde ettiği 9 farklı doku ve niteliklerdeki ürününü müşterilerinin hizmetine sunmaktadır.

İşletme 33 yıldır mermer ocakları işleten ve Marmara Bölgesine özgü birçok mermer çeşidini işleyerek Türkiye'nin ihracatına her yıl milyonlarca dolar katkı yapan, mermer sanayi entegre tesislerinde dünya standartlarına uygun mermer üretmektedir. İstikrarlı büyüyen firma 6.000 m2 kapalı alan, 7.000 m2 açık alanda üretimini sürdürmektedir. Halen şirket kendisine ait olan 6 adet mermer ocağında üretime devam etmektedir.

İşletmede çalışan sayısı 31 kişidir. Anketi çok sayıda firmaya uygulama adına işletmeden rasgele seçilmiş 15 kişiye anket uygulanmıştır.

#### **6.4.6. Fabrika 6**

Fabrika 1993 yılında kurulmuştur. Şirket Bursa ilinde 3000m2 kapalı olmak üzere 3200m2 alanda faaliyet göstermektedir. Kullanılan malzeme mat Limra taşı 3 boyutlu özel kesimler ve 3d tasarım, su jeti kesim yapılmaktadır. Şirketin birçok sanatsal yapıda imzası bulunmaktadır.

İşletmede çalışan sayısı 45 kişidir. Anketi çok sayıda firmaya uygulama adına işletmeden rasgele seçilmiş 15 kişiye anket uygulanmıştır.

#### **6.4.7. Fabrika 7**

1984 yılında kurulan ve Bursa Orhangazi'de bulunan firma yurt içinde ve yurt dışında çeşitli projelerin mermer ve granit işlerini titizlikle gerçekleştiren firma 2001'den itibaren dekoratif ürünlerle taşı sanata dönüştürüyor. İnsanların değişim isteme duygularını göz önünde bulundurup, farklı tasarımları ile bu isteğe cevap veriyor.

İşletmede çalışan sayısı 35 kişidir. Anketi çok sayıda firmaya uygulama adına işletmeden rasgele seçilmiş 15 kişiye anket uygulanmıştır.

#### **6.4.8. Fabrika 8**

Fabrika halen Bursa Gemlik İlçesinde işlenmiş mermer tesisi olarak çalışmaya devam etmektedir. Mermer ve mermer ürünleri üretimi yapan şirketin İstanbul ve ABD'de ofisi bulunmaktadır. Şirket Ayrıca Türkiye'nin değişik bölgelerinde 4 adet mermer ocağında üretim yapmaktadır.

İşletmede çalışan sayısı 34 kişidir. Anketi çok sayıda firmaya uygulama adına işletmeden rasgele seçilmiş 10 kişiye anket uygulanmıştır.

#### **6.4.9. Fabrika 9**

Firma 2008 yılında kurulmuştur. Merkezi İstanbul 'da olup Bursa Kestel' de mermer işleme fabrikası bulunmaktadır. Kurulduğu andan itibaren ürünlerinin % 85'ini yurtdışına göndermektedir.

Halen firma kendisine ait olan Bursa bölgesinde dört adet Burdur ve Manyas birer adet olmak üzere 6 adet mermer ocağında üretime devam etmektedir.

İşletmede çalışan sayısı 23 kişidir. Anketi çok sayıda firmaya uygulama adına işletmeden rasgele seçilmiş 10 kişiye anket uygulanmıştır.

#### **6.4.10. Fabrika 10**

Fabrika 1993 yılında Bursa Mustafakemalpaşa' da kurulmuştur. Yıllık üretim kapasitesi 150.000 m<sup>2</sup> de ebatlı, 30.000 m<sup>2</sup> plaka olmak üzere toplam 180.000 m<sup>2</sup> dir. Kendi ocağından çıkarmış olduğu Bursa Açık Bej mermer bloklarını kendi tesisinde işleyerek iç ve dış pazarlara sunmaktadır.

İşletmede çalışan sayısı 21 kişidir. Anketi çok sayıda firmaya uygulama adına işletmeden rasgele seçilmiş 10 kişiye anket uygulanmıştır.

#### **6.4.11. Ocak 1**

Ocak Bursa Mustafakemalpaşa bölgesinde yer almaktadır. 50 kişinin çalıştığı ocak yıllık 6000 ila 7000 m<sup>3</sup> mermer üretmektedir.

Anketi çok sayıda firmaya uygulama adına ocaktan rasgele seçilmiş 10 kişiye anket uygulanmıştır.

#### **6.4.12. Ocak 2**

Ocak Bursa Orhaneli bölgesinde yer almaktadır. 25 kişinin çalıştığı ocak yıllık 5000 m<sup>3</sup> mermer üretmektedir.

Anketi çok sayıda firmaya uygulama adına ocaktan rasgele seçilmiş 10 kişiye anket uygulanmıştır.

#### **6.4.13. Ocak 3**

Ocak Bursa Mustafakemalpaşa bölgesinde yer almaktadır. 22 kişinin çalıştığı ocak yıllık 4000 m<sup>3</sup> mermer üretmektedir.

Anketi çok sayıda firmaya uygulama adına ocaktan rasgele seçilmiş 5 kişiye anket uygulanmıştır.

#### **6.4.14. Ocak 4**

Ocak Bursa Mustafakemalpaşa Kabulbaba bölgesinde yer almaktadır. 22 kişinin çalıştığı ocak yıllık 3000-4000 m<sup>3</sup> mermer üretmektedir.

Anketi çok sayıda firmaya uygulama adına ocaktan rasgele seçilmiş 5 kişiye anket uygulanmıştır.

#### **6.4.15. Ocak 5**

Ocak Bursa Mustafakemalpaşa Uğurlupınar bölgesinde yer almaktadır. 11 kişinin çalıştığı ocak yıllık 1000-2000 m<sup>3</sup> mermer üretmektedir.

Anketi çok sayıda firmaya uygulama adına ocaktan rasgele seçilmiş 5 kişiye anket uygulanmıştır.

## **BÖLÜM VII.**

### **7. TARTIŞMA ve SONUÇ**

İnceleme yapılan firmaların anket analizinde, çalışanların yaklaşık %85-90 gibi yüksek bir oranda sahadaki risklerin bilincinde olduğu tespit edilmiştir. Gerçek anlamda çalışma ortamında kurallara uyum oranı bu kadar yüksek değildir. İşi kolay yönden yapma isteği, bana bir şey olmaz, anlayışı yaygındır. Özellikle eski çalışanlar 20 yıl ve üstü kurallara uyma konusunda en çok direnç gösteren gruptur. Eski çalışma yöntemine alışmış oluklarından birçoğu aynı çalışma sistemini devam ettirmek istemektedirler. Kurallara uymayan çalışanlara yeterince yaptırım uygulanamamaktadır. Çünkü sektörde çalışacak elaman bulma sıkıntısı mevcuttur.

İnceleme yapılan firmaların anket analizinde çalışma saatlerinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. 45 saatten fazla çalışanların ailevi sorunları daha fazla işe aksettiği görülmektedir.

İnceleme yapılan firmaların anket analizinde çalışan bayan sayısı oranı oldukça düşüktür. (%10) Bu sayının yükseltilmesi çalışma ortam koşulları ve iş disiplini açısından olumlu olacaktır.

İnceleme yapılan firmaların anket analizinde, çalışanların %11 kişisel koruyucu donanımı kullanmadığını bildirmiştir. Bu oran işveren tarafından kişisel koruyucu donanımların kullanımı ile ilgili tedbirlerin yeterince alınmadığı sonucunu çıkarmaktadır.

İnceleme yapılan firmaların anket analizinde Özel hayatındaki sıkıntıların çalışma hayatına yansıdığını düşünenlerin oranı %65 oldukça yüksektir. Bu işverence ele alınması gereken önemli bir konudur.

Yapılan anket çalışması sonunda çalışan yaş aralığı genç çalışanlarda oran oldukça düşüktür.(%14) Genç çalışanların sektörü tercih etmemesinin sebepleri araştırılmalıdır.

İnceleme yapılan firmaların analizinde çalışanların eğitim durumu yüksek oranda ilkokul ve ortaokul mezunu olduğu görülmektedir. Bu da kalifiye elaman sıkıntısı olduğunu göstermektedir.

İnceleme yapılan firmaların analizinde daha önce iş kazası geçirenler iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili öneride bulunmayı daha önce iş kazası geçirmeyen çalışanlara göre yüksek bir ortalamayla görevi olarak görmektedir. Buradan iş kazası geçirenler, geçirmeyenlere göre iş güvenliği kurallarına daha çok inandıkları sonucu çıkarılabilir.

İnceleme yapılan firmaların analizinde iş kazası ve meslek hastalığında kişisel koruyucu donanımlar olabildiğince güvenlidir. İşletmede verilen iş güvenliği eğitimleri yeterlidir. Önerilerine gündüz çalışanlar vardiyalı çalışanlara nazaran daha çok inanmaktadır. Bu da kurallara inanma ile çalışma şartları arasında bağ olduğunu gösterir. Zor çalışma şartlarında kurallara uymanın azaldığı sonucuna varılabilir.

İnceleme yapılan firmaların analizinde Özel hayatınızda yaşadığınız sıkıntıların çalışma hayatınıza yansıdığını düşünüyor musunuz? Önerisine 45 saatten az çalışan ortalaması düşük iken 53 saatten fazla çalışanlar da oran oldukça yüksektir.

İnceleme yapılan firmaların analizinde Çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturmaktadır. Önerisine 45 saatten az çalışan ortalaması düşük iken 53 saatten fazla çalışanlar da oran oldukça yüksektir. Bu karşılaştırmadan fazla çalışmanın yorgunluğu iş kazalarına zemin hazırladığı sonucu çıkarılabilir. Bunun için işveren tarafından tedbir alınmalıdır.

İnceleme yapılan firmaların analizinde özel hayatınızda yaşadığınız sıkıntıların çalışma hayatınıza yansıdığını düşünüyor musunuz? Önerisine yüksek puan veren gruplar ile yapılan işin ağırlığı arasında bir oran vardır iş ne kadar ağır ise oran o kadar yüksektir. Sıralama ocakçı, düz işçi, makine operatörü, teknik elaman, yönetici. Buradan çalışma şartlarının iyileşmesi ile bu oranların düşeceği sonucu çıkarılabilir.

İnceleme yapılan firmaların analizinde ‘ayakta uzun süreli ve sık tekrarlı yapılan işler sağlığım açısından tehlikelidir.’, ‘Çalışma sahasındaki makineler benim

için tehlike oluşturmaktadır.’, Önerilerine yüksek puan veren gruplar sırasıyla düz işçi, makine operatörü, teknik elaman, yöneticidir. Buradan çalışma şartlarının iyileşmesi ile bu oranların düşeceği sonucu çıkarılabilir.

İnceleme yapılan firmaların analizinde çalışma sahasındaki gürültü önlem almaz isem bana zarar verebilir.’, ‘Çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturabilir.’ ‘Çalışma sahasında taştan kaynaklanan sıkışma, ezilme vb. benim için tehlike oluşturabilir, Önerilerine yüksek puan veren gruplar sırasıyla düz işçi, makine operatörü, teknik elaman, yöneticidir. Buradan çalışma şartlarının iyileşmesi ile bu oranların düşeceği sonucu çıkarılabilir.



## **BÖLÜM VIII.**

### **8. ÖNERİLER**

Mermer sektöründe çalışanların niteliğini arttırmak için her ilde Mesleki ve teknik okullarda en az bir veya bir kaç tane mermer işleme bölümü açılmalı ve nitelikli ara elaman yetiştirilmelidir.

Sektörde çalışan bayan sayısının artması ile ilgili tedbir alınmalı, özellikle işsiz bayanların çalışabileceği hafif işler için teşvik çalışmaları yapılmalıdır.

Sektörde genç çalışan oranı çok düşük olduğundan, genç çalışanların sektörü tercih etmesini sağlama adına ücretlerde iyileştirmeye gidilmeli, çalışma saatleri azaltılmalı, çalışma ortamı daha güvenli hale getirilmeli ve sosyal haklar iyileştirilmelidir.

Kömür madeninde çalışanlar gibi, mermer ocaklarında ağır şartlar altında çalışan işçiler için de çalışma saati sınırlaması getirilmelidir.

Fazla çalışmanın, çalışanların hem özel hem de iş hayatını tehdit ettiği sonucu çıkartılmıştır. Çalışma saatleri kesinlikle düşürülmelidir.

Çalışma sahasında takılıp düşme ile ilgili tedbir alınmalı işçiler için takılıp düşme tehlikesi oluşturmaktadır.

Çalışma sahasında meydana gelen gürültünün kaynağında çalışmalar yapılmalı. Azaltılmalı mümkünse yok edilmeli.

İşveren tarafından ilgili tedbirlerin yeterince alınıp alınmadığı, Devlet tarafından denetlenmelidir. Denetimler arttırılmalıdır. Uygunsuzlukların giderilmesi iş kazalarını azaltacaktır.

Zor çalışma şartlarında kurallara uymanın azaldığı sonucundan çıkarak çalışma şartlarının iyileştirilmesiyle ilgili tedbirler alınmalıdır.

Ocaklar genelde şehir merkezlerinden uzak olduğundan ve çalışanlar orada kaldıklarından kalınan fiziki ortam iyileştirilmelidir. (Yatakhane, yemekhane, yemekler vb.)

Nitelikli elaman çalıştırmak için şartlar iyileştirilmeli. Az sayıda nitelikli çalışanın başka sektörlere geçmemesi için imkânlar iyileştirilmelidir. Çalışan niteliğinin yükseltilmesi iş kazalarının azalmasına sebep olacaktır.

Özellikle küçük işletmeleri devlet desteği sağlayarak üretim ortamının geliştirilmesi ve iyileştirilmesi hem üretimi arttıracak hem de iş kazalarını azaltacaktır.

Özellikle ölümcül iş kazasının yoğun olduğu sektörler mercek altına alınmalı buralarda meydana gelen kazaları azaltma adına projeler oluşturulmalıdır.

İş güvenliği uzmanlarının etkinliğini artırmak adına maaşlarını işletmeden değil de devletin belirleyeceği bir fondan almaları sağlanmalı. İşverenler tehlike sınıfına ve çalışan sayısına göre bu fona iş güvenliği bedelini yatırmalı.

Devletin denetçi sayısı yetersizdir. İş güvenliği uzmanlarını hizmet verdiği işletmelerde devlet denetçisi yetkisiyle çalışmalar yapması için düzenlemeler yapılmalı.

Denetimler özellikle çok tehlikeli sektörlerde sık ve etkin bir şekilde yapılmalı. Ocaklarda iş güvenliği uzmanlığı yapanlara maden mühendisi olma şartı getirilmeli. Mermer fabrikalarında iş güvenliği uzmanlığı yapanlara makine mühendisi olma şartı getirilmeli.

## KAYNAKLAR

Ağca E. (2010). Mermer Fabrikalarında İş Güvenliği Risk Analizi. *Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul. ÇÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü.

Akkurt A. (2004). Su Jeti İle Kesme Sistemleri ve Uygulama Alanlarının Değerlendirilmesi. *Politeknik Dergisi*. Cilt: 7 Sayı: 2 s. 129-139.

Arc Daily. The world's most visited architecture website. This Robotic Arm Can Cut Marble Into Unique Freeform Shapes. 2.July.2017.

(<https://www.archdaily.com/874689/this-robotic-arm-can-cut-marble-into-unique-freeform-shapes>). (Erişim Tarihi 23.12.2017)

Aslan S. (2010). Mermer Ocaklarında İş Güvenliği ve Risk Analizi. *Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi*. Eskişehir EOÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü.

Ataş Ö. (2012). Elmas Tel Kesme Yöntemi İle Mermer İşletmeciliğinde Elmas Tellerin Kesim Performansının Araştırılması. *Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi*. Konya. Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.

Ateş K. (2008). Kapanan Mermer Ocak İşletmelerinde Rehabilitasyon Yöntemlerinin Geliştirilmesi. *Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi*. İzmir. Dokuz Eylül Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.

Aycan İO. (2007). Türkiye’de Mermercilik ve Geleceği. *Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi*. Konya. Selçuk Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.

*Borusan Makina ile Mermer Sektörü*. (2012).(s17-18-35)

(<http://www.bmgs.com.tr/doc/yayinlar/2012/Mermer-Sayi1-2012.pdf> . (Erişim Tarihi. 23.12.2017)

Büyükbay C. İş Kazaları İstatistiklerinde Türkiye ve Diğer Ülkeler. *Sosyal Demokrat Dergi*. 23.12.2014. <http://www.sosyaldemokratdergi.org/can-buyukbay-is-kazalari-istatistiklerinde-turkiye-ve-diger-ulkeler/>. (Erişim tarihi 22.12.2017)

Çelik MY. Ersoy M. Yeşilyayla L ve Kayı Z. (2017) Mermer Ocaklarında Elmas Tel Kesme ve Zincirli Kollu Kesme Makinelerinin Birlikte Kullanımının İncelenmesi. *Politeknik Dergisi*. 20 (2). 459-473

Çetin T. (2003) Türkiye Mermer Potansiyeli. Üretimi ve İhracatı. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Cilt 23. Sayı 3. 243-2562003

Demir BG Güngör N. (2013) Mermer Madenciligi ve Çevre. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi* 20. (7-14)

Dülger S. (2015). Bir Mermer İşletmesindeki Problemlerin TRIZ Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi*. Eskişehir EOÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü.

Eleren A. Ersoy M. (2007) Mermer Blok Kesim Yöntemlerinin Bulanık Topsis Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Madencilik* Cilt 46. Sayı 3. Sayfa 9-22

Elener A. Ersoy M. (2011) Mermer Ocaklarında Elmas Tel ve Kollu Kesiciyle Kesme Teknolojilerinin İş Güvenliği Bakımından Karşılaştırılmasında Hata Türü Etki Analizi Yönteminin Uygulanması. *TÜBAV Bilim Dergisi*. Cilt4 Sayı1 Sayfa9-19

Genç Ö. (2004). Blok Mermer ve Mermer İşleme Sektörü. *Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş.* Ankara.

Göztepe C. ve arkadaşları. (2014) Mermer Ocağı ve Mermer Fabrikasında Risk Değerlendirmesi ve İşig Uygunsuzluk İzleme Sistemi. *Maden Mühendisleri Odası*. İstanbul.

Gümüş A ve Akkoyun Ö. Mermer Ocak İşletmeciliğinde Sık Karşılaşılan İş Kazaları Üzerine Bir İnceleme.

Gürcan S. Sarıışık A. Çelik MY. ( 18-19 Aralık 2003) Mermer ve Taş Ocaklarının Çevreye Olan Görsel Etkileri. *Türkiye IV. Mermer Sempozyumu (MERSEM'2003) Bildiriler kitabı*.

*İMİB*.(2016) Çalışma Raporu 2016 İstanbul

İTO. Mermer Araştırması. (1998). <http://www.ito.org.tr/itoyayin/0002653.pdf>. (Erişim tarihi 26.12.2017)

Kacır S. (2017). *Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı*. Bilecik Mermer Sektörü Raporu. Eskişehir.

Kalpna A. Parupriya S G. A Study on Trend of Export of Natural Stones from India to Various Countries. International Journal of Advancements in Research & Technology. Volume 2, Issue 7. July-2013 ISSN 2278-7763

Karasar N. (1984) Bilimsel Araştırma Metodu. *Hacettepe Tas Pupliching*. Ankara,

Kulaksız S. (2012) *TMMOB*. Madencilikte Çevre Yönetimi. Doğal Taş (Mermer) Madencilik İşleme Yöntemleri. Afyon.

Madenciyim. <http://www.madenciyim.com/forums/archive/index.php>. (Erişim tarihi 08.04.2017)

MEB. MEGEP. (2011). Makine Teknoloji. Tel Kesme Delikleri Delme. 521MMI095. Ankara,

MEB. MEGEP. (2011). Makine Teknoloji. Mermer Plaka Kesimi – 2. 521MMI356. Ankara.

MEB. MEGEP. (2011). Makine Teknoloji. Katrakta Plaka Kesimi. 521MMI357. Ankara.

MEB. MEGEP. (2011). Makine Teknoloji. Blok Ayırma ve Ebatlama. 521MMI259. Ankara.

Morrell D. How Granite and Marble Countertops are Made Marble.com - Articleshttps: Posted on September 25, 2017 [//marble.com/articles/granite-and-marble-fabrication-process](http://marble.com/articles/granite-and-marble-fabrication-process). (Erişim tarihi 07.12.2017)

Özçelik A. (2013). İş Sağlığı ve Güvenliğinde Fine- Kinney Yöntemiyle Risk Yönetimi Mermer İşletmesi Örneği. *Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi*. Eskişehir. EOÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özdemir S. Erkek D. (2011). Mermer ve Traverten Sektörüne Küresel ve Bölgesel Yaklaşım. [http://geka.gov.tr/Dosyalar/o\\_19v5e0ki7134g6no139s7pj10658.pdf](http://geka.gov.tr/Dosyalar/o_19v5e0ki7134g6no139s7pj10658.pdf). (Erişim tarihi 22.11.2017)

Sarışık G ve Özkan E. (2016). Bilgisayar Kontrollü Makine (CNC) ile Mermerlerin İşlenebilirliğinde Kesme Kuvveti ve Spesifik Enerjinin Belirlenmesi.

*Afyon Kocatepe Üniversitesi. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi.* 025806 s (420-430)

Sarikaya H. (2014). Özçelik Mermer Fabrikasında İş Güvenliği ve Risk Analizi. *Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.* Isparta. SDÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü.

SGK İş Kazası ve Meslek Hastalığı İstatistikleri. [http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk\\_istatistik\\_yilliklari](http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari). (Erişim tarihi 28.10.2017)

Tahseen S. Rezaq Basheer-S. Yamen H. Impact of Air Pollution from Quarrying and Stone Cutting Industries on Agriculture and Plant Biodiversity Resources and Environment. 2016. 6(6): 122-126 DOI: 10.5923/j.re.20160606.04

Taştan F. (2016). Granit İşleme Tesislerinde Risklerin Belirlenmesi. *İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi.* Ankara. T.C. ÇSGB. İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü.

T.C. ETKB. Maden İşleri Genel Müdürlüğü. (2015). Doğal Taş- Mermer. Mart 2015. Ankara.

T.C. ETKB. İhracat Genel Müdürlüğü. Maden, Metal Orman Ürünleri Daire Başkanlığı. (2016). Doğal Taş Sektörü Raporu. 2016. Ankara.

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. Bilgi Merkezi. Tabii Kaynaklar Doğal Taşlar. <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Dogal-Taslar>. (Erişim tarihi 10.02.2017)

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. Maden işleri genel müdürlüğü. <http://www.migem.gov.tr/istatistikler/istatistik.html>. (Erişim tarihi 28.05.2017).

TCEB. İhracat Genel Müdürlüğü. (2016). Doğal Taş Sektörü. Sektör Raporları. 2016. Ankara.

T. C. Kalkınma Bakanlığı.(2016). Madencilik Politikaları Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Onuncu Kalkınma Planı. 2016. Ankara.

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği. (2017). İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Raporu 2017. Ankara.

*Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği. Makine Mühendisleri Odası. (2015). İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Raporu 2015. Ankara.*

Türkçe istatistik rehberi. (<http://www.istatistik.gen.tr/?p=54>). (Erişim tarihi 19.12.2017)

Urhan S. Şişman AN. (1993). Blok Mermer Üretiminde Elmaslı Tel Kesme Kullanımı. Uygulaması ve Kesme Veriminin Optimizasyonu. *Madencilik* . XXXII. No3-4. [http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/e8fe9093fbbb687\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/e8fe9093fbbb687_ek.pdf). (Erişim tarihi 24.12.2017)

Werner H. A European Culture Using Natural Stone t International Sustainable Stone Conference Carrara. 20 May 2016 Paper-ID: SOC82

## EKLER

### EK1

## MERMER ÜRETİM VE İŞLEME’NİN İŞ GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ ANKETİ

### Değerli katılımcı;

Bu ölçme aracı, Yrd. Doç. Dr. Fatih YALÇIN danışmanlığında Sedat YILMAZ tarafından “Mermer İşlemede İş Güvenliği” adlı yüksek lisans tezinde kullanılmak, mermer sanayinde çalışanların karşılaşılabileceği tehlike ve risklerin belirlenmesinde ve değerlendirilmesinde, temel oluşturacak bilimsel verilere ulaşmak amacıyla geliştirilmiş ve uygulanması düşünülmüştür.

Elde edilecek olan veriler; çalışmanın amacına uygun olarak değerlendirilecek ve araştırma dışında herhangi bir kişi, kurum veya kuruluşla paylaşılmayacaktır. Bu nedenle **adı** ve **soyadı** gibi kişisel bilgileriniz **sorulmamaktadır**. Lütfen anketteki soruları boş bırakmayınız. Sorulara vereceğiniz gerçekçi ve samimi cevaplar araştırmanın amacına ulaşması için önemli olacaktır. İlginize teşekkür ederim.

Lütfen aşağıda belirtilen sorulara ilgili kutucuğu **X** işaretleyerek belirtiniz:

### BÖLÜM 1:

#### 1) Yaşınız:

18-24       25-34       35-44       45-54       55 ve üzeri

#### 2) Cinsiyetiniz:

Kadın  Erkek

#### 3) Eğitim Durumunuz:

İlkokul  Ortaokul  Lise  Ön lisans  Lisans  Lisans Üstü

#### 4) Mermer Sanayiinde Çalışma Süreniz:

0 -1 yıl       1-5 yıl       5-10 yıl       10 yıl ve üzeri

#### 5) Çalışma Şekliniz:

Gündüz  Vardiya  Karışık

#### 6) Haftalık Çalışma Saatiniz:

45 saatten az  45-48 saat arası  49-52 saat arası  53 saat ve üzeri



**7) Mermer sektöründeki Mesleğiniz:**

- Yönetici (Müdür, vb.)  Teknik Personel (Mühendis, Tekniker)  
 Makina Operatörü  Bakım, Onarım Teknik Elemanı  
 Diğer (Düz İşçi vb.)  Ocakçı

**8) Mermer sanayinde çalışırken, daha önce hiç iş kazası geçirdiniz mi?**

- Hayır  Evet

**9) Kaza geçirdiyse nasıl olduğunu belirtir misiniz?**

- Kayma, takılma sonucu düşme  İş makinaları yüzünden (forklift, vinç, kamyon vb.)  
 Kaldırma, taşıma işlemleri sonucu  Taştan dolayı ezilme (el, kol, ayak, beden vb.)  
 Delici kesici aletlerle yaralanma  Hareketli, döner aksamlar (üretim aşamasında)  
 Elektrik, enerji  Patlama

**10) İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi aldınız mı?**

- Evet  Hayır

**BÖLÜM 2:**

Lütfen aşağıda belirtilen sorulara **katılma derecenizi** ilgili kutucuğu **X** işaretleyerek belirtiniz:

		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	Kişisel koruyucu donanımları kullanıyorum.					
2	İş kazası veya meslek hastalığında kişisel koruyucu donanımlar olabildiğince güvenlidir.					
3	İşletmede verilen iş güvenliği eğitimleri yeterlidir.					
4	Üretim sahasındaki güvenlik işaretleri ve talimatları yeterlidir.					
5	Çalışma ortamındaki fiziksel risk etkenler ( toz, gürültü, titreşim vb.) sağlığım açısından zararlıdır.					
6	Çalışma ortamında kullanılan kimyasal maddelerin solunması sağlığım açısından tehlikelidir.					
7	İş güvenliği kurallarına uymayan iş arkadaşımı uyarmak					

	görevimdir.					
8	Özel hayatınızda yaşadığınız sıkıntıların çalışma hayatınıza da yansıdığını düşünüyor musunuz?					
9	İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili öneride bulunmak görevimdir.					
10	Ayakta, uzun süreli ve sık tekrarlı yapılan işler (kaldırma, taşıma, rafa dizme vb.) sağlığım açısından zararlıdır.					
11	Çalışma sahasındaki makinalar (üretim, taşıma, vb.) benim için tehlike oluşturmaktadır..					
12	Çalışma sahasındaki gürültü, önlem almaz isem, bana zarar verebilir.					
13	Çalışma sahasında takılıp düşme benim için tehlike oluşturmaktadır.					
14	Çalışma sahasında taştan kaynaklanan sıkışma, ezilme vb. benim için tehlike oluşturmaktadır.					
15	Her an kırılıp ve ya devrilerek zarar verme potansiyeli olan taşlara güvensiz yaklaşmak hayatımı tehlikeye atabilir.					

## ÖZGEÇMİŞ

Adı, Soyadı: Sedat YILMAZ

Doğum Yeri ve Yılı: Balıkesir, 1974

Telefon: 0505 359 52 99

E-mail: [sedatyilmaz10@hotmail.com](mailto:sedatyilmaz10@hotmail.com)

### Öğrenim Durumu:

2015 - ... : Yüksek Lisans; İstanbul Gedik Üniversitesi, Sosyal Bilimler

Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği

1995 - 1999: Lisans; Dumlupınar Üniversitesi, Simav Teknik Eğitim Fakültesi,  
Makine Öğretmenliği

1991 - 1993: Ön Lisans; Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir Meslek Yüksekokulu,  
Makine Bakım Onarım

1987 - 1990: Lise; Balıkesir Merkez Endüstri Meslek Lisesi, Makine Bölümü

### Çalışma Hayatı:

2012... : A Sınıfı İş Güvenliği Uzmanı.

2012... : İşyeri Hekimliği ve İş Güvenliği Uzmanlığı Eğiticisi.

1999 ... : Bursa Ali Osman Sönmez MTAL, Makine Öğretmeni,