

Osman KOZAN



**İSKENDERUN TEKNİK**

ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PETROL VE DOĞALGAZ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**YÜKSEK  
LİSANS  
TEZİ**

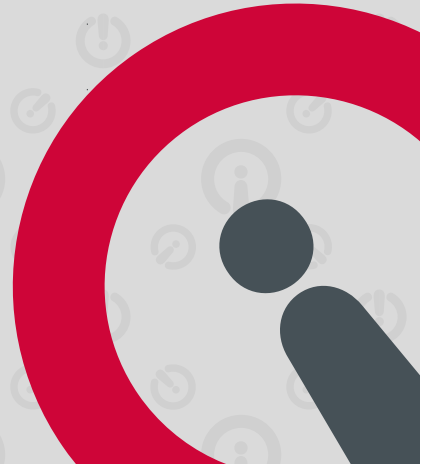
**İSKENDERUN SİYAHİ  
(ALEXANDRETTE BLACK) MERMER  
TOZLARININ SONDAJ KATKI  
MALZEMESİ OLARAK  
KULLANILABİLİRLİĞİ VE İŞLETME  
SAHASININ İŞ GÜVENLİĞİ  
AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Osman KOZAN**

**PETROL VE DOĞALGAZ MÜHENDİSLİĞİ  
ANABİLİM DALI**

EYLÜL 2020

EYLÜL 2020





**İSKENDERUN SİYAHİ (ALEXANDRETTE BLACK) MERMER  
TOZLARININ SONDAJ KATKI MALZEMESİ OLARAK  
KULLANILABİLİRLİĞİ VE İŞLETME SAHASININ İŞ GÜVENLİĞİ  
AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Osman KOZAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
PETROL VE DOĞALGAZ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Eylül 2020**

## ETİK BEYAN

İskenderun Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülediğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu,
- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

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

Osman KOZAN

...../...../.....  


İSKENDERUN SİYAHİ MERMER TOZLARININ SONDAJ KATKI MALZEMESİ OLARAK  
KULLANILABİLİRLİĞİ VE İŞLETME SAHASININ İŞ GÜVENLİĞİ AÇISINDAN  
DEĞERLENDİRİLMESİ  
(Yüksek Lisans Tezi)

Osman KOZAN

İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eylül 2020

ÖZET

Bu tez çalışmasında Hatay ili İskenderun ilçesi sınırlarında yer alan özel bir firmanın işlettiği ve İskenderun Siyahi (Alexandrette Black) olarak adlandırılan bir mermer ocağında blok üretimi esnasında açığa çıkan atık mermer tozlarının değerlendirilebilmesi amacıyla sondaj çamurlarında ağırlaştırıcı katkı malzemesi olarak kullanılabilirliği incelenmiştir. Ayrıca açık ocak işletmesinin iş güvenliği açısından değerlendirilmiş ve Fine Kinney metodu ile risk analizi yapılmıştır. Elde edilen veriler neticesinde atık mermer tozunun sondaj çamurunun reolojik özelliklerine etkisi deneysel olarak incelenmiş, risk analizi sonucunda da üretim yapılan işletmenin risk faktörleri belirlenerek önlem ve tedbir çalışmaları yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler : İskenderun Siyahi Mermer, Sondaj Çamuru, İş Güvenliği

Sayfa Adedi : 68

Danışman : Doç. Dr. Yasin ERDOĞAN

THE USABILITY OF ALEXANDRETTE BLACK MARBLE POWDERS AS A DRILLING  
ADDITIVE MATERIAL AND EVALUATION OF THE OPEN-PIT AREA IN TERMS OF  
OCCUPATIONAL SAFETY

(M. Sc. Thesis)

Osman KOZAN

ISKENDERUN TECHNICAL UNIVERSITY  
ENGINEERING AND SCIENCE INSTITUTE

September 2020

ABSTRACT

In this study, it was investigated that usability of marble powder, named as Alexandrette Black and located in Iskenderun-Hatay region and owned by a local company, in drilling mud. Also, open-pit mining field was investigated in terms of HSE and risk analysis with Fine Kinney method was done. As a result of the data obtained, the effect of waste marble powder on the rheological properties of the drilling mud was examined experimentally, and as a result of the risk analysis, the risk factors of the production company were determined and precautionary and precautionary studies were carried out.

Key Words : Alexandrette Black, Drilling Mud, HSE

Page Number : 68

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Yasin ERDOĞAN

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimin başlangıcından tez sunumuma kadar olan süreçte konumun belirlenmesinden, araştırma ve yazım aşaması da dahil sahip olduğu engin tecrübe, bilgi birikimi ve mentor yaklaşımı ile çalışmamda bana sonsuz desteği ile ışık olan saygıdeğer Doç. Dr. Yasin ERDOĞAN'a minnettarlığımı sunuyorum.

Yüksek lisans eğitimim ve tez sürecinde bana destek olan başta kıymetli eşim Meltem KOZAN ile tüm eğitimim ve gelişimim süresince madden ve manen koşulsuz desteklerini feda eden kıymetli annem Halime KOZAN, kıymetli babam Ali KOZAN'a ve kıymetli ablam Nuran Dilek ÖZKILIÇ'a sonsuz saygı ve minnetlerimi sunarım.

Çalışmaların sırasında koşulsuz desteğini hissettiğim, manevi emeğini esirgemeyen, duruşu , mesleğine saygısı ile ileride örnek bir eğitmen ve bilim insanı olacağını gösteren çok kıymetli Arş.Gör. Onur Eser KÖK'e minnettarlığımı sunarım.

Ayrıca deneysel çalışmalarımda gerekli laboratuvar imkanlarını sağlayan İskenderun Teknik Üniversitesi (İSTE) Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği Bölümü'ne teşekkürlerimi sunarım.

**İÇİNDEKİLER****Sayfa**

ÖZET .....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ.....	4
2.1. İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları .....	5
2.2. İş Kazalarının Sınıflandırılması.....	6
2.3. İş Kazalarının Sebepleri ve Güvensiz Durumlar .....	7
2.4. Tehlikelerin Saptanması, Analizi ve Güvenlik Önlemleri .....	10
2.5. İSG Yönetim Sistemleri ve Prensipleri .....	12
2.6. Mermer Sahalarında İş Sağlığı ve Güvenliği .....	14
3. MATERYAL VE METOD.....	16
3.1. Lokasyon Bilgisi.....	16
3.2. Reolojik Analizler .....	17
3.3. Risk Analizi .....	18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....	21
4.1. Reolojik Analiz.....	21
4.2. Fine Kinney Risk Analizi .....	26
5. SONUÇLAR.....	62
KAYNAKLAR .....	64
ÖZGEÇMİŞ .....	67
DİZİN.....	68

## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 2.1. Güvensiz durumlar ve davranışlar .....	7
Çizelge 3.1. Tehlikeli bir olayın olasılık, frekans ve şiddet değerleri .....	20
Çizelge 3.2. Risk değeri kabul kriterleri .....	20
Çizelge 4.1. CaCO <sub>3</sub> içeriğine göre hazırlanan sondaj çamur kompozisyonları .....	22
Çizelge 4.2. CaCO <sub>3</sub> içeriğine göre hazırlanan sondaj çamurlarının deney sonuçları .....	22
Çizelge 4.3. Fine Kinney metoduyla mermer sahasının risk analizi.....	27



**ŞEKİLLERİN LİSTESİ**

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1. Açık ocak işletmesinin ölçeksiz yerbulduru haritası .....	16
Şekil 3.2. İskenderun siyah mermer açık ocak işletmesi drone görüntüsü .....	16
Şekil 3.3. Çamur terazisi .....	17
Şekil 3.4. LTLP filtasyon kiti .....	17
Şekil 3.5. Ofite model 800 viskometre .....	18
Şekil 4.1. Sıvı kaybı analiz sonuçları.....	23
Şekil 4.2. Kek kalınlığı analiz sonuçları .....	24
Şekil 4.3. Çamur ağırlığı analiz sonuçları.....	24
Şekil 4.4. Plastik viskozite analiz sonuçları.....	25
Şekil 4.5. Kopma noktası analiz sonuçları.....	26

## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

### Simgeler

### Açıklamalar

<b>CaCO<sub>3</sub></b>	Kalsiyum Karbonat
<b>R</b>	Risk Skoru
<b>Gr</b>	Gram
<b>mL</b>	Mililitre
<b>mm</b>	Milimetre
<b>ppg</b>	Pound per Gallon
<b>cp</b>	Centipoise
<b>lb</b>	Libre
<b>ft</b>	Feet
<b>psi</b>	Pound Square Inches
<b>rpm</b>	Rotary per Minute

### Kısaltmalar

### Açıklamalar

<b>İSG</b>	İş Sağlığı ve Güvenliği
<b>ILO</b>	International Labour Organization
<b>WHO</b>	World Health Organization
<b>API</b>	American Petroleum Institute
<b>NFPA</b>	National Fire Protection Association
<b>ASME</b>	American Society of Mechanical Engineers
<b>BSI</b>	British Standards Institute
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization
<b>SNZ</b>	Standards New Zealand

## 1.GİRİŞ

Ülkemizde ve dünyada endüstri ve teknolojik gelişime bağlı olarak işyerlerindeki personellerin kişisel güvenliği ile ilgili araştırmalar hız kazanmıştır. Günümüz teknolojisi ile birlikte çalışanlar daima yeni risk ve tehlikelerle karşı karşıya kalmaktadır. Fazla önemsenmeyen bu sorunların işletme açısında tehlike meydana getirmesi işverimini olumsuz etkilemektedir. Bu sebeple de sağlık ve güvenlikle ilgili tedbirler gündeme gelmiş ve üzerinde yapılan çalışmalar hız kazanmıştır. Gün geçtikçe ciddi oranda meydana gelen ve işkazalarına bağlı maddi ve manevi kayıpların oluşması konunun önemini daha da artırmaktadır [1-6].

Ülkemiz son yıllarda madencilik sektöründe ve özellikle doğal taş alanında büyük bir gelişim kaydetmiştir. Bu bağlamda mermer ocakları ve üretim fabrikaları ön plana çıkarak sektörde ilerleme kaydeden bir durum halini almıştır. İnsan gücünün diğer sektörlerle göre daha fazla kullanıldığı madencilikte iş sağlığı ve güvenliği kavramı önem kazanmıştır. Dolayısı ile risk analizi giderek önemli hale gelmiş ve hem çalışan hem de işveren açısından büyük sorumluluk doğurmuştur [7-11].

Günümüzde bir bilim dalı haline gelen işçi sağlığı ve iş güvenliği, üretim sürecindeki ve toplum yaşamındaki değişimlere bağlı olarak gelişim göstermiştir. İnsanlığın doğa ile savaşı ile başlayan ve değişik aşamalardan geçen çalışma yaşamındaki gelişmeler, işçi sağlığı ve iş güvenliği sorunlarının da gündeme gelmesine yol açmıştır. Üretim araçlarında ve üretim yöntemlerindeki değişim ve dönüşümler sonucunda çalışanların sağlık ve güvenlik sorunları da çoğalmış ve giderek önem kazanmaya başlamıştır. Tarih boyunca çalışma yaşamındaki gelişmeler, işçi sağlığı ve iş güvenliği konusundaki gelişmelere de kaynaklık etmiştir[12,13].

İSG konusu tüm dünyada önemli bir kavram olarak görülmektedir. Her yıl birçok insan iş kazası sonucuya hayatını kaybetmekte ya da çalışamaz hale gelmektedir. Uluslararası Çalışma Örgütü (International Labour Organization, ILO) istatistiklerine göre iş kazalarına bağlı olarak son beş yıl içinde yılda yaklaşık 2.3 milyon can kaybı yaşanmaktadır. Ayrıca yıllık 270 milyon kayıtlı iş kazası meydana gelmekte ve 160 milyon çalışanda meslek hastalığı tespit edilmektedir.

Diğer ülkelere kıyasla iş kazalarının meydana gelme oranı incelendiğinde ülkemiz oldukça yüksek oranda iş kazasına sahip olmakta ve sıralamada üst basamaklarda yer almaktadır. ILO verilerine göre 82 ülke arasında yapılan istatistiki çalışma neticesinde ülkemizde iş kazasına bağlı olarak hayatını kaybeden kişi sayısı yüz binde on sekiz ve Avrupa Birliği ortalamasında da yüz binde üç olarak belirlenmiştir. Bu durum ise ülkemizdeki iş kazalarının diğer ülkelere ve özellikle Avrupa Birliği ortalamasının yedi katı kadar fazla olduğunu göstermiştir. Bu durumda ise ülkemizde İSG alanında olumlu sonuçlara ulaşabilmek için, işten kaynaklanan ya da işle

bağlantılı olarak meydana gelen kazaları, hastalıkları ya da sağlıkla ilgili diğer sorunları önlemeye dönük ulusal düzeyde, sistematik bir politikanın yaşama geçirilmesi zorunlu olduğu görülmektedir. Tehlike ve riskleri minimum düzeye indirmeye çaba sarf edecek bu yaklaşım, kaza ve hastalıkların neden olduğu yıkımları azaltacak, iş ile ilgili ortam ve koşulları iyileştirecektir.

Ağır sanayi olarak kabul edilen madencilik alanında ise meydana gelen iş kazalarının sayısı ise azımsanamayacak kadar yüksek derecededir. Ayrıca çalışma koşullarının diğer sektörlere göre zorluğu ve risk faktörünün de yüksek olması sebebiyle meydana gelen iş kazalarındaki ölüm oranı da yüksek olmakta ve birçok iş kazası can kaybı ile sonuçlanmaktadır. Bu durum ise madencilik ve özellikle doğal taş ve mermer sektöründe iş güvenliğine verilmesi gereken önemin artması gerektiğini ve risk analizlerinin daha doğru, gerçeği yansıtabilecek şekilde yapılarak iş kazalarının ve buna bağlı olarak can kayıplarının ve meslek hastalıklarının engellenmesi gerektiğini göstermektedir [14, 15].

Madencilik ve özellikle mermer sektöründe meydana gelen iş kazaları kendi arasında birçok sınıflandırmaya tabi tutulabilmesine rağmen genellikle blok üretimi ve ana kayadan koparma işlemlerinde meydana geldiği görülmektedir. Ayrıca en çok meslek hastalığının ise bu aşamada oluştuğu, bunun sebebinin ise hem sondajlar hem de nakliye aşamasında ortaya çıkan tozlar olduğu bilinmektedir. Bu sebeple risk faktörleri düşünüldüğünde hem risklerin doğru belirlenerek önlem alınmasına bağlı olarak iş kazalarının azaltılması hem de meydana gelen tozların kontrol edilmesi meslek hastalıklarının azaltılması açısından oldukça fazla önem arz etmektedir [12-15].

Madencilik sektörünün önemli bir kısmını ise sondajlar oluşturmaktadır. Bu sondajların birçok türü olmasına rağmen çoğunda düz dolaşım sistemli sirkülasyon tipi kullanılmaktadır. Kısacası su bazlı sondaj çamurları kullanılarak kuyu temizliği yapılmaktadır. Su bazlı sondaj çamurlarında ise akış özelliklerinin sağlanabilmesi için çok sayıda katkı malzemesi kullanılmaktadır. Bu katkı malzemelerinin en önemlilerinden birisi de  $\text{CaCO}_3$  tozudur. Çamur katkı malzemesi olarak kullanılması sonucunda çamur yoğunluğunda artış meydana getirerek kuyu dibi hidrostatik basıncın artmasını ve kuyunun stabilitesinin korunmasını sağlamaktadır. Bu sayede daha verimli ve güvenli sondaj imkanları sunmaktadır. Dolayısı ile  $\text{CaCO}_3$  tozları sondaj operasyonları için önemli bir yer edinmektedir.

Bu çalışmada ise Hatay ili İskenderun ilçesinde yer alan ve özel bir firma tarafından işletilen, literatürde İskenderun Siyahı (Alexandrette Black) olarak adlandırılan bir mermer fabrikasının açık ocak işletmesi İSG açısından incelenmiş ve iş kazalarının azaltılabilmesi amacıyla benzer sektörlerde en yaygın ve kapsamlı kullanıma sahip olan Fine Kinney metodu ile risk analizi

yapılarak olası riskler, etkileri ve tedbirler araştırılmıştır. Ayrıca başlıca meslek hastalığına sebep olan ve blok kesme esnasında ortaya çıkan atık mermer tozlarının kontrolü ve geri kazanımı incelenmiştir. Bu aşamada da sondaj çamuru olarak adlandırılan ve sirkülasyon sıvısı olan akışkana American Petroleum Institute (API) 13-A standardına bağlı olarak yoğunluk artırıcı ve ağırlaştırıcı katkı malzemesi olarak katkılanmış ve API 13B-1 standardına göre laboratuvar analizleri yapılarak çamurun reolojik özelliklerine etkisi deneysel olarak incelenmiştir. Bahsi geçen iki çalışmada da hem iş kazalarının hem de meslek hastalıklarının azaltılması amaçlanmıştır. Ayrıca kapsayıcı bir risk analizi hazırlanarak sektörde yer alan işveren ve işçilere kaynak oluşturması, atık tozlarında değerlendirilerek çevreye ve sondaj sektörüne katkı sağlaması hedeflenmiştir.



## 2. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Günümüzde makineleşme ve ilerleyen teknolojiye rağmen üretimin ve iş gücünün yer aldığı her alanda insan en önemli faktörü oluşturmaktadır. Bu sebeple işyerlerinde de insan kaynaklı problemler ve insanların karşılaştığı problemler de gün geçtikte değişiklik göstermektedir. Bu problemler insan sağlığına ve işletmeye yönelik tehditler meydana getirmektedir. Çeşitli faaliyet alanları, kompleks işletmeler ve bunlara bağlı artan tehlikeler kuralların ve kanunlarında değişmesine sebep olmaktadır. Bu sebeplerden dolayı iş güvenliği kavramının önemi de giderek artmış ve konu ile ilgili yapılan bilimsel çalışmalar da önem arz etmiştir [1-5].

İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmaları kapsar. İş sağlığı ve iş güvenliği mevzuatı doğrultusunda işyerinde tehlike oluşturan veya oluşturulabilecek kaynakların ya da tehlikeli durumların tespiti için gerekli risk analizinin yapılması gerekmektedir. Bu tehlikelerin taşıdıkları işyeri riskleri değerlendirilerek, işyeri risklerini önleme faaliyetlerinin planlanması ve uygulamaların takip edilmesi gerekmektedir.

İş Sağlığı ve Güvenliği hakkında farklı kurum ve organizasyonlardan çeşitli tanımlar bulunmaktadır. Tanımların tamamı aynı amaca yönelik olmasına rağmen kendi içlerinde farklılıklar göstermektedir. Literatürde yer alan tanımlamalar aşağıdaki gibidir:

- İş Sağlığı ve Güvenliği, iş yerlerindeki çalışma koşullarının sağlık ve güvenlik içinde olmasını temin eden ve sonucunda iş kazaları ile meslek hastalıklarını azaltan bir bilimdir(CASGEM).
- İş Sağlığı ve Güvenliği, işyerlerinde işin yapılması ve yürütümü ile ilgili olarak oluşan tehlikelerden ve sağlığa zarar verebilecek koşullardan korunmak ve daha iyi bir çalışma ortamı sağlamak için yapılan sistemli çalışmalardır(CASGEM).
- İş Sağlığı ve Güvenliği, işyerlerinde çalışanların işin yapılması ile ilgili olarak ortaya çıkan tehlikelerden, bedensel ve ruhsal olarak zarar görmemesi için alınması gerekli hukuki, teknik ve tıbbi önlemleri sağlamaya yönelik çalışmalardır(CASGEM).
- İş Sağlığı ve Güvenliği, (hukuki açıdan), işin yapılması sırasında işçilerin karşılaştığı tehlikelerin ortadan kaldırılması veya azaltılması konusunda, esas olarak işverene, kamu hukuku temelinde getirilen yükümlere ilişkin hukuk kurallarının bütünüdür(CASGEM).
- İş Sağlığı ve Güvenliği, iş kazalarını, meslek hastalıklarını, yangınları ve (sanayileşme hastalığı diyebileceğimiz) iş stresini ortadan kaldırmak ya da en az düzeye indirmek

amacıyla alınması gereken önlemlerin tümüdür(CASGEM).

- İş Sağlığı ve Güvenliği, kaza olduktan sonra konuyu ele alan değil, kaza olasılıklarını ortadan kaldırmaya yönelik çalışmalar yapan teknik bir bilim dalıdır (CASGEM).

İşverenler, maddi ve manevi çıkarları nedeniyle işçiler, doğrudan doğruya canları yanan kişiler olarak ve devlet ise vatandaşın mutlu yaşamı ve sağlığını düşünmek zorunda olduğu için yakından ilgilenmek durumundadır. İşveren gerekli masrafı yaparak, örgütlenmeyi gerçekleştirecek ve zorunlu olarak teknik önlemleri alacak, işçi iş sağlığı ve güvenliği disiplinine ve kurallarına uygun çalışma düzenini koruyacak, devlet ise gerekli denetimi yapacak, müesseseleri kuracak ve bu üçlü çalışma sonucu daha mutlu, dolayısıyla verimli bir çalışma düzeni kurulmuş olacaktır. Çalışanlara yönelik iş sağlığı ve güvenliği ile yakından ilgili bulunan üç unsur vardır [5-7]

- Çalışanların korunması: İş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının asıl amacını oluşturur. Çalışanları işyerlerinin olumsuz etkilerinden korumak, rahat ve güvenli ortamlarda çalışmalarını sağlamak, başka bir ifadeyle çalışanları iş kazaları ve meslek hastalıklarına karşı koruyarak ruh ve beden bütünlüklerinin sağlanması amaçlanmaktadır.

- Üretim güvenliğinin sağlanması: Bir iş yerinde üretim güvenliğinin sağlanması beraberinde verimin artması sonucunu doğuracağından özellikle ekonomik açıdan önemlidir. İş yerinde çalışan işçilerin korunması ile meslek hastalıkları ve iş kazaları sonucu ortaya çıkan işgücü ve işgünü kayıpları azalacak, dolayısıyla üretim korunacak ve daha sağlıklı ve güvenli çalışma ortamının işçiye verdiği güvenle iş veriminde artma olacaktır.

- İşletme güvenliğinin sağlanması: İş yerinde alınacak tedbirlerle, iş kazalarından veya güvensiz sağlıksız çalışma ortamından dolayı doğabilecek makine arızaları ve devre dışı kalmaları, patlama olayları, yangın gibi işletmeyi tehlikeye düşürebilecek durumlar ortadan kaldırılacağından işletme güvenliği sağlanmış olur [5].

## 2.1. İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları

İş kazaları ve meslek hastalıkları, kişinin yaptığı işe bağlı olarak gelişen istenmeyen durum olarak tanımlanabilir. İş kazası, çalışırken veya işin gereği diğer işlemleri yaparken ortaya çıkan ve çeşitli maddi ve manevi kayıplara neden olan bir olay şeklinde tanımlanır [16-18].

İş kazasının tanımı ILO tarafından “belirli bir zarar veya yaralanmaya yol açan, önceden planlanmamış beklenmedik bir olaydır.” olarak tanımlanmıştır. Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization, WHO) tarafından ise iş kazaları “önceden planlanmamış çoğu zaman, kişisel yaralanmalara, makinelerin, araç ve gereçlerin zarara uğramasına, üretimin bir süre

durmasına yol açan bir olaydır.” olarak tanımlanmıştır.

Meslek hastalığı ise Sosyal Sigortalar Kanunu’na göre ‘Sigortalının çalıştırıldığı niteliğine bağlı olarak tekrarlanan bir sebepten dolayı işin yürütülme şartları yüzünden, uğradığı geçici veya sürekli hastalık, sakatlık ya da ruhi arıza halleridir.’ şeklinde tanımlanmaktadır [16-18].

## 2.2. İş Kazalarının Sınıflandırılması

İş kazaları, olayın meydana gelme şekline, olay sonucu oluşan zararın niteliğine, kaza olayının sonuçlarına bağlı olarak değişik şekillerde sınıflandırılmaktadır [19].

1. Yaralanmanın ağırlığına göre;
  - Yaralanma ile sonuçlanan kazalar,
  - Bir günden fazla iş kaybına neden olacak tedavi gerektirmeyen kazalar,
  - Bir günden fazla işten uzaklaşmayı gerektiren kazalar,
  - Sürekli iş göremezliğe neden olan kazalar,
  - Ölüm ile sonuçlanan kazalar.
2. Yaralanmanın cinsine göre;
  - Kafayaralanmaları,
  - Boyun omurgayaralanmaları,
  - Göğüs kafesivesolunumorganlarıyaralanmaları,
  - Omuz, üst kol, dirsek yaralanmaları,
  - Ön kol, el bileği, el içi, parmak yaralanmaları,
  - Diz kapağı, baldır, ayak yaralanmaları,
  - İç organ yaralanmaları,
  - Ruhsal ve sinirsel tahribat yapan kazalar.
3. Kazanın cinsine göre;
  - Düşme, incinme,
  - Parça, malzeme düşmesi,
  - Göze yabancı cisim kaçması,
  - Yanma,
  - Makinalardan olan kazalar,
  - El aletlerinden olan kazalar,
  - Ezilme, sıkışma,
  - Patlamalar,
  - Zararlı ve tehlikeli maddelere değme sonucu oluşan kazalar.



### 2.3. İş Kazalarının Sebepleri ve Güvensiz Durumlar

İşyerindeki çeşitli fiziksel ve kimyasal etmenler çalışan üzerinde doğrudan ve dolaylı etkilere neden olmaktadır. Doğrudan etkiler sonucunda kısa sürede rahatsızlanma gibi, uzun sürede ise meslek hastalığı gibi olaylar ortaya çıkmaktadır. Olumsuz çalışma koşulları ise genellikle iş kazaları şeklinde kendini göstermektedir. İş kazalarının oluşmasında birçok parametre ön plana çıkmaktadır. Örnek olarak ise üretim teknolojisi, üretim araçları, çevre koşullarının yanında sosyolojik, psikolojik, fizyolojik birçok etken söylenebilir. Ancak, Çizelge 2.1’de de verildiği üzere iş kazalarının oluşmasına neden olan etkenlerin tümü temel iki parametreye (güvensiz durumlar ve güvensiz davranışlar) bağlanmaktadır.

Çizelge 2.1. Güvensiz durumlar ve davranışlar [20]

Güvensiz Durumlar	Güvensiz Davranışlar
Koruyucusuz makine ve tezgâhlar	İşi bilinçsiz yapmamak
Güvensiz çalışma yöntemi	Dalgınlık ve dikkatsizlik
Güvensiz ve sağlıksız çevre koşulları	Makina koruyucularını çıkarmak
Topraklanmamış elektrikli makinalar	Tehlikeli hızla çalışmamak
İşe uygun olmayan el aletleri	Görevi dışında iş yapmamak
Kontrol ve testleri yapılmamış	İş disiplini uymamamak
Basınçlı kaplar, Kaldırma makinaları	İşe uygun makina ve alet kullanmamak
Tehlikeli yükseklik	Yetkisiz ve izinsiz olarak tehlikeli bölgede bulunmak
Kapatılmamış boşluklar	Kişisel koruyucuları kullanmamak
İşyeri düzensizliği	Ehliyetsiz ve tehlikeli hızda araç kullanmak vb.

Güvensiz davranışların yanı sıra iş kazalarının birinci dereceden genel nedenlerini oluşturan temel etkenlerden birisi de işyerlerindeki güvensiz koşullardır. İşyerindeki güvensiz durumlar; üretim sürecinde kullanılan teknolojinin ve üretim araçlarının niteliğinden, iş düzensizliğine, bakım ve kontrollerin noksanlığından denetim ve yönetim hatalarına, depolama ve istifleme yanlışlıklarından sağlıksız çevre koşullarına kadar birçok etkenden dolayı ortaya çıkmaktadır. Üretim sürecinde kullanılan her türlü alet, araç ve makina çalışan insanın yeteneklerine uygun nitelikte değilse, makina ve tezgahların koruyucuları bulunmuyorsa, göstergeleri kolay okunur ve anlaşılır özellikler taşıyorsa, kumanda mekanizmaları güvenli ve kolay kullanılamıyorsa, bakım ve kontrolleri zamanında ve gereği gibi yapılmıyorsa, amacı dışında kullanılıyorsa

güvensiz koşulların ortaya çıkması ve iş kazalarının oluşması kaçınılmaz olmaktadır [17].

Üretimde kullanılan teknolojinin niteliği güvensiz durumların başlıca nedenleri arasında bulunmaktadır. Geri ve eski teknoloji ile üretim yapan işyerlerinde iş kazalarının yoğunlaştığı görülmektedir. İşyerlerindeki güvensiz koşulların nedenlerini oluşturan geri ve eski teknolojiye dayalı olarak kurulan işyerlerinde, kuruluşta var olan güvensiz durumlar ve sağlıksız koşulların sonradan düzeltilmesi ve iş güvenliğinin sağlanması güç ve pahalı olmaktadır.

Üretim sürecinde çeşitli alet ve araçlar kullanan, ölçme, kontrol, düzenleme işlevlerini yerine getiren insan, sürekli algılama ve tepki gösterme durumundadır. Bu nedenle çalışan insanın merkezi sinir sisteminin ve duyu organlarının uyanık olması, söz konusu işlevleri yerine getirebilecek yetenekte olması gereklidir. insanın doğal yapısı gereği bu yeteneklerin belli ölçülerin ve sınırların ötesine geçmesi olanaklı değildir. İnsanın bedensel ve zihinsel gücünü dikkate almadan iş yükünün düzenlenmesi ve çalışma hızının saptanması sonucunda insanın makina ile uyumlu bir şekilde çalışması olumsuz yönde etkilenmekte ve güvensiz davranışlar ortaya çıkmaktadır. Üretim sürecine katılan insanın yapmakla görevli olduğu işi, onun fiziksel güç ve zihinsel kapasitesinin üstünde düzenlenmişse, iş düzeni insanın dalgınlık ve dikkatsizliğine neden olacak şekilde tekdüze özellikler gösteriyorsa ya da yapılan işin gerektirdiği ölçüde besin enerjisi sağlanamadığından organik bir zorlanma söz konusu ise, güvensiz davranışların ortaya çıkması ve iş kazalarının oluşması kaçınılmaz olacaktır [21].

İnsanın yapmakla yükümlü olduğu iş için gerekli ve yeterli eğitim görmemiş ya da yeterli beceri ve deneyim kazanmamış olması, yaptığı işin kendisine pis, zor ya da sevimsiz görünmesi ve çalışanın kişilik özellikleri dikkate alınmadan iş verilmesi nedeniyle işe uygun işçi ya da işçiye uygun iş düzeni kurulmamış olması güvensiz davranışlara kaynaklık etmekte ve iş kazası nedenlerini ortaya çıkarmaktadır. Çalışma ortamı ve yapılan işin türüne göre değişik nitelikler kazanan çevre koşulları çalışan insanın sağlığını geçici ya da sürekli olarak etkilemektedir. Çalışan insanı etkileyen çevre koşulları geniş anlamdadüşünüldüğünde; işçinin aile yapısı ve sorunlarından oturduğu eve ve beslenmesine, işe gelip gidişinde kullandığı taşıt araçlarından, yolun uzunluğuna kadar birçok etkeni içermektedir. Ayrıca, işyerindeki ücret ödeme biçimi, iş güvencesi, ücret düzeyi, vardiya sistemi, işletme büyüklüğü ve yönetim şekli çalışan insanın davranışlarını olumlu ya da olumsuz yönde etkileyen etkenler arasında bulunmaktadır. Çalışma ortamındaki sıcaklık, nem, hava akımları, yetersiz aydınlatma, gürültü, kirli hava gibi olumsuz fiziksel ve kimyasal etmenler çalışan insanda; yorgunluğa, ilginin dağılmasına, hareketlerin ağırlaşmasına, duyu organlarının yetersiz kalmasına neden olmakta ve bunun sunucunda da güvensiz davranışlar ortaya çıkmaktadır. Çalışma ortamı sadece makinaların bulunduğu bir

ortam değil, makinaları çalıştıran, onaran, sürekli olarak bakım ve kontrollerini yapan insanın da bulunduğu bir ortamdır. Bu nedenle çalışma ortamındaki yukarıda belirtilen fiziksel ve kimyasal etmenler, çalışan insanın sağlığına zarar verdiği gibi uzun dönemde organik yeteneklerini kaybetmesine de neden olmaktadır. Böyle bir ortamda ise iş kazalarının oluşması her an olasıdır. Bu koşullar düzeltilmeden iş kazalarının düzeltilmesi olanaklı değildir. Makina ve tezgahların koruyucu sistemlerinin bulunmaması yanında, amacı dışında ve kapasitelerinin üzerinde kullanılması, bakım ve kontrollerinin zamanında ve gereğince yapılmaması güvensiz koşulların oluşmasına neden olmaktadır. Makina ve tezgahların yerleşim düzeninde, hammaddelerin ve üretilen ürünlerin depolama, istifleme, yükleme ve taşınmasında yapılan yanlışlıklar ve noksanlıklar ile genelde işyeri düzensizliği güvensiz durumların oluşmasını doğurmaktadır. İş kazalarının neden olduğu can ve mal kayıplarının büyük boyutlara ulaşması tüm dünyada konunun önemini gündeme getirmiştir. İş kazalarının maliyeti işçi, işletmede ulusal ekonomiye etkileri açısından değerlendirilerek genel bir yaklaşım sağlanması olasıdır [21].

İşçi açısından değerlendirildiğinde, iş kazalarının sonuçlarından en önemlisi tartışmasız çalışan insanın yaşamını yitirmesidir. Kuşkusuz insan yaşamının değerini ölçmek ve maliyetini değerlendirmek olanaklı değildir. İş kazalarının işçi açısından maliyetinin önemi açık olarak ortaya çıkmakta ve en büyük bedeli işçi ödemektedir. İş kazasına uğrayan işçi yaşamını yitirmese bile beden ve ruh sağlığında önemli kayıplar oluşabilmektedir. İş kazası sonucu çalışamayacak durumda sakat kalan veya çalışma gücü azalan işçiyi bu kez başka önemli sorun olan işsizlik beklemektedir. İş kazasına uğrayan işçi eğer sosyal güvenlik kapsamında ise geçici ya da sürekli iş göremezlik ödeneği almaya hak kazanmaktadır. Ancak, sürekli iş göremez duruma düştüğünde gelir yaratma yeteneği azalacak, rehabilitasyon sonrası daha düşük gelirli bir işte çalışmak zorunda kalacaktır. İş kazasına uğrayan işçi sosyal güvenlik kapsamında değilse ya da iş kazası ölümle sonuçlanmış ise yukarıdaki olasılık da ortadan kalkmaktadır.

İşyeri açısından değerlendirildiğinde, uluslararası kuruluşlarca yapılan araştırmalar iş güvenliği ile iş gücü verimliliği arasında karşılıklı etkileşim olduğunu, sağlıklı ve güvenli işyerlerinde verimliliğin arttığını ortaya koymuştur. İş kazalarının önlenerek iş güvenliğinin sağlanması işyerinde verimlilik artışına da yol açmaktadır. İş kazaları işin akışını durdurarak üretimin kesintiye uğramasına neden olmaktadır. ILO araştırmalarında üretimde kullanılan makina ve tezgâhlarda koruma sistemlerinin geliştirilerek iş güvenliğinin sağlanması sonucu önemli ölçüde üretim artışı sağlandığı saptanmıştır. İş kazaları nedeniyle üretim araçlarında ve iş gücünde uğranılan kayıplar üretim maliyetlerini de olumsuz yönde etkilemektedir.

Ulusal ekonomi açısından değerlendirildiğinde, sosyal güvenlik sistemi ile hastane,

rehabilitasyon merkezi gideri gibi toplumun tümüne yüklenen maliyetler söz konusudur. İş kazaları ülke ekonomisinin üretken kapasitesini olumsuz yönde etkilemektedir. İş kazaları ulusal kaynakların yok olmasını da doğurmakta, ulusal kalkınmayı engelleyici ve ulusal refahı azaltıcı bir işlev görmektedir. Genel olarak iş kazaları ülke kaynaklarının yok olmasına işgücü ve iş günü kayıplarının önemli boyutlara ulaşmasına neden olmaktadır. İş kazalarının net olarak maliyeti yalnızca SGK verilerinde görülmektedir. Dolaylı harcamalar, doğrudan harcamaların 4 ile 10 katı arasında gerçekleşmektedir. İş kazalarının sosyal güvenlik sistemine maliyeti milyarlarca ulaşmaktadır. İş kazaları sonucu kaybolan iş günleri dünyada da önemli boyutlara ulaşmaktadır. İş kazaları nedeniyle kaybolan işgünleri doğrudan ülkemizde yaratılan katma değeri de düşürmektedir. Bu durum ulusal ekonomimiz açısından önemli kayıplara neden olmaktadır. İş kazalarının katma değer olarak ulusal ekonomimizdeki kaybına ayrıca işçi, SGK ve işveren açısından ortaya çıkan kayıpları da eklemek gerekmektedir [21-25].

Üretim sürecinde çeşitli alet ve araçlar kullanan insan, sürekli algılama ve tepki gösterme durumundadır. Dolayısıyla çalışan insanın tüm duyu organlarının uyanık olması, söz konusu işlevleri yerine getirebilecek yetenekte olması gerekmektedir. Fakat doğal yapı sebebiyle bu yeteneklerin belli ölçülerin ve sınırların ötesine geçmesi olanaklı değildir. İnsanın bedensel ve zihinsel gücünü dikkate almadan iş yükünün düzenlenmesi ve çalışma hızının saptanması sonucunda insanın makina ile uyumlu bir şekilde çalışması olumsuz yönde etkilenmekte ve güvensiz davranışlar ortaya çıkmaktadır. Üretim sürecine katılan insanın yapmakla görevli olduğu işi, onun fiziksel güç ve zihinsel kapasitesinin üstünde düzenlenmişse, iş düzeni insanın dalgınlık ve dikkatsizliğine neden olacak şekilde tekdüze özellikler gösteriyorsa ya da yapılan işin gerektirdiği ölçüde besin enerjisi sağlanamadığından organik bir zorlanma söz konusu ise, güvensiz davranışların ortaya çıkması ve iş kazalarının oluşması kaçınılmaz olacaktır [23-25].

#### **2.4. Tehlikelerin Saptanması, Analizi ve Güvenlik Önlemleri**

İş güvenliği çalışmalarında ilk aşamayı; üretim sürecinden ve işyeri ortamından kaynaklanan tehlikelerin saptanması oluşturmaktadır. İş kazalarının oluşmasına neden olan tehlikeli durumların saptanması için işyerinin, üretim teknolojisinin, üretim araçlarının, kullanılan hammadde ve yardımcı maddelerin, enerji kaynaklarının, makine ve el aletlerinin yapısı, niteliği ve özellikleri incelenmelidir. Üretim sürecinden ve yapılan işin niteliğinden kaynaklanan tehlikeler belirlenmeli, yoğunluğuna önem ve önceliğine göre sıralanmalıdır. Kaza istatistikleri değerlendirilmeli ve kaza analizleri yapılmalıdır. Önceki yıllara ait kaza istatistikleri incelenerek kazaların nerede, nasıl ve hangi nedenden meydana geldiği saptanmalıdır.

Her iş kazasından sonra güvensiz koşul ve güvensiz eylem saptanmalı, değerlendirilmeli ve sonuçları kayıtlara geçirilmelidir. Kaza analizlerinin amacı kaza nedenlerini ve oluş biçimi ile ilgili en doğru ve geçerli bilgiyi almaktır. Tam ve doğru olarak yapılmış bir analiz daha başka veya benzeri kazalardan korunma açısından büyük önem taşımaktadır. Böylece görülemeyen tehlikeleri ortaya çıkarmak olanaklıdır. Büyük, küçük, hasara yol açan, yaralanmayla, yaralanmasız sonuçlanan bütün kazaların analizi yapılmalıdır. Kaza istatistiklerinin değerlendirilmesi sonucu tehlikenin önceden saptanması amacıyla yararlanılmalıdır. Her küçük hasarla, yaralanmasız geçirilen kaza, daha sonra oluşabilecek tehlikeli kazaların habercisidir. Bu nedenle bütün kazaların istatistiklere ve kayıtlara geçirilmesi, ayrıntılı olarak analizlerinin yapılması gereklidir[23,24].

Tehlikelerin çözümlenmesi çalışmalarında işyerinde oluşan kazaların soruşturulması, daha sonra oluşabilecek kazaların önlenmesine yönelik olmalıdır. İş kazalarına neden olan tehlikeli durumların ve davranışların niteliği ve nedenleri belirlenmelidir. Kaza soruşturmalarıyla iş kazalarına neden olan tehlikelerin çözümlenmesi yapılmalıdır. İşyerinde üretim süreci, yapılan işin niteliği ve kullanılan üretim araçları incelenerek, kaza soruşturmaları ve istatistiklerden yararlanılarak tehlikeli durumların nedenleri ve oluş biçimleri çözümlenmeli, önem ve önceliklerine göre sıralanmalıdır [24].

Saptanan ve çözümlenmesi yapılan tehlikelerin niteliğine göre alınması gerekli güvenlik önlemleri belirlenmelidir. Çalışma koşulları ve üretim yöntemleri dikkate alınarak tehlikelerin ortaya çıkmasını önleyecek güvenlik önlemleri geliştirilmelidir. Tehlikeli durumları gidermek, güvensiz davranışları düzeltmek ve oluşabilecek kazaları önlemek amacıyla yapılan işin niteliğine ve üretim araçlarının işlevine uygun olarak koruyucu çeşitleri saptanmalı ve en etkin olanı seçilmelidir. Çalışanların bir plan dâhilinde eğitimine önem verilmelidir. İşyeri düzeni, zemin durumu, makina koruyucuları, kişisel korunma araçları, iş makinaları ile işyerlerindeki aydınlatma, havalandırma, ısı, ekipmanların yerleşimi, nem ve gürültü düzeyi yapılan işin niteliğine, sağlık ve güvenliği sağlamaya uygun hale getirilmelidir. [25].

Saptanan ve çözümlenmesi yapılan tehlikeleri gidermek amacıyla geliştirilen güvenlik önlemleri projelendirilerek uygulamaya konmalıdır. Alınan güvenlik önlemleri ve geliştirilen koruyucular tehlikeyi tamamen ortadan kaldırmalı, çalışmayı zorlaştırmamalı, kendisi tehlike oluşturmamalı, bakım ve kullanımı kolay olmalıdır. Alınan önlemler uygulamaya konulan güvenlik kuralları sürekli olarak denetlenmeli, herhangi bir aksaklık oluşmasında hemen giderilmeli ve yeniden düzenlenmelidir. Üretim süreci değişken nitelik taşımakta, sürekli değişiklik göstermektedir. Uygulamaya konulacak güvenlik önlemleri de buna uygun olmalıdır. İş güvenliği önlemlerinin alınmasından sonra da zamanla yeni süreç ile birlikte yeni tehlikeli durumlar oluşabilmektedir.

Bu nedenle üretimin her aşamasında kontrol ve denetim aksamadan sürdürülmelidir. Kontrol ve denetim çalışmaları için işyerinde bir sistem oluşturulmalı, bu sistemin içerisinde alt ve orta kademe yöneticileri de dâhil olmak üzere farklı meslek gruplarından seçilen kişilerin de yer alması sağlanmalıdır [23-25].

## 2.5. İSG Yönetim Sistemleri ve Prensipleri

İş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının amacı iş kazaları ve meslek hastalıkları dolayısıyla çalışanların zarar görmelerini engellemek, onları koruyarak daha sağlıklı bir ortamda çalışmalarını sağlamaktır. Ancak iş sağlığı ve güvenliği amaçlarının içinde göz ardı edilmemesi gereken iki önemli husus daha bulunmaktadır. Bunlardan ilki; üretim güvenliğini sağlayarak verimi arttırmak diğeri de işletme güvenliğini sağlamaktır. ILO ile WHO işçi sağlığı ve iş güvenliği ortak komisyonunda işçi sağlığının uygulama esasları aşağıdaki gibidir:[25]

- Bütün iş kollarında işçinin fiziksel, ruhsal ve sosyo-ekonomik bakımdan sağlığını en üst düzeye çıkarmak ve bunun devamını sağlamak.
- Çalışma şartları ve kullanılan zararlı maddeler nedeni ile işçi sağlığının bozulmasını engellemek.
- Her işçiyi kendi fiziksel ve ruhsal yapısına uygun işte çalıştırmak.

Belirlenen amaçlara ulaşmak, dolayısıyla, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemek iş sağlığı ve güvenliliği yönetiminin sorumluluğundadır. İş sağlığı ve güvenliliği yönetimine üç temel görev düşmektedir. Bunlar; tehlikeleri tanımlamak, her tehlike için riskin boyutunu tahmin etmek ve saptamak, riskin kabul edilebilir olup olmadığına karar vermek ve riski kontrol altına almaktır. Çalışma hayatını, üretkenliği ve bunlara bağlı olarak işletmelerin kârlılıklarını etkileyen bu tip olaylara önlem almak için, öncelikle mevcut durumun analizi yapılarak risklerin tespit edildiği, bu riskleri yok etmek için yasal yönetmelik, mevzuat ve kanunlara entegre programların oluşturulduğu ve uygulandığı, bütün çalışmaların belli bir sistematik içerisinde dokümanite edildiği ve ilgilenelelere duyurulduğu, bu yürütülmekte olan çalışmaların izlenip denetlendiği bir takım yönetim sistemleri uygulanmaktadır. Bu sistemlere “İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri” denmektedir [1-4].

İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi ile ilgili dünyada uygulanan standartlar, kanunlar ve dokümantasyonları hazırlayan organizasyonlardan bazıları şunlardır:

- American Petroleum Institute (API)
- National Fire Protection Association (NFPA)
- American Society of Mechanical Engineers (ASME)
- Standards New Zealand (SNZ)
- British Standards Institute (BSI)
- Occupational Safety and Health NZ Chemical Industry Council
- Standards Australia
- International Organization for Standardization (ISO)

Organizasyonel faktörler, yanlış bilgilendirme ve diğer konular, işçilerin sağlık ve emniyet sonuçlarına ve şirketin nihai karlılığına etki eder. Hastalık ve sakatlıkla sonuçlanan süreçler zaman içinde geliştirilir ve müdahale imkânları sağlanabilir. Ancak müdahale için en iyi zaman bu sürecin başlangıcıdır. Hastalık ve sakatlıkla sonuçlanan enerji ve diğer stres çeşitleri, çalışılan işteki ve bütünüyle toplumdaki kişi ve organizasyonlara büyük maliyetler yaratır. İş sağlığı ve güvenliği risklerinin kabul edilebilirliği hakkındaki değer yargıları algılamaya dayanır. Değişik menfaat gruplarının bu algılamalarını mantıklı kılmak için iletişim ve danışma iki önemli faktördür. İş Sağlığı ve Güvenliği risklerinin en etkin kontrolü, insanları değiştirmektense, güvenli bir çalışma yeri sağlamaktır. İş sağlığı ve güvenliği yönetimi; içinde bulunulan şartların ayarlanmasını, risklerin tanımlanmasını, analizini, muamelesini, izlenmesini ve bu süreç boyunca iletişim ve danışmanlığın temin edilmesini ihtiva eder. Risk yönetimi süreci, İş sağlığı ve güvenliği risklerinin tahmin edilemez doğasına muamele etmek için bir teknik sağlar.

İş sağlığı ve güvenliği standartları; iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin en iyi şekilde uygulanabilmesi için, kriterlerden, uygulamalardan ve prensiplerden oluşan birleştirilmiş bir çerçeve sunarlar. İş sağlığı ve güvenliği risklerini idare edebilmek için risk yönetimi sürecinin nasıl uygulanacağı üzerinde pratik tavsiyeler sağlarlar. İş sağlığı ve güvenliği riskleri; iş sağlığı ve güvenliğine az önem verilmesinden oluşan riskler, şahısların hastalanması, sakatlanması veya ölüm riski, bununla beraber firmaya ve şahıslara karşı mali mesuliyet riskleri, organizasyon veya işletmedeki ekipmanın, prosesin bir kısmının ya da tümünün kaybedilmesi risklerini bütünüyle kapsar. Bu noktada önemli olan, hastalık ve kazaları önlemek için, risk yönetimi süreçlerinin bir tanımının yapılmasıdır. Bununla beraber risk yönetimi süreci, organizasyonun finansal ve diğer risklerinin yönetiminde de uygulanabilir [26].

İş sağlığı ve güvenliği risk yönetimi, bu konularla ilgili karar alacak yöneticilere yapılandırılmış sistematik bir yaklaşım modeli sağlamaktadır. İş sağlığı ve güvenliği risk yönetimi aktiviteleri,

bir organizasyona, operasyonları ile ilgili tehlikeleri iyi kavrama, iç ve dış durumlarda değişikliklere çok etkin cevap verebilme kabiliyeti sağlamaktadır. İş sağlığı ve güvenliği risk yönetimi; bir organizasyona direkt faydalar sağlamak için yol gösterici bir niteliktedir. Bu faydalar ise aşağıda verilmiştir [27].

- Hastalık ile sakatlıkları azaltarak, çalışanların iyileştirilmesini sağlar,
- Kaynakların etkin tahsisi ile katma değer ve para tasarrufu sağlar,
- Yönetimin hazır bilgi kalitesini iyileştirerek, karar verme kabiliyetini geliştirir,
- İş Sağlığı ve Güvenliği kanunları ile uyumu sağlar.

## 2.6. Mermer Sahalarında İş Sağlığı ve Güvenliği

Madencilik sektörü, endüstrinin en yüksek yatırım maliyetlerine sahip ve riski yüksek iş kollarından biridir. Bu nedenledir ki çalışanlar işin işleyişi sırasında iş kazası veya meslek hastalığına maruz kalabilmektedir.

Mermer ocaklarında sıkça karşılaşılan kazalarının sebepleri şu şekilde sıralanabilir;

- Çalışan personelin kendi dikkatsizliği ya da çalışma alanının emniyetsizliği nedeni ile basamaktan düşmesi,
- İş makinelerinin yükleme-boşaltma icraatı esnasında çalışan personelin üzerine malzeme boşaltması,
- Personelin, iş makinalarının manevraları sırasında çarpma/ezme kazalarına maruz kalması,
- Yetkisiz ya da eğitimsiz personelin kesim işlemi yapmasından ötürü elmas tel kopması,
- Enerji nakil hatlarının yıpranması,
- Taşıyıcıların uygun kullanılmaması nedeni ile personel üzerine parçasının düşmesi,
- İş makinelerinden kontrolsüz fırlayan parçalar.

İş kazalarının oluşumu incelendiğinde riske maruz noktalarda hata, ihmal ve kusurlar sonucunda beklenilmeyen anda oluşan, etkilenen çalışana ani ya da sonradan fiziksel veya ruhsal hasara uğratar. Ayrıca, ölümle sonuçlanan kazalarda, kazadan fiziksel hasar almayan çalışanlar üzerinde ruhsal problemler de görülebilir.

Kaza sonucu ortaya çıkan fiziksel yaralanma tipleri;

- Omurga yaralanmaları,



- Solunum sistemi organları ve göğüs kafesi kırıkları,
- Kalça, diz kapağı çatlamları,
- Omuz ve dirsek kırıkları,
- El bileği yaralanmaları,
- Diz kemiği çatlakları ve ayak zedelenmeleri,
- Ruhsal zararlardır.

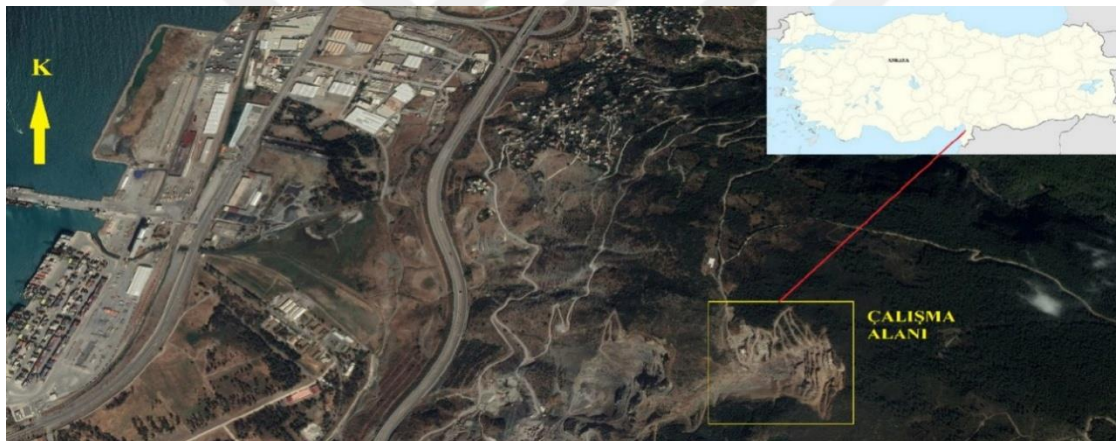
Kazaların bedenen ve ruhen zarar vermesinin nedeni ise kazaların oluşumu aniden beklenilmeyen anda olmasındandır. Ancak koşan bir çocuğa annesinin "koşma düşersin" demesi; kaza olmadan önce, kazanın yaşanma olasılığı ve yaratacağı zarar belirtebilir. Çünkü anne, daha önce birçok çocuğun koşarken düştüğüne ve zarar gördüğüne şahit olmuştur. Kaza riskinin belirlenmesinde kişilerin deneyimleri de kazaya yaklaşımda farklılık yaratabilir. Koşan çocuk örneğinde açıklandığı gibi annenin ve çevredeki diğer kişilerin tepkileri ve ikazları farklı olacaktır. Bu bağlamda kaza riski ve kaza şiddetinin belirlenmesinde değerlendirme yapan kişinin bilgi ve deneyimleri önem arz etmektedir. İstatistiksel veriler de değerlendirme yapılırken farklı bakış açılarıyla yol gösterici olmaktadır [23-26].

### 3. MATERYAL VE METOD

Yapılan çalışmada materyal olarak Hatay ili İskenderun ilçesinde yer alan özel bir firmaya ait açık ocak mermer sahası incelenmiştir. Ayrıca blok üretiminde ortaya çıkan mermer tozları da çalışma kapsamında kullanılmıştır.

#### 3.1. Lokasyon Bilgisi

İskenderun siyah mermeri açık ocak işletmesi, İskenderun'un 7km doğusunda, Amanos dağlarının eteklerinde yer almaktadır. İşletmenin yerbulduru haritası ve konumu Şekil 3.1 ve Şekil 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Açık ocak işletmesinin ölçeksiz yerbulduru haritası



Şekil 3.2. İskenderun siyah mermer açık ocak işletmesi drone görüntüsü

### 3.2. Reolojik Analizler

Blok mermer üretimi esnasında ortaya çıkan atık tozların sondaj çamurlarında ağırlaştırıcı katkı malzemesi olarak kullanılabilirliğinin araştırılabilmesi için çamur numuneleri American API 13-A standardına göre hazırlanmış ve polimer tip sondaj çamurları kullanılmıştır. Analizler esnasında ise API 13B-1 standardına göre ölçümler yapılarak reolojik özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca tozların kimyasal analizi de yapılarak karakterizasyonu belirlenmiştir. Bu aşamalarda çamur ağırlığı ölçümü için API standartlarına uygun Mud Balance (Şekil 3.3), LTLP Filter Press (Şekil 3.4) ve reoloji analizleri için de Ofite Viskometre Model 800 (Şekil 3.5) kullanılmıştır.



Şekil 3.3. Çamur terazisi



Şekil 3.4. LTLF filtasyon kiti



Şekil 3.5. Ofite model 800 viskometre

Saf su, sodyum bentonit ve atık mermer tozu kullanılarak hazırlanan ve API standartlarına uygun (22,5 gram bentonit / 350 mL deiyonize su ve en az 16 saat dinlendirme süresi) sondaj çamurları hazırlanmıştır. Analiz kapsamında 600 rpm okuması, 300 rpm okuması, plastik viskozite hesaplanması, kopma noktası (yield point) hesaplanması, 10 sn jel mukavemeti ölçümü ve 10 dk jel mukavemeti ölçümü yapılmıştır. Yapılan analizlerde Plastik Viskozite ve Kopma Noktası (Yield Point) hesaplamaları için gereken formüller sırasıyla 3.2. ve 3.3.'te verilmiştir.

10 sn jel mukavemeti ve 10 dk jel mukavemeti ölçümleri yapılırken hazırlanan çamur 600 rpm'de 10 sn süre ile karıştırılıp sonrasında viskozimetre durdurulmuştur. 10 saniye hareketsiz bekletildikten sonra 3 rpm'de çalıştırılmış ve kadranın ulaştığı en yüksek değer lbs/100ft<sup>2</sup> cinsinden 10 sn jel mukavemeti olarak kayıt edilmiştir. Sonrasında aynı işlem tekrar başlatılmış ve 10 dakika bekleme süresinden sonra 3 rpm'de çalıştırılmış ve kadranın ulaştığı en yüksek değer lbs/100ft<sup>2</sup> cinsinden 10 dk jel mukavemeti olarak kayıt edilmiştir.

$$\text{Plastik Viskozite (cp)} = 600 \text{ RPM Okuması} - 300 \text{ RPM Okuması} \quad (3.2)$$

$$\text{Kopma Noktası (lb/100ft}^2\text{)} = 300 \text{ RPM Okuması} - \text{Plastik Viskozite} \quad (3.3)$$

### 3.3. Risk Analizi

Farklı sektörler ve iş kolları için birçok risk analizi metodu bulunmaktadır. Bu metodlardan hangisinin kullanılacağına belirlenmesinde ise risk analizinin yapılacağı yer, iş tanımı, personel

gibi faktörler belirleyici olmaktadır. Başlıca olarak sekiz risk analizi metodu ön plana çıkmaktadır. Bu metodlar aşağıda sıralanmıştır.

- Fine Kinney metodu
- L tipi matris analiz metodu
- X tipi matris analizi
- Hata türleri ve etki analizi (FMEA)
- Ön tehlike analizi (PHA)
- Hata ağacı analizi (FTA)
- Tehlike ve işletilme analizi (HAZOP)
- Olay ağacı analizi (ETA)

Madencilik sektöründe ise risklerin detaylı olarak belirlenmesi ve iş kazalarının önlenmesi amacıyla genellikle Fine Kinney metodu kullanılmaktadır.

W. T. Fine tarafından geliştirilen “Mathematical Evaluations for Controlling Hazards” metodu 1976’de revize edilerek “Practical Risk Analysis for Safety Management” başlığı ile yayınlanmış ve günümüzde Fine-Kinney metodu olarak kullanılmaya başlanmıştır [28]. Bu metod risklerin derecelendirilmesi ve elde edilen sonuçlara göre hangi işlere öncelik verilmesi gerektiğini gösteren bir yöntemdir. Risklerin etki oranlarını hesaplayarak derecelendirilir. Bu sayede önlemlerin alınıp alınmamasına karar verilir. Yöntem işyerinin istatistiklerini kullanma imkânı sağlması doğrultusunda gerçekçi sonuçlar vermektedir. Yapılan çalışmada risk değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan Fine Kinney yöntemi mermer açık ocak işletmesi için kullanılmıştır. Bu yöntem özellikle sebep sonuç ilişkilerinin incelenmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca işletmelerde özellikle acil önlem gerektiren durumların tespiti için sıklıkla kullanılmaktadır [29-32].

Fine Kinney risk analiz yöntemine göre belirli bir tehlikeli olayın meydana gelme olasılık, frekans ve şiddet değerleri Çizelge 3.1’de verilmiştir. Belirlenen tehlikelerin risk değeri verilen formüle (1) göre hesaplanmıştır. Ayrıca hesaplanan risk değerine göre kabul kriterleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

$$R = \text{Olasılık} \times \text{Frekans} \times \text{Şiddet} \quad (3.1)$$

Çizelge 3. 1. Tehlikeli bir olayın olasılık, frekans ve şiddet değerleri [28]

<b>OLASILIK (O)</b> Zararın gerçekleşme yatkınlığı		<b>FREKANS (F)</b> Tehlikenin zaman içinde tekrar sayısı		<b>ŞİDDET (S)</b> İnsan ve /veya çevre üzerinde yaratacağı tahmini zarar	
10	Beklenir / Kesin	10	Hemen hemen sürekli (bir saatte birkaç defa)	100	Birden fazla ölümlü kaza ve çevresel felaket
6	Yüksek / Oldukça mümkün	6	Sık (günde bir-birkaç defa)	40	Öldürücü kaza / Ciddi çevresel zarar
3	Olası	3	Ara sıra (haftada bir - birkaç defa)	15	Kalıcı hasar / Yaralanma, iş kayı / Çevresel engel oluşturma
1	Mümkün fakat düşük	2	Sık değil (ayda bir - birkaç defa)	7	Önemli hasar / Yaralanma, ilk yardım ihtiyacı / Arazi dışında çevresel zarar
0,5	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek (yılda birkaç defa)	3	Küçük hasar / Yaralanma, ilk yardım / Arazi içinde sınırlı çevresel zarar
0,2	Beklenmez	0,5	Çok seyrek (yılda bir veya daha seyrek)	1	Kolay atlatma / Çevresel zarar yok

Çizelge 3.2. Risk değeri kabul kriterleri[28]

$R > 401$	<b>KABUL EDİLEMEZ RİSK</b> hemen gerekli önlemler alınmalı / veya tesis, bina, çevrenin kapatılması düşünülmelidir
$201 < R < 400$	<b>ESASLI RİSK</b> Kısa dönemde iyileştirilmelidir (bir ay içinde)
$71 < R < 200$	<b>ÖNEMLİ RİSK</b> orta dönemde iyileştirilmelidir (birkaç ay içinde)
$21 < R < 70$	<b>OLASI RİSK</b> gözetim altında uygulanmalıdır
$R < 20$	<b>KABUL EDİLEBİLİR RİSK</b> önlem öncelikli değildir

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu kısımda çalışma alanı olarak belirlenmiş olan açık ocak işletmesinin Fine Kinyenü metodu ile yapılan risk analizi ve değerlendirmesi yapılmıştır. Ayrıca ortaya çıkan atık tozların da kullanılabilirliği ile ilgili yapılan deneysel çalışmaların sonuçlarına yer verilmiştir.

### 4.1. Reolojik Analiz

Sondaj çamurlarında mermer tozları uzun süredir kullanılmaktadır. Yapılan çalışmada ise sektörde kullanılan ve ticari olarak kullanılan mermer tozları da karşılaştırma amacıyla kullanılmış ve çalışma alanından elde edilen tozların kullanılabilirliğini saptamak amacıyla katkılanmıştır.

Atık İskenderun siyah mermer tozunun sondaj çamurlarında kullanılabilirliğinin araştırılması için standartlara uygun Polimer Tip çamurlar hazırlanmıştır. Analizlerde baz numune (çamur) belirlenmiş ve Baz kod adıyla adlandırılmıştır. Sondaj sektöründe sıkça kullanılan beyaz CaCO<sub>3</sub>'lı numuneler hazırlanmış ve içerdiği CaCO<sub>3</sub> miktarına göre A1, A2, A3, A4 ve A5 olarak adlandırılmıştır. Sonrasında İskenderun siyah mermer atıklarından oluşan CaCO<sub>3</sub>'lı numuneler hazırlanmış ve içerdiği CaCO<sub>3</sub> miktarına göre B1, B2, B3, B4 ve B5 olarak adlandırılmıştır. Numunelerin kompozisyonları ve kodları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.2'de verilen ve analizler için hazırlanan numuneler üzerinde Sıvı Kaybı, Kek Kalınlığı, Çamur Ağırlığı, Plastik Viskozite ve Kopma Noktası (Yield Point) gibi Sondaj akışkanlarının reolojik özelliklerini tespit etmeye yarayan deneyler yapılmıştır.

Yapılan çalışmada mevcut beyaz CaCO<sub>3</sub> ile İskenderun Siyah Mermer CaCO<sub>3</sub> tozu katkılı Polimer tip sondaj çamurları hazırlanmış elde edilen sonuçlar Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.1. CaCO<sub>3</sub> içeriğine göre hazırlanan sondaj çamur kompozisyonları

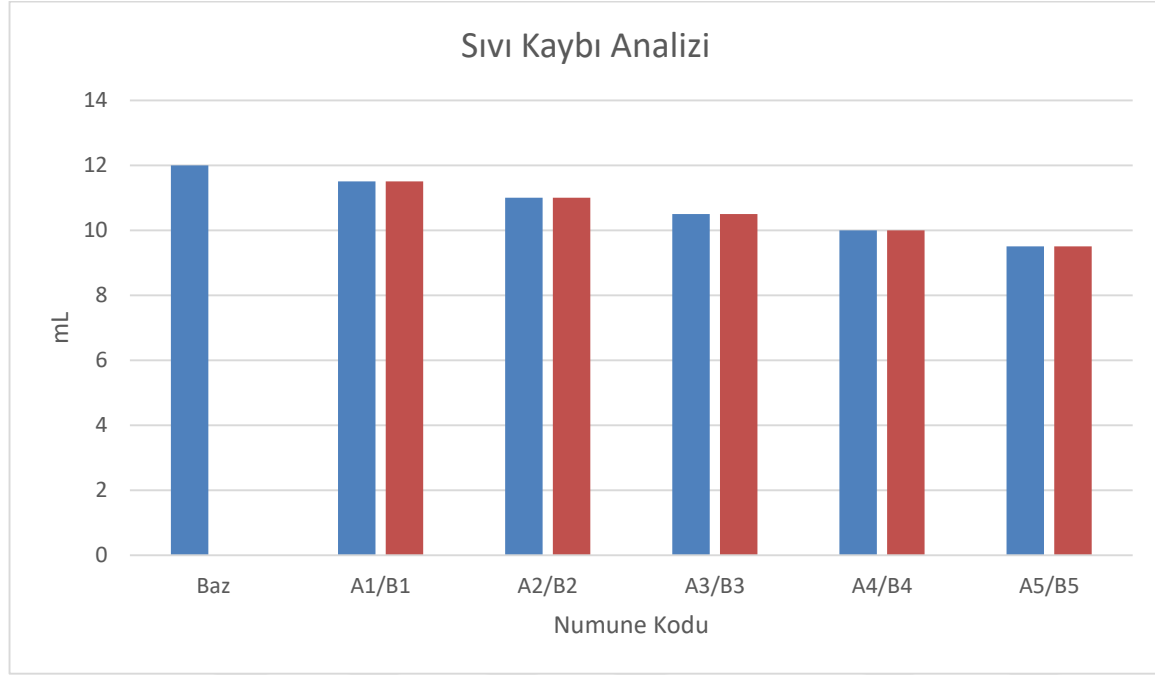
Numune	Bentonit (gr/700mL)	KostikSod <sup>a</sup> (gr/700mL)	PAC-R (gr/700mL)	Modifiye Nişasta (gr/700mL)	XCD (gr/700mL)	Beyaz CaCO <sub>3</sub> (gr/700mL)	İskenderun Siyahı CaCO <sub>3</sub> (gr/700mL)
Baz	20	0,5	2	4	1,5	-	-
A <sub>1</sub>	20	0,5	2	4	1,5	5	-
A <sub>2</sub>	20	0,5	2	4	1,5	10	-
A <sub>3</sub>	20	0,5	2	4	1,5	15	-
A <sub>4</sub>	20	0,5	2	4	1,5	20	-
A <sub>5</sub>	20	0,5	2	4	1,5	25	-
B <sub>1</sub>	20	0,5	2	4	1,5	-	5
B <sub>2</sub>	20	0,5	2	4	1,5	-	10
B <sub>3</sub>	20	0,5	2	4	1,5	-	15
B <sub>4</sub>	20	0,5	2	4	1,5	-	20
B <sub>5</sub>	20	0,5	2	4	1,5	-	25

Çizelge 4.2. CaCO<sub>3</sub> içeriğine göre hazırlanan sondaj çamurlarının deney sonuçları

Numune	Sıvı Kaybı (mL)	Kek Kalınlığı (mm)	Çamur Ağırlığı (ppg)	Plastik Viskozite (cp)	Kopma Noktası (lb/100ft <sup>2</sup> )
Baz	12,0	0,8	8,45	16	31
A <sub>1</sub>	11,5	1,0	8,60	17	31
A <sub>2</sub>	11,0	1,0	8,63	19	30
A <sub>3</sub>	10,5	1,1	8,65	19	34
A <sub>4</sub>	10,0	1,1	8,68	20	33
A <sub>5</sub>	9,5	1,2	8,72	20	31
B <sub>1</sub>	11,5	1,0	8,57	18	31
B <sub>2</sub>	11,0	1,0	8,60	19	30
B <sub>3</sub>	10,5	1,1	8,65	19	33
B <sub>4</sub>	10,0	1,1	8,70	20	33
B <sub>5</sub>	9,5	1,2	8,75	20	30



Hazırlanan numuneler için API standartlarına uygun deney seti hazırlanmıştır. Deney hücresi içerisindeki numuneye 100 psi basınç, 30 dakika süresince verilmiş ve mezürde toplanan filtrat miktarları mililitre biriminde kaydedilmiştir. Elde edilen Sıvı Kaybı deneyinin sonuçları Şekil 4.1’de verilmiştir.

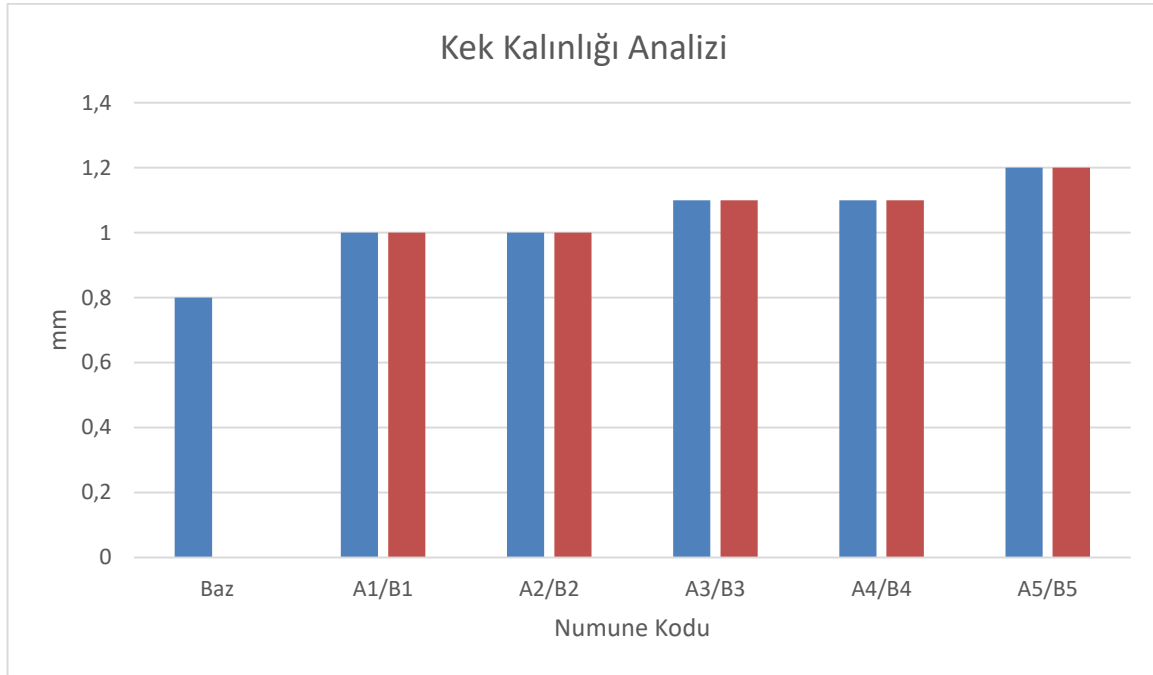


Şekil 4.1. Sıvı kaybı analiz sonuçları

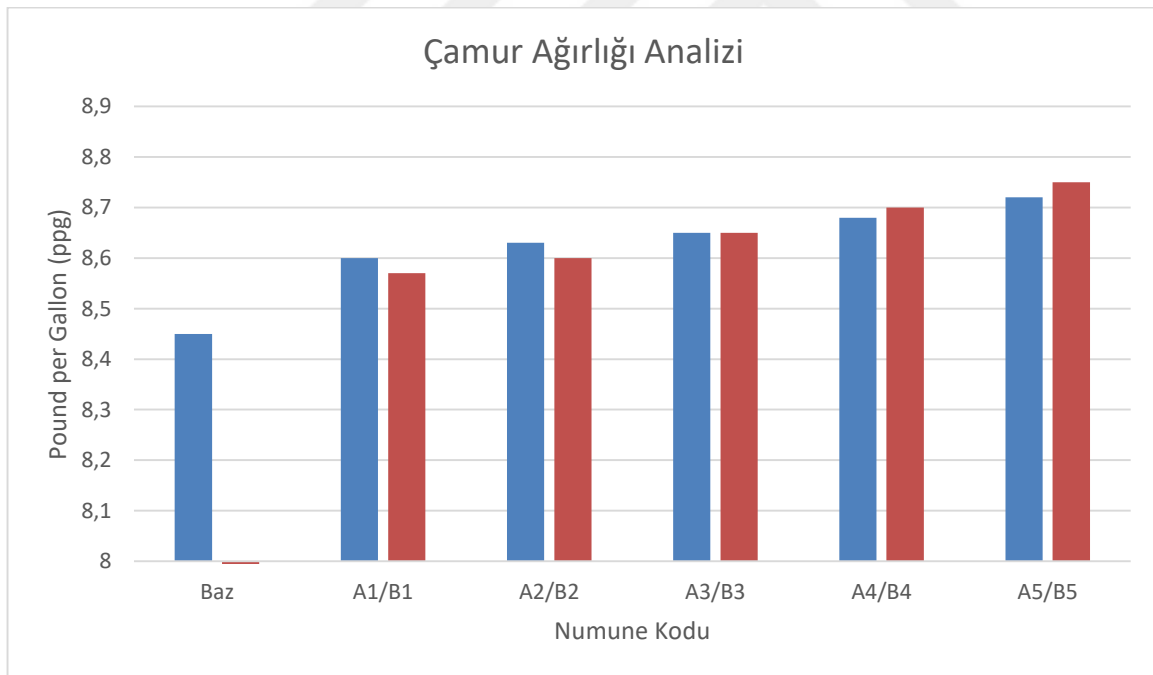
Elde edilen Sıvı Kaybı deneylerine göre baz numuneye kıyasla hem Beyaz  $\text{CaCO}_3$  hem de Atık Siyah Mermer Tozu düzenli azalma meydana getirmiştir. Katkı oranlarına göre incelendiğinde eşit oranda düşüş meydana geldiği görülmektedir. Bu durum Atık Siyah Mermer tozunun mevcut kullanımda olan Beyaz  $\text{CaCO}_3$  ile aynı etkiyi gösterdiğini ifade etmektedir.

Sıvı Kaybı analizi tamamlandıktan sonra numune hücresinde bulunan filtre kağıdı çıkarılmıştır. Basınç altında kağıt yüzeyinde biriken tabakanın kalınlığı milimetre biriminde ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar Şekil 4.2’de gösterilmiştir.

Kek Kalınlığı deneylerine göre baznumuneye kıyasla hem Beyaz  $\text{CaCO}_3$  hem de Atık Siyah Mermer Tozu düzenli artış meydana getirmiştir. Bu artış miktarları katkı oranlarına göre %25-%50 arasında değişmektedir. Hem Beyaz  $\text{CaCO}_3$  hem de atık siyah mermer tozu katkılı numunelerde 5 gr kullanımda 1mm, 25 gr kullanımda ise 1.2 mm kek kalınlığı oluşmuştur. Deneylerde beyaz  $\text{CaCO}_3$  ve atık siyah mermer tozunun aynı oranda etki ettiği görülmektedir. Bu durum eşit kuyu koşullarında beyaz  $\text{CaCO}_3$  ve atık siyah mermer tozunun kek kalınlığında aynı etkileri sağladığını ifade etmektedir.



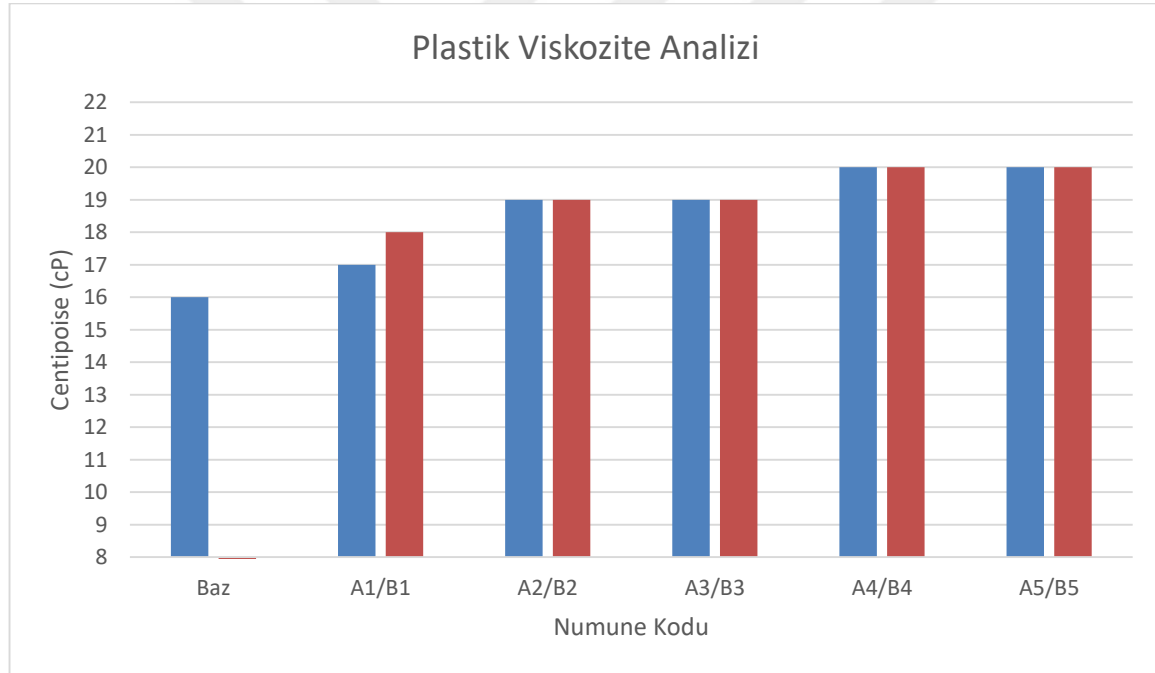
Şekil 4.2. Kek kalınlığı analiz sonuçları



Şekil 4.3. Çamur ağırlığı analiz sonuçları

Çamur Ağırlığı deneyinde Beyaz  $\text{CaCO}_3$  ve Atık Siyah Mermer Tozu Baz numuneye göre artış meydana getirmiştir. Bu artış çamur kompozisyonlarındaki kullanım miktarlarına göre değişiklik göstermektedir. Deneyler incelendiğinde 5 gr ve 10 gr katkılı numunelerde beyaz  $\text{CaCO}_3$  çamur ağırlığında daha fazla artış meydana getirmiştir. 15 gr kullanımda ise eşit çamur ağırlığı değeri görülmüştür. 20 gr ve 25 gr katkılı numunelerde atık siyah mermer tozu çamur ağırlığını daha fazla artırmıştır. Bu durum sondaj kuyularında hidrostatik basıncı yüksek tutmak ve çamur ağırlığının yüksek değerlere ulaşması istenildiğinde atık siyah mermer tozunun mevcut beyaz  $\text{CaCO}_3$ 'a göre daha uygun olduğunu ifade etmektedir.

Viskozite analizlerinde viskometre cihazı ile numunelerin plastik viskozite değerleri bulunmuştur. Mevcut  $\text{CaCO}_3$  ve İskenderun Siyah Mermer tozunun plastik viskoziteye etkisi Şekil 4.4'te gösterilmiştir.

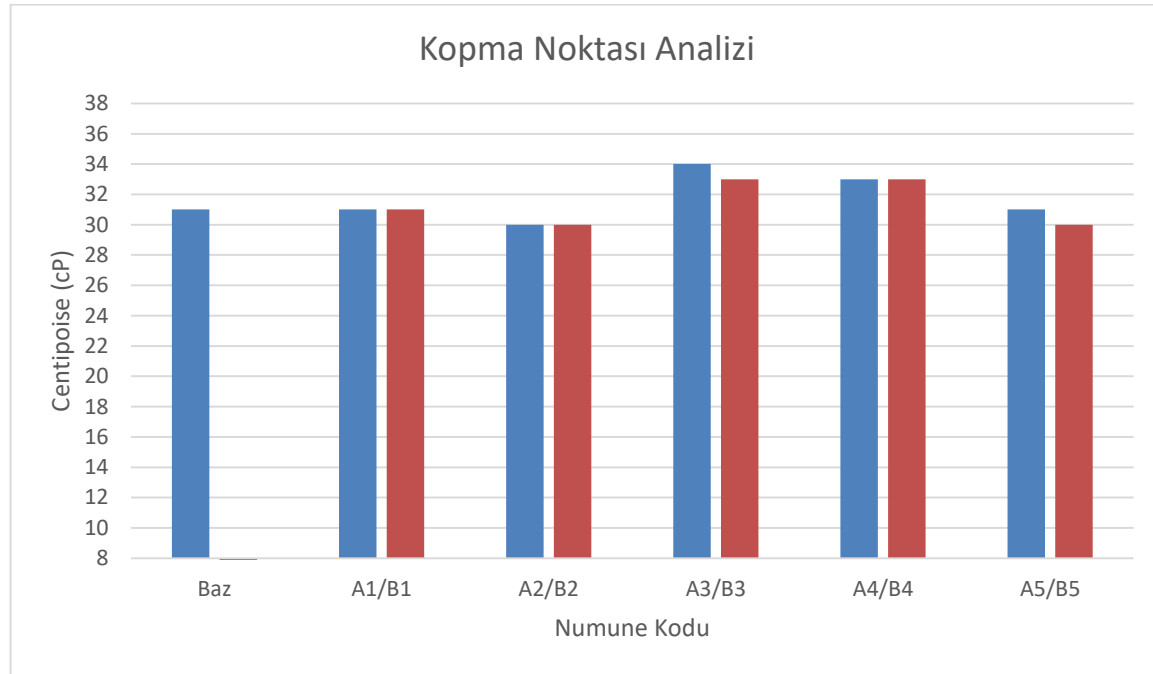


Şekil 4.4. Plastik viskozite analiz sonuçları

Plastik viskozite deneyinde Beyaz  $\text{CaCO}_3$  ve Atık Siyah Mermer Tozu, baz numuneye göre düzenli artış meydana getirmiştir. Analiz sonuçlarına göre 5 gr katkılı numunelerde atık siyah mermer tozunun plastik viskozite değerini beyaz  $\text{CaCO}_3$ 'a göre daha fazla artırdığı görülmektedir. 10 gr, 15 gr, 20 gr ve 25 gr katkılı numunelerde aynı oranda artış meydana geldiği görülmektedir. Bu durum ise plastik viskozite değeri açısından atık siyah mermer tozunun beyaz  $\text{CaCO}_3$  ile büyük oranda aynı etkiyi gösterdiğini ifade etmektedir.

Numunelerin Kopma Noktası (Yield Point) deneyleri Şekil 4'de verilen viskometre cihazı ile yapılmıştır. Her numune için 600 rpm ve 300 rpm değerleri okunmuş ve kopma noktası (yield

point) değerleri hesaplanarak lb/100ft<sup>2</sup> biriminde kaydedilmiştir. Mevcut beyaz CaCO<sub>3</sub> ve İskenderun Siyah Mermer CaCO<sub>3</sub> tozunun plastik viskoziteye etkileri Şekil 4.5'te gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Kopma noktası analiz sonuçları

Kopma Noktası (Yield Point) deneylerinde baz numuneye kıyasla hem Beyaz CaCO<sub>3</sub> hem de Atık Siyah Mermer Tozu artış meydana getirmiştir. Bu artışların 5 gr, 10 gr, 20 gr ve 25 gr katkılı numunelerde eşit oranda olduğu belirlenmiştir. Bu durum Kopma Noktası (Yield Point) değeri açısından atık siyah mermer tozunun beyaz CaCO<sub>3</sub> ile büyük oranda aynı etkiyi gösterdiğini ifade etmektedir.

#### 4.2. Fine Kinney Risk Analizi

Bu kısımda Fine Kinney metodu ile yapılan risk analizine yer verilmiştir. Risk analizi kapsamında toplamda 102 (yüz iki) adet faaliyet tanımı ve bunlara bağlı olarak tehlikeler ile riskler saptanmıştır. Faaliyet tanımları, tehlike ve risklere bağlı olarak da risk analizi yapılmıştır. Her parametreye bağlı olarak bir risk skoru elde edilerek alınabilecek önlemler ve kontrol yöntemleri saptanmıştır. Alınan bu önlemler ve kontrol çalışmaları sonucunda gerekli düzenlemeler yapılarak aynı faktörler üzerinde yeniden bir risk analizi yapılmış ve risklerin ortadan kaldırılıp kaldırılmadığı saptanmıştır. Ayrıca olası iş kazalarından sorumlu tutulabilecek ve etkilenebilecek kişiler de belirlenerek risk analizi içerisinde yer verilmiştir. Tüm bu faktörlerin yasal şartları da belirlenerek ilgili yönetmelikler de irdelenmiştir. Risk analizine ait bilgiler Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Fine Kinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

NO	FAALİYET ADIMI TANIMI	TEHLİKE	RİSK	RİSK			RİSK SKORU	ALINACAK ÖNLEM	MEVCUT KONTROL ÖNLEMLERİ	RİSK			RİSK SKORU	SORUMLU ETKİLENECEK KİŞİLER	YASAL ŞART
				OLASILIK	FREKANS	ŞİDDET				OLASILIK	FREKANS	ŞİDDET			
1	Sondaj makinasının kurulması	Sondaj makinasının uygunsuz taşınması	Uzuv yaralanmaları, ölümlü kazalar	3	2	40	240	Sondaj makinası kaldırılırken dengeli sapanlanmalı. Salınımı gittikten sonra taşınmalı. Devrilmesine karşı gerekli iş güvenliği tedbirleri alınmalı. Hasarlı kalıdırma ekipmanları kullanılmamalı. Çalışanlar güvenli noktalarda durarak taşınma işlemini yapmalı veya yaptırmalıdır.	Sapanların sağlam yapıda olduğu görüldü. Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verildi.	0.5	0.5	40	10	İş veren veya vekili, İsg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Yapı işlerinde iş sağ. ve güvenliği yön. , Kişisel koruyucu don. Yön., İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.
2	Sondaj makinasının kurulması	Sondaj makinasının sabitleneceği yerin uygun olmaması	Uzuv incinmeleri kırılmaları	3	1	15	45	Sondaj makinası kurulmadan önce zeminin sağlam yapıda olup olmadığı kontrol edilmeli. Eğimli zeminler de zemin ıslahı yapılmalı.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	0.5	1	15	7.5	İş veren veya vekili, İsg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Yapı işlerinde iş sağ. ve güvenliği yön.

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

5	4	3
Sondaj makinası ile delme işi yapılması	Sondaj makinasının kurulması	Sondaj makinasının kurulması
Makinenin belirli periyotlarda zincir gerginliklerinin kontrol edilmemesi	Sondajın zincirlerinin dengeli gerilmemesi	Sondaj makinasının sabitlenmemesi
Uzun incimeleri, kırılmaları, el kol kesikleri, göze cisim kaçma	Uzun incimeleri, kırılmaları, el kol kesikleri, göze cisim kaçma	Uzun yaralanmaları, ölümlü kazalar
3	3	3
3	3	2
15	15	15
135	135	90
Sondaj makinesinin çalışması sırasında zincirlerin gerginlikleri belirlenen periyotlarda kontrol edilmeli , dişli yağlamaları periyodik olarak yapılmalı.Zincir kilitleri sıkılmalıdır.	Zincirler dengeli şekilde gerilmeli, tek bir zincir sürekli olarak makinenin dengesini bozacak şekilde sıkılmamalıdır. Çalışanlar iş gözlüğü, baret ve eldiven kullanılmalıdır.	Sondaj makinası kurulacağı zemin uygun hale getirildikten sonra ayakları sağlam şekilde sabitlenmeli ve daha sonra zincirleri gerilmelidir.
Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.
0.5	1	0.5
1	1	0.5
15	15	40
7.5	15	10
İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Yapı işlerinde iş sağ. ve güvenliği yön. ,Kişisel koruyucu don. , İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön. , İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Yapı işlerinde iş sağ. ve güvenliği yön. ,Kişisel koruyucu don. Yön. , İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön. , Kişisel kor. don. Yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Yapı işlerinde iş sağ. ve güvenliği yön. ,Kişisel koruyucu don. Yön. , İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

∞	7	6
Sondaj makinası ile delme işi yapılması	Sondaj makinası ile delme işi yapılması	Sondaj makinası ile delme işi yapılması
Sondaj makinası durmadan boru ekleme ve çıkarma işi yapılması	Tijin, diğer boru ve ekipmanlarının sağlamlıklarının kontrol edilmemesi	Elektrik bağlantılarını yetkisiz kişilerin yapması, elektrik bağlantı işleri bitmeden sistemin çalıştırılması
El kol kırılmaları, incinmeleri, sakatlık.	Uzuv incinmeleri kırılmaları	Ölümlü kazalar
3	1	3
2	1	3
15	15	40
90	15	360
Boru ekleme işi yaparken makine stop ettirilmeli, boru maontajı tam olarak bitmeden sondaj makinesini kesinlikle çıkartılmamalıdır.	Sondaj işine başlandıktan önce tüm ekipmanların sağlamlıkları kontrol edilmeli, kontrol işleri bitmeden çalışma yapılmamalıdır. Ayrıca hasarlı ekipmanların kullanımına engel olmak için ekipmanlar çalışma sahasından uzaklaştırılmalıdır.	Elektrik bağlantıları yetkili kişilerce yapılmalı. Elektrik bağlantıları bitmeden ve gerekli güvenlik kontrolü bitmeden sistem çalıştırılmamalıdır.
Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir. Ayrıca sisteme kontrolsüz enerji verilmesinin engel olunması için gerekli tedbir alınması söylendi.
0.5	0.5	1
1	1	0.5
15	15	40
7.5	7.5	20
İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Yapı işlerinde iş sağ. ve güvenliği yön. ,Kişisel koruyucu don. Yön. , İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Elektrik iç te. Yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Yapı işlerinde iş sağ. ve güvenliği yön. ,Kişisel koruyucu don. Yön. , İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Elektrik iç te. Yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Yapı işlerinde iş sağ. ve güvenliği yön. ,Kişisel koruyucu don. Yön. , İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Elektrik iç te. Yön.

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

11	10	9
Sondaj makinası ile delme işi yapılması	Sondaj makinası ile delme işi yapılması	Sondaj makinası ile delme işi yapılması
Yağmurlu havalarda delme işi yapılması	Sondaj makinasına çalışır durumda iken müdahale edilmesi	Çalışanların bol sarkık elbise giymesi ve takı kullanması
Ölümlü kazalar	El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar	El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar
3	3	3
1	2	3
40	40	40
120	240	360
Yağmurlu havalarda elektrik ile ilgili, yağmurdan etkilenmemesi için iş güvenliği tedbirleri alınmadan çalışma yapılmamalıdır. Sistem enerji altında bırakılmamalıdır.	Sondaj makinası çalışır durumda iken kesinlikle bakım, ayar vb. işler yapılmamalıdır. Bu işlerin yapılması sırasında makinenin kontrolsüz çalışmasını engellemek için iş güvenliği tedbirleri alınmalıdır.	Sondaj makinası kullanan çalışanlar bol sarkık iş elbisesi giymemeli. Takı takmamalı. Tişörtlerini pantolonlarının içine koymalıdır.
Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir. Çalışanların dikkat ettiği görüldü
0.5	1	1
1	1	1
40	40	40
20	40	40
İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Yapı işlerinde iş sağ. ve güvenliği yön. , İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Elektrik iç te. Yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Yapı işlerinde iş sağ. ve güvenliği yön. , İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Yapı işlerinde iş sağ. ve güvenliği yön. ,Kişisel koruyucu don. Yön. , İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Elektrik iç te. Yön.



Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

14	13	12
Ana kayacın kesilmesi işlemi	Sondaj makinası ile delme işi yapılması	Sondaj makinası ile delme işi yapılması
Deliklerden telin çekilmesi sırasında çalışanların kkd kullanmaması	Çalışmaların kkd kullanmaması	Sondaj işi bittiğinde makinanın derli toplu bırakılmaması
El kol kesikleri	El kol kesikleri, göze cisim kaçması, ayak incimeleri	El kol kırılmaları, incimeleri
3	1	6
2	1	2
7	15	15
42	15	180
Çalışanlar iş elbisesi giymeli ve iş eldiveni kullanmalıdır.	Çalışanlar iş yaparken korucu göltük, toz maskesi, çelik burunlu iş ayakkabısı veya çizmesi, iş eldiveni kullanmalıdır.	Sondaj işi bittiğinde çalışma alanı temizlenmelidir. Tüm ekipmanlar belirlenen yerlere taşınmalıdır.
Çalışanlar KKD verildiği görülmüştür. Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlar KKD verildiği görülmüştür. Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.
0.5	0.5	1
0.5	0.5	1
7	15	15
1.75	3.75	15
İş veren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
Kişisel koruyucu don. Yön., İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.,	Kişisel koruyucu don. Yön., İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.,	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Yapı işlerinde iş sağ. ve güvenliği yön., İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

17	16	15
Ana kayacın kesilmesi işlemi	Ana kayacın kesilmesi işlemi	Ana kayacın kesilmesi işlemi
Tel kesme makinası çalışırken uygun soğutma ve toz emisyonu için su verilmesi.	Tellerin eklerinden sağlam preslenmemesi veya tel kopmaları	Makinanın ilk anda çalıştırılınken oluşacak kusurlar
El, kol, ayak kopmaları, göze cisim kaçması , toza maruz kalma , ölümlü kazalar.	El, kol, ayak kopmaları, göze cisim kaçması ve ölümlü kazalar	El kol kesikleri, göze cisim kaçması
3	3	3
2	2	2
40	40	15
240	240	90
Tel kesme makinası çalıştığı sürece su takibi yapılmalı. Su kesildiğinde makine durdurulmalıdır.	Çalışanlar tel ekleme veya çıkarması yaparken bağlantıları sağlam şekilde yapmalı ve her bağlantının sağlamlığı tek tek kontrol edilmelidir.Tel kopmalarına karşı makinaya monteli yada seyyar korumalar , siperler yapılmalı.	Çalışanlar teli makineye takarken, makinenin enerjisini kesmelidirler.Telin kavratılması esnasında kasnak lastiğinin tirmaklarla kavramış olması sağlanmalı.Gerekli tel gerginliğinin sanmalı.
Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlar KKD verildiği görülmüştür. Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.
1	1	1
2	1	1
40	40	15
80	40	15
İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerin de iş sağlığı ve güvenliği yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerin de iş sağlığı ve güvenliği yön.	Kişisel koruyucu don. Yön. , İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.,

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

20	19	18
Ana kayacın sökülmesi işlemi	Ana kayacın sökülmesi işlemi	Ana kayacın sökülmesi işlemi
İş makinelerinin etki alanına girilmesi	Çalışanların kademe kenarlarına dikkatsiz yaklaşması	Çevre güvenliğinin sağlanmaması
El, kol, ayak kopmaları, göze cisim kaçması, yaralanmalar ve ölümlü kazalar	Ölümlü kazalar	El, kol, ayak kopmaları, göze cisim kaçması ve ölümlü kazalar
3	3	3
2	2	2
40	40	40
240	240	240
Ana kayacın sökülmesi sırasında iş makinasının etki alanına çalışanlar girmemelidir.	Ana kayadan, kayacın söküm işlemi sırasında çalışanlar kademe kenarına çok yaklaşmamalı yaklaşması gerekiyor ise düşmeye karşı iş güvenliği tedbirleri alınmalı ve kesilen kayacın üzerine kesinlikle çıkılmamalıdır.	Ana kayadan sökülen parça devrilmeden önce alt kademede çalışanlar güvenli bir noktaya alınmalı ve güvenli bir noktada nezarətçi bırakılarak, çevre güvenliği sağlanmalıdır. Çalışanlar iş gözlüğü kullanmalıdır.
Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.
1	1	1
1	0.5	1
40	40	40
40	20	40
İşveren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerin de iş sağlığı ve güvenliği yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerin de iş sağlığı ve güvenliği yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerin de iş sağlığı ve güvenliği yön.

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

23	22	21
Ana kayacın sökülmesi işleminde sac balonun kullanılması	Ana kayacın sökülmesi işleminde sac balonun kullanılması	Ana kayacın sökülmesi işleminde sac balonun kullanılması
Sac balonu basınç altında iken müdahale edilmesi.	Sac bolununun bağlantısında hasarlı jak kullanılması	Sac balonun kesilen kayaç ve ana kaya arasında yerleştirilmesi
Vücut yaralanmaları, göze cisim kaçması.	Vücut yaralanmaları	El, parmak kırılmaları, uzuv kaybı.
3	3	3
2	2	2
7	7	15
42	42	90
Sac balona kesinlikle basınç altında iken müdahale edilmemelidir.Su basılmaya başlandığında güvenli mesafeye çekilmelidir.	Jak takılmadan kilitsistemi kontrol edilmesi takıldıktan sonra hortuma bağlanma sıklığı kontrol edilmelidir.	Çalışanlar sac balonu yerleştirirken parmak ve ellerinin iki malzeme arasına sokmamalıdırlar.Basınçlı su basılıp açma işlemi yapılırken motor durdurulup kapanmayı önlemek için ara besleme yapılmalı ve sonra çalıştırmaya devam edilmeli.
Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.
0.5	0.5	1
0.5	0.5	0.5
7	7	15
1.75	1.75	7.5
İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerinin de iş sağlığı ve güvenliği yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerinin de iş sağlığı ve güvenliği yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerinin de iş sağlığı ve güvenliği yön.

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

24	Ana kayacın sökülmesi işleminin balon veya iş makinası ile	Oluşan boşluğa çalışanların uzuvlarını sokması	Uzuv kırılmaları ve incinmeleri	3	2	40	240	Söküm aktif olarak yapılırken çalışanlar kesinlikle besleme için yanaşmamalı ancak makine ataçmanı (panter) ile veya sac balon ile destekleme yapıldıktan sonra anakayacın kapanmasını önlemek için besleme yapılmalıdır.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.
25	Ana kayacın sökülmesi işleminin kkd kullanımını	Çalışanların kkd kullanmaması	Göze cisim kaçması, solunum rahatsızlıkları, baş bölgesine parça teması.	3	3	40	360	Çalışanlar parça sıçraması ve tozlu ortam oluşması tehlikesine karşı toz maskesi, baret, iş gözlüğü ve çelik burunlu ayakkabı kullanmalıdır.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.
26	Ana kayacın sökülmesi işleminin Eksenatör ile sac balon sayesinde oluşan boşluktan kayacın ayrılması.	Yüksekten düşmeler ve makine yaralanması, uzul kaybı, tam maluliyet ve ölümler.	3	2	40	240	Çalışanlar kademe kenarında ve ayrılan ana kayacın üzerinde durmamalı. Makinenin çalışırken etki alanına girilmemelidir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	
				0.5	0.5	40	10		
				1	0.5	40	20		
				İş veren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerin de iş sağlığı ve güvenliği yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerin de iş sağlığı ve güvenliği yön.		

29	28	27
Sayalama makinesi ile kesim işleminin yapılması	Kavrlaklar	Ana kayacın söktülmesi işlemi
Amorf yapıdaki malzemenin iş makinaları tarafından tezgâhlandığı durumlarda alt besleme işlemi	Kesme işlemi esnasında yada ısınma soğuma ile kavrlak düşmesi	Kesilen kaya kütesinin devrilmesi sırasında, devrilen alanda diğer çalışanların olması
El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar	El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar	Ölümlü kazalar
3	6	3
2	2	2
40	40	100
240	480	600
Aktif makinalara yaklaşılmamalı. Tezgah işlemi için loderin askıya aldığı malzemenin altını beslerken çok yaklaşılmamalı, makinanın hareketini bitirmesi beslenmeli. Besleme malzemesini ayarlamak için kol ve ayak malzemenin altına sokulmamalı.	Kesim öncesinde, kesim devam ederken ve söküml sonrası oluşan veya oluşacak askıdaki malzemenin akması durumlarına karşı korunaklı ortam sağlanarak düşürülmeli.	Ana kayadan ayrılan kayac devrilmede önce alt kademe çevre güvenliği sağlanmalı. Çalışanlar kayanın devrileceği alt kademenin etki alanından uzak noktada durmalıdır. Gerekir ise nezaretçi kullanılmalıdır. Nezaretçide güvenliği bir nokta da çalışma pozisyonu alınmalıdır.
Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu hakkında gerekli eğitimler verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.
0.5	1	0.5
0.5	1	0.5
40	40	100
10	40	25
İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerin de iş sağlığı ve güvenliği yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Mesleki ve teknik eğitim yönetmeliği	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerin de iş sağlığı ve güvenliği yön.

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

32	31	30
Sayalama makinesi ile kesim işleminin yapılması	Sayalama makinesi ile kesim işleminin yapılması	Sayalama makinesi ile kesim işleminin yapılması
Sayalama makinesini çalışırken tel kopması durumu	Makinanın ilk anda çalıştırılırken oluşacak kusurlar	Çalışanların kkd kullanmaması
El, kol, ayak kopmaları, göze cisim kaçması ve ölümlü kazalar	El kol kesikleri, göze cisim kaçması , uzuv kopması , ölümlü kazalar	El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar
3	3	3
2	2	2
40	40	40
240	240	240
Makinayı çalıştırırken kumanda sistemi kullanılması ve makine arkasına seyir yada üzerine monteli siper veya korumalar yapılmalı	Makine çalıştırmadan önce eklerin sağlamlığı kontrol edilmeli.Kaycin düzensiz yapısından dolayı teli tutturmak için çekiç yardımı ile oluk yapılmalı.Telin ekleri ve çelik halat kontrol edilmeli	Sayalama makinesi ile çalışma yapmadan önce çalışanlar baret, iş gözlüğü, iş ayakkabısı kullanmalıdırlar.
Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlar KKD verildiği görülmüştür. Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlar KKD verildiği görülmüştür. Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.
0.5	0.5	0.5
0.5	1	0.5
40	40	40
10	20	10
İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerinin de iş sağlığı ve güvenliği yön.	Kişisel koruyucu don. Yön. , İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.,	Kişisel koruyucu don. Yön. , İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.,

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

35	34	33
Sayalama makinesi ile kesim işleminin yapılması	Sayalama makinesi ile kesim işleminin yapılması	Sayalama makinesi ile kesim işleminin yapılması
Sayalama makinesini koruyucusunun devre dışı bırakılması	Sayalama makinesinin sağlamlığının kontrol edilmesmesi	Tezgâhlanan kayaçlar arasında boşluk olması
Uzuv kesilmeleri, kopmaları ve ölümlü kazalar	Ölümlü kazalar	El, kol, ayak kopmaları, göze cisim kaçması ve ölümlü kazalar
3	3	6
2	2	3
40	40	40
240	240	720
Koruyucusuz sayalama makinesi kullanılmamalıdır. Her kullanım öncesini koruyucusunun sağlamlığı kontrol edilmelidir.	Sayalama makinesinin her kullanımı önce elektrik aksamı, start-stop aksamı, tellerin sağlamlığı kontrol edilmeli ve gerekli kontroller yapılmadan çalışma yapılmamalıdır.	Tezgahlanan kayaçlar arasında kesinlikle boşluk bırakılmamalı. Kesim bitmesine 10 cm kala makine durdurulmalı ve kesilen kapak kontrollü düşürülmeli
Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir. Makinaların koruyucularının olgusu görüldü.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.
0.5	1	1
0.5	0.5	2
40	40	40
10	20	80
İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerin de iş sağlığı ve güvenliği yön., Mak. Em. Yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerin de iş sağlığı ve güvenliği yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerin de iş sağlığı ve güvenliği yön.



Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

38	37	36
Blokların kademelerden alınmalı ve stok alanına nakli	Sayalama makinesi ile kesim işleminin yapılması	Sayalama makinesi ile kesim işleminin yapılması
Loderin bloğu dengesiz alması ve süratli hareket etmesi.	Elektrik aksamlarının sudan korunmaması	Susuz çalışma yapılması
El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar	Vücut yanıkları ve ölümlü kazalar	Uzun kesilmeleri, kopmaları ve ölümlü kazalar
3	3	6
2	1	2
40	100	40
240	300	480
Operatör bloğu yada molozu istiflemek üzere taşırken fork ataçmanının dayama kısmına iyice yaslamalı dengeli ve tedbirli bir hızla stok alanına taşımalıdır.	Sayalama makinesinin elektrik aksamları sudan korunmalıdır. Eğer elektrik panosu ıslanır ise makinenin enerjisi derhal kesilmeli ve yetkililere bilgi verilmelidir. İzolesi sıyrılmış kablunun su ve mekal aksam ile teması kesinlikle engellenmeli izolesi yapılmalı.	Sayalama makinesi çalıştığı sürece su akışı sağlanmalıdır. Su kesildiğinde makine kesinlikle durdurulmalıdır.
Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.
0.5	1	1
1	0.5	2
40	100	40
20	50	80
İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerinin de iş sağlığı ve güvenliği yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Yapı işlerinde iş sağ. ve güvenliği yön., İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Elektrik iç te. Yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerinin de iş sağlığı ve güvenliği yön.

39	Blokların kademelerden alınmalı ve stok alanına nakli	Bloklar stok alanında düzgün istiflenmeli.	El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar	3 2 40 240	Stok alanına gönderilen bloklar 2 katı geçmemeli,kaymayacak ve devrilmeyecek şekilde ayarlanmalı , bütüklü kütüklü ise büyük blok alta gelmeli , gözle görünür sakatı bulunan bloklar mutlaka tek istiflenmeli.Toprak zeminli stok alanlarında bloklar tek tek istiflenmelidir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	0.5 0.5 40 10	İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerin de iş sağlığı ve güvenliği yön.
40	Genel çalışmalarda İş makinelerinin kullanımı	İş makinelerinin etki alanına girilmesi	El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar	3 2 40 240	Çalışanlar iş makinelerinin etki alanına girmemelidir. Operatör sürekli olarak çevre güvenliğine dikkat etmelidir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	1 0.5 40 20	İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.
41	Genel çalışma İş makinelerinin kullanımı	İş makinelerinin amacı dışında kullanılması	El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar.	3 2 100 600	İş makineleri üretim amacı dışında işlerde kullanılmamalıdır. Personel taşımada kesinlikle kullanılmamalı. Kabinde operatör haricinde kimse olmamalı.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	1 1 100 100	İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	Makine emniyeti yönetmeliği, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

44	43	42
Genel çalışma iş makinelerinin kullanımı	Genel çalışma iş makinelerinin kullanımı	Genel çalışma iş makinelerinin kullanımı
Çalışır durumda iken bakım, ayar vb. işlerin yapılması	Kapasiteierinin üzerinde kullanılması	İş makinelerinin kademe kenarlarına kontrolsüz yavaşması
El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar	Ölümlü kazalar	El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar
3	3	3
1	2	2
40	40	40
120	240	240
İş makinelerine bakım, ayar ve onarım gibi işler yapılmadan önce stop ettrilmesinin kontrolsüz hareketini engellemek için bom yere basmalı. Makine çalışırken müdahale gerekiyor ise çalışanların zarar görmeyeceği bir çalışma planı hazırlanmalı ve uygulanmalıdır, yalnız bu tip çalışma tercih edilmemelidir.	İş makineleri üretici firma tarafından belirlenen güç kapasitelerinin üzerinde kullanılmamalıdır.Makina yükü aldığıında yükün altına kesinlikle girilmeyecek	İş makineleri kademeler de çalışırken, kademe kenarlarına devrilme ve düşme tehlikesi oluşturacak şekilde yavaşmamalıdır. Geri manevralarda görüş alanın yetersiz olduğu durumlarda bir işaretçi nezaretinde manevra işleri yapılmalıdır.
Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.
0.5	1	1
0.5	0.5	1
40	40	40
10	20	40
İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
Makine emniyeti yönetmeliği, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön. , İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Güvenlik ve sağ. İş. Yön

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

45	46	47
Genel çalışma iş makinelerinin kullanımı	Genel çalışma iş makinelerinin kullanımı	Genel çalışma iş makinelerinin kullanımı
Yetkisiz kişilerin kullanması	İş makinesi hareket ettirilmeden çevre güvenliğinin sağlanması	İş makinelerine aparat takılıp sökülmesi
El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar	El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar	El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar
3	6	6
1	3	3
40	40	40
120	720	720
İş makinelerini görevlendirilmiş operatör dışında başka kimse kullanmamalıdır.	İş makinesi operatörü iş makinesini çalıştırmadan ve hareket ettirmeden önce makinenin etrafında, altında diğer çalışanların olup olmadığını kontrol etmeli ve daha sonra iş makinesini çalıştırmalıdır.	Çalışanlar iş makinelerinden ataçmanlarını sökmeden ataçmanın kontrolsüz olarak düşmesine ve devrilmesine karşı iyice yere sabitlenmelidir. Ataçman kilidi mutlaka takılmalıdır. Operatör iş makinesini kontrolsüz hareket ettirmemelidir. Montaj işi tam bitmeden çalışma alanı terk edilmemeli ve iş makinesi kullanılmamalıdır.
Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.
0.5	1	1
0.5	1	1
40	40	40
10	40	40
İşveren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

50	Blok ve molozların sevkiyat için kamyona yüklenmesi	Blok ve molozların sevkiyat için kamyona yüklenmesi	48
49	Blok ve molozların sevkiyat için kamyona yüklenmesi	Blok ve molozların sevkiyat için kamyona yüklenmesi	49
	Yükleme işi bitmeden kamyonun hareket ettirilmesi	Çalışanların kasa üzerinde mermer bloğunun altını takozlarken ellerini mermerin altına sokması	
	El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar	El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar	
	1	3	3
	1	3	3
	40	15	40
	40	135	360
	Mermer bloğunun kamyona yükleme işi bitmeden ve kasa üzerinde diğer çalışanlar inmeden kamyon hareket ettirilmemelidir.	Çalışanlar mermer altına takoz koyarken veya tokozun yerinin ayarlarken, kesinlikle mermer bloğunun altına ellerini sokmamalıdır. Gerekirse uygun bir aparat kullanmalıdır.	Mermer bloğunun yükleme işlemi sırasında iş makinesinin etki alanına çalışanlar girmemelidir. Operatör çevre güvenliğini sağlamadan yükleme işi yapmamalıdır. Kamyoncu
	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.
	0.5	0.5	0.5
	0.5	0.5	1
	40	15	40
	10	3.75	20
	İş veren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerinin de iş sağlığı ve güvenliği yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerinin de iş sağlığı ve güvenliği yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerinin de iş sağlığı ve güvenliği yön.

Cizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

53	52	51
Genel çalışma Kamyon kullanımı	Kamyonlara hafriyat yüklenmesi	Blok ve molozların sevkiyat için kamyonu yüklenmesi
Yetkisiz kişilerin kamyonu kullanması	Yükleme işi bitmeden kamyonun hareket ettirilmesi, şoförlerin güvenli yerde durmaması	Yükleme işi yapılmadan kamyonun kasanın içinin durumu
Ölümlü kazalar	El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar	El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar
1	3	3
0.5	2	2
40	40	40
20	240	240
Kamyonu görevlendirilmiş şoför dışında kesinlikle başka kimse kullanmamalıdır.	Loder veya ekskavatör ile konyonlara hafriyat yüklemesi yaparken operatör ilk önce çevre güvenliğini sağlamalı ve iş makinesinin etki alanına kontrolsüz olarak hiçbir çalışan ve diğer sürücülerin girmesine izin vermemelidir.	Blok yükleme işi yapılmadan kasanın içi takozların kaymaması için temizlenmeli. Soğuk havalarda don olayıyla buz tutan kasanın için sıcak ve basınçlı su ile yıkanmalı buz çözdürülmeli. Buzluysen takoz ve üzerine blok konulmamalı
Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir. Ayrıca diğer ikinci şahıs kamyon sürücülerinde gerekli bilgilendirme yapılmaları söylendi.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.
0.5	0.5	0.5
0.5	0.5	0.5
40	40	40
10	10	10
İşveren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Yapı işlerin de iş sağlığı ve güvenliği yön.

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

56	Genel çalışma Kamyon kullanımı	Genel çalışma Kamyon kullanımı	54
Kamyonun bakımının yapılması	Kamyon kasasına uygun olmayan yerlerden inilip binilmesi ve kasada aşağı atlanması	Kamyonun şev ve kademe kenarlarına kontrolsüz yavaşması	
El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, uzuv kaybı , ölümlü kazalar	El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar	Ölümlü kazalar	
3	3	1	
2	2	1	
40	40	40	
240	240	40	
Kamyonların sürekli olarak kontrolleri yetkili kişilerce yapılmalıdır. Özellikle fren sistemi belirlenen periyot da mutlaka yapılmalıdır.Damper bakımı yapılmak için kaldırıldıysa mutlaka takozlama yapılmalıdır.	Sürtücü ve çalışanlar konyon kasasına inip çıkarken kasa üzerinde kasanın merdivenini veya sağlam şekilde bir merdive kullanarak inip çıkılma işi yapılmalıdır. Ayrıca çalışanlar kasadan aşağı atlamamalıdır.	İş makineleri kademeler de çalışırken, kademe kenarlarına devrilme ve düşme tehlikesi oluşturacak şekilde yavaşmamalıdır. Geri manevralarda görüş alanın yetersiz olduğu durumlarda bir işaretçi nezaretinde manevra işleri yapılmalıdır.	
Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.	
0.5	0.5	0.5	
0.5	0.5	0.5	
40	40	40	
10	10	10	
İşveren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	
İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Güvenlik ve sağ. Yön	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Güvenlik ve sağ. Yön	

59	58	57
Genel çalışma	Genel çalışma	Genel çalışma - yakıt tankları
Çalışanların gerekli olan kişisel koruyucu donanımları kullanılmaması	Acele ve dikkatsiz yürüme veya davranış	Yakıt tankına yakıt konması ve araçlar yakıt doldurulması
Yaralanmalar, ölümlü kazalar	Muhtelif yaralanmalar	Vücutta tahrir, göz yaralanmaları, zehirlenme, vücut yanıkları
3	6	3
3	3	2
40	15	100
360	270	600
Çalışanlara yaptıkları işe uygun olarak Kkd verilmiştir. Kdd'ler çalışanlara malzeme teslim tutanağı ile teslim edilmiştir. Yıpranmış hasar görmüş kkd'ler kullanılmamalı ve yenisi ile değiştirilmelidir.	İş kazalarına sebep olacak ve çalışanları kendilerini ve diğer çalışanları tehlikeye sokacak hareketler ve sürratlen kaçınılmazdır. Çalışma sırasında çalışanlar koşmamalıdır. Şantiye ve kademelerde kullanılan malzemeler uygun yerlere konulmalıdır.	Tanker alanında ateş kaynakları uzak tutulmalı, tanker içine hiçbir çalışan girmemelidir. Araçlara ve iş makinelerine yakıt konurken stop ettirilmeli ve yakıt dolmuş bitmeden araç ve iş makineleri çalıştırılmamalıdır.
Çalışanlara kkd verildiği ve zimmet tutanağı düzenlendiği görüldü. Çalışanların da gerekli kkd'leri kullandıkları görülmüştür.	Çalışanlara dikkatli olmaları ve tehlike arz edecek hareketlerden kaçınmaları söylendi.	Çalışanlara konu ile ilgili olarak iş güvenliği eğitimi verilmiştir.
1	3	1
0.5	2	0.5
40	15	100
20	90	50
İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Kişisel koruyucu donanım yönetmeliği	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Yapı işlerin de iş sağlığı ve güvenliği yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.



Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

62	61	60
Genel çalışma	Genel çalışma	Genel çalışma
Bakımsız elektrik panosu kullanımı.	Yüksekten düşmeler ve yüksek de çalışma	Uygun olmayan yerlerden geçişlerin yapılması ve çalışmalar
Ölümlü kazalar	Yaralanmalar, ölümlü kazalar	Yaralanmalar, ölümlü kazalar
3	3	3
2	2	3
40	40	40
240	240	360
Elektrik panoları yasal mevzuata uygun olarak yapılmalıdır. Elektrik panoları devrilmeyecek şekilde sabitlenmelidir. Kapakları kapalı tutulmalı ve üzerlerin de uyarı ikaz levhaları asılmalıdır. Panolarda herhangi bir arıza söz konusu olduğun da derhal yetkililere bilgi verilmelidir.	Yükseklik teşkil eden yerler de çalışmaya başlamadan önce iş güvenliği tedbirleri alınmalıdır. Eğer mümkün ise yükseklik teşkil eden yerler de korkuluk vb. kaynağından önlem alınmalıdır. Kaynağından önlem alınmıyor ise çalışanlara paraşütü tipi emniyet kemeri verilmeli ve kullanılmalıdır.	Çalışanlar geçişler de bunun için yapılmış yerleri kullanmalıdır. Çalışmaya başlamadan önce güvenli bir pozisyon da konum almalı ve daha sonra çalışmaya başlamalıdır. Eğer çalışma alanı güvenli değilse platformlar yapılarak çalışma yapılmalıdır.
Panoların uygun olduğu görüldü. Çalışanlara elektrik işini elektrikçilerin yapması ve yaptırılması söylendi.	Çalışanlara KKD verildiği kullandıkları görülmüştür. Çalışma alanında yükseklik teşkil eden yerler görüldü ve isg sorumlularına tedbirleri alınmadan çalışma yapturmamaları söylendi.	Çalışanlara konu ile ilgili eğitim verilmiştir.
0.5	1	0.5
1	1	1
40	40	40
20	40	20
İş veren veya vekili, İsg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İsg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İsg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
Yapı işlerinde iş sağ. ve güvenliği yön. ,Sağlık ve güvenlik işaretleri yön. ,Kişisel koruyucu don. Yön. ,İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a,	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Yapı işlerin de iş sağlığı ve güvenliği yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Yapı işlerin de iş sağlığı ve güvenliği yön.

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

65	64	63
Genel çalışma	Genel çalışma	Genel çalışma
Hasarlı elektrikli seyyar kullanımı	Hasarlı elektrikli alet yada ekipman kullanımı	Arızalı, hasarlı yada bakımsız seyyar projektör lamba kullanımı
Yaralanmalar, ölümlü kazalar	El, kol, ayak kırılmaları, incinmeleri, ölümlü kazalar	Yaralanmalar, ölümlü kazalar
3	3	3
2	2	2
40	40	40
240	240	240
Elektrik seyyarları darbe almayacak şekilde çekilmeli kullanılmalıdır. Kullanılırken çalışanların takılmalarına engel olacak şekil de kullanılmalıdır. Seyyar toplanır iken fişden çekilmeli daha sonra toplanmalıdır. Enerji altında iken kontrol ve bakımları yapılmamalıdır.	Elektrikli alet ve ekipmanlar kullanılmadan önce (enerjiye takılmadan) kontrol edilmeli ve bozuk, hasarlı, arızalı, olanlar kullanılmamalıdır.	Seyyar lambalar hasar ve darbelerle maruz kalmayacak şekil de çekilmeli ve kullanılmalıdır. Her kullanımdan önce mutlaka kontrol edilmelidir. Suya karşı izole edilmeli.
Çalışanlara konu ile ilgili bilgi ve eğitim verilmiştir.	Çalışanlara konu ile ilgili bilgi verilmiştir. Bakım ve onarım işlerini elektrikçi olarak yetki ve belgeye sahip olan çalışanlardan başka diğer çalışanların yapmaması söylendi.	Çalışanlara seyyar lambaları enerji altından iken kontrol etmemeleri söylendi. Çalışanların takılmalarına sebep olmayacak şekilde çekilmeleri söylendi.
0.5	0.5	0.5
1	1	1
40	40	40
20	20	20
İş veren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
Yapı işlerinde iş sağ. ve güvenliği yön. ,Sağlık ve güvenlik işaretleri yön. ,Kişisel koruyucu don. Yön. ,İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1 -a,	Yapı işlerinde iş sağ. ve güvenliği yön. ,Sağlık ve güvenlik işaretleri yön. ,Kişisel koruyucu don. Yön. ,İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1 -a,	Yapı işlerinde iş sağ. ve güvenliği yön. ,Sağlık ve güvenlik işaretleri yön. ,Kişisel koruyucu don. Yön. ,İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1 -a,

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

68	67	66
Genel çalışmaEl aletleri kullanımı	Genel çalışma	Genel çalışma
Yanlış pozisyon da çalışma yapılması	Hasarlı yıpranmış el aletleri kullanımı	El aletlerinin kalite standart belgeleri olmaması
Muhtelif yaralanmalar	Muhtelif yaralanmalar	Muhtelif yaralanmalar
3	3	3
2	3	3
7	15	15
42	90	135
Çalışanlar el aletlerini kullanırken kendilerini ve de diğer çalışanları tehlikeye sokmamalıdır. Uygun ve güvenli pozisyonda çalışmalıdırlar. Acele ve hızlı çalışma yapmamalıdırlar. Malzemelerin ve el aletlerinin kayma tehlikesine karşı tedbirli olulunmalıdır.	Hasarlı, yıpranmış el aletleri kullanılmalıdır. El aletleri amacı dışında kullanılmalıdır.	Kullanılan el aletlerinin CE, EN standartları olmalıdır.
Çalışanlara konu ile ilgili eğitim verilmiştir.	El aletlerinin uygun olduğu ve hasarlı el aletlerinin kullanılmadığı görüldü. Çalışanlara eğitim verildi.	Çalışanlara standart dışı el aletlerinin kullanılmaları hakkında eğitim verildi.
0.5	1	0.5
1	0.5	0.5
7	15	15
3.5	7.5	3.75
İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön. , İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a,	İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön. , İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a,	İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön. , İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a,

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

71	70	69
Genel çalışma Kaynak işlerinin yapılması	Genel çalışma Kaynak işlerinin yapılması	Genel çalışma Spiral kullanımını
Kaynakçının riskli bölgede çalışma yapması	Çalışanların kişisel koruyucu donanım kullanmaması	Koruyucusuz spiral kullanımını
Yaralanmalar	Yaralanmalar, göz rahatsızlıkları, yanmalar	Yaralanmalar ve uzuv kayıpları
3	3	3
2	2	3
15	15	15
90	90	90
Kaynakçının çalışma yapacağı yerler önceden kontrol edilmeli ve gerek iş güvenliği tedbirleri alınmadan kaynak işi yaptırılmamalıdır. Kaynak işleri dar ve iki cisim arasında ise dikkatli olunmalıdır.	Çalışanlar kaynak işine başlamadan önce kkd'lerini eksiksiz olarak kullanmalıdırlar.	Koruyucusu olmayan bozuk ve arızalı spiraller kullanılmamalıdır. Arızalı olan spiraller çalışma ortamında bulundurulmamalıdır.
Kaynakçılara ve diğer yetkililere bilgi verildi.	Kaynakçıların kkd'lerini kullandıkları görüldü.	Spirallerin koruyucuların sağlam olduğu ve koruyucusuz spiral kullanılmadığı görüldü.
1	0.5	1
1	1	0.5
15	15	15
15	7.5	7.5
İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
Makine emniyeti yönetmeliği, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön. , İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Güv. Kanunu Mad:4/1-a,	Makine emniyeti yönetmeliği, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön. , İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Kişisel koruyucu don. Yön.	Makine emniyeti yönetmeliği, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön. , İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a,

74	73	72
Genel çalışma Şaloma takımı kullanma	Genel çalışma Şaloma takımı kullanma	Genel çalışma Kaynak işlerinin yapılması
Çalışma ortamının ve işlem yapılacak malzemenin yağlı olması	Çalışmanın KKD kullanılmaması,	Kapalı alanda iş güvenliği tedbiri almadan kaynak işlerinin yapılması
Ölümlü kazalar	Yanmalar ve yaralanmalar	Ölümlü kazalar
3	3	3
1	2	2
100	15	40
300	90	240
Çalışma yapılacak yerlerde yağlı malzeme ve ekipman olmamalıdır. Bu gibi yerler de iş güvenliği tedbirleri alındıktan sonra çalışmaya başlanmalıdır.	Çalışanlar ön görülen kişisel koruyucu donanımlarını eksiksiz olarak kullanmalıdırlar.	Kapalı alanlar da kaynak işi yapılacak ise ilk öncelik olarak gerekli gaz ölçümleri yapılmalıdır. Hava sirkülasyonu sağlayacak şekil de havalandırma yapılmalıdır. Mutlaka dışarıda bir nezaretçi kaynakçıyı refakat etmelidir.
Çalışanlara şaloma takımlarının ve ekipmanlarının yağlı malzeme, ekipman, yağlı ortam ve yağlı el yada eldiven ile kesimlikle müdahale edilmemesi söylendi.	Çalışanların kkd'leri kullandığı görüldü.	Nezaretçinin görev yerini terk etmemesi gerektiği söylendi.
0.5	0.5	0.5
0.5	1	1
100	15	40
25	7.5	20
İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a	Kişisel koruyucu don. Yön.	Makine emniyeti yönetmeliği, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön. , İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a,

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

75	76	77
Genel çalışma Şaloma takımı kullanma	Genel çalışma Şaloma takımı kullanma	Genel çalışma Şaloma takımı kullanma
Hortumlarının uygun olmaması, düzenli çekilmemesi	Emniyet ventilinin olmaması	Sıcak malzemelere temas edilmesi
Yaralanmalar	Ölümlü kazalar	Yanmalar
3	3	3
1	2	2
15	100	15
45	600	90
Şaloma takımlarının hortumları darbe ve ezilmelere maruz kalmayacak şekil de çekilmelidir. Çekiirken düzgün çekilmeli ve diğer çalışanların takılmasına sebep olmamalıdır. Şaloma takımları düzenli olarak kontrol edilmeli hasarlı ve arızalı olanlar kullanılmamalıdır.	Şaloma takımların da mutlaka emniyet ventili olmalıdır.	Şaloma ile kesilen ve işlem yapılan parçalara direk temas edilmemeli ve ettirilmemelidir.
Şaloma takımının hortumları sağlam olduğu ve hasarlı olanların değiştirildiği görüldü.	Çalışanlara şaloma takımlarını her kullanımdan önce emniyet ventilleri olup olmadığı kontrol etmeleri söylendi.	Çalışanlara dikkat etmeleri ve malzemelere dokunmaları söz konusu ise uygun iş eldiveni kullanmaları söylendi.
0.5	1	0.5
0.5	0.5	0.5
15	100	15
7.5	50	3.75
İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İş veren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
Makine emniyeti yönetmeliği, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön. , İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a,	Makine emniyeti yönetmeliği, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön. , İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a,	Makine emniyeti yönetmeliği, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön. , İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a,

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

80	79	78
Genel çalışma Keskin ve sivri uçlu malzemeler	Genel çalışma Caraskal kullanımı	Genel çalışma Şaloma takımı kullanımı
Malzemelerin düzensiz kaldırılması ve istiflenmesi	Bakımsız caraskal ve kapasitesinin üzerin de kullanım	Kontrolsüz olarak malzeme düşmeleri
Cisim batmaları, yaralanmalar, malzemelere takılıp düşmeden kaynaklı yaralanmalar	Yaralanmalar	Uzuv ezilmeleri ve kırılmaları
3	3	3
2	2	2
15	15	15
90	90	90
Bu tür malzemeler malzemeler yürüyüş ve trafik yolunda tehlike oluşturmayacak şekilde istiflenmelidir. Keskin ve sivri uçlu ve köşeli malzemeleri kaldırırken, iterken ve çekerken çalışanlar uygun tip ve özellik de iş eldiveni kullanmalıdırlar.	Caraskalar amacı dışında kullanılmamalı, kapasitesi bilinmeli ve kapasitesinin üzerinde kullanılmamalıdır. Kaldırılacak olan malzemenin ağırlığı bilinmiyor ise caraskal kullanılmamalıdır. Caraskal ile malzeme kaldırılırken malzeme altına hiçbir çalışan sokulmamalıdır	Şaloma ile kesim yapılır iken kesilen parçaların kontrolsüz olarak düşmesi veya devrilmesine karşı takozlama yada askıya alma işlemleri yapılmalı. Bu tür tehlike arz eden durumlar da gerekli iş güvenliği tedbirleri alınmadan çalışma yapılmamalıdır.
Çalışanlara konu hakkında gerekli eğitimler verilmiştir.	Çalışma alanlarında uyarı ikaz levhaları konması gerektiği söylendi.	Çalışanlara daha önce bur tür durumlar dan dolayı meydana gelen iş kazaları anlatılmıştır.
0.5	0.5	1
1	1	0.5
15	15	15
7.5	7.5	7.5
İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği Ek-4 -A Mad:24, 25, 26, 27	Makine emniyeti yönetmeliği, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön. , İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1 -a,	Makine emniyeti yönetmeliği, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön. , İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a,

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

83	82	81
Genel çalışma, Elle malzeme kaldırma	Genel çalışma Keskin ve sivri uçlu malzemeler	Genel çalışma Keskin ve sivri uçlu el aletleri ve malzeme kullanımı
Ağır ve dengesiz malzeme kaldırma	Dikkatsiz kullanımı	Dikkatsiz kullanımı, acele davranış, hasarlı ekipman, amcı dışında kullanımı
Bel rahatsızlıkları, ayağa malzeme düşürme	Yaralanmalar	Cisim batmaları, yaralanmalar
3	3	3
3	2	2
15	15	15
135	90	90
Elle malzeme kaldırıırken malzemenin ağırlığı bilinmemlidir. Malzeme kaldırıırken uygun pozisyonda malzeme kaldırılmamıştır. Ağır malzemelerde kesinlikle tek kaldırılmamıştır.	Keskin ve sivri uçlu malzemeler ile çalışma yapılır iken uygun nitelikte eldiven kullanılmamıştır. Bu tür malzemeler amacı dışında kullanılmamıştır.	Bu tür malzemeler amacı dışında kullanılmamıştır. Hasarlı alet ve malzemeler kullanılmalı bunlar tehlike oluşturmayacak şekilde imha edilmeli veya çalışma bölgesinden uzaklaştırılmalıdır. Çalışanlar acele hareket etmemeli ve bu tür aletlerle şakalaşmamalıdır.
Çalışanlara konu hakkında gerekli eğitimler verilmiştir.	Çalışanlara konu hakkında gerekli eğitimler verilmiştir.	Mevcut kontrol önlemleri uygulamaya devam edilmelidir. Çalışanlara konu hakkında gerekli eğitimler verilmiştir.
0.5	0.5	1
1	1	2
15	40	15
7.5	20	30
İşveren veya vekili, İsg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İsg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İsg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği Ek 1-Ek 2	İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.	Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği Ek 4-A Mad:24



Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

86	85	84
Genel çalışma Makine ve koryuucuları	Genel çalışma Makine ve koryuucuları	Genel çalışma, Gürültülü ortam
Gövde topraklamalarının olmaması	Bakımsız ve koryucusuz makine kullanımı	Yüksek gürültülü ortamda çalışma
Yaralanmalar ve ölümlü kazalar	Uzuv kayıpları, yaralanmalar	Meslek hastalıkları, stres
3	3	3
2	2	2
40	15	3
240	90	18
Tüm kullanılan makinenin gövde topraklamaları yapılmalıdır. Gövde topraklamaların sağlamlıkları düzenli olarak yetkili kişilerce periyodik olarak yapılmalı kontrol edilmelidir.	Makineler amacı dışında kullanılmamalıdır. Koryuucuları devre dışı bırakılmamalıdır. Bozuk veya hasarlı alet ve ekipmanlar kullanılmadan derhal yetkililere bildirilmelidir.	Çalışanlara uygun KKD'ler verilmelidir. Gerekiirse ortam ölçümleri yapılmalıdır.
Yetkililere konu ile ilgili olarak bilgi verilmiştir.	Mevcut kontrol önlemleri uygulamaya devam edilmelidir. Çalışanlara konu hakkında gerekli eğitimler verilmiştir.	Mevcut kontrol önlemleri uygulamaya devam edilmelidir. Çalışanlara konu hakkında gerekli eğitimler verilmiştir.
1	0.5	0.5
0.5	1	1
40	15	3
20	7.5	1.5
İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, İş Sağ. Ve İş Güvenliği Uzmanı, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
Makine emniyeti yönetmeliği, İş Sağ. Ve İş Güvenliği Kanunu Mad:4/1-a,	Makine emniyeti yönetmeliği, İş Sağ. Ve İş Güvenliği Kanunu Mad:4/1-a,	Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

86	88	87
Genel çalışma Seyyar merdiven kullanımı	Genel çalışma, Çalışma alanındaki tehlikeler	Genel çalışma Altlı, üstlü çalışmaları
Bakımsız seyyar merdiven ve yanlış kullanım	Korkuluksuz alanlarda çalışma	Önlem almadan çalışma yapılması
Uzuv kırılmaları ve yaralanmalar	Uzuv kırılmaları, yaralanmalar, ölümlü kazalar	Yaralanmalar
3	3	1
2	2	2
15	40	15
90	240	30
Çalışma sahasını da yapılan işe uygun olarak seyyar merdivenler kullanılmaktadır.tahta merdivenler kullanılmamalıdır. Hasarlı, yıpranmış ve özürülü seyyar merdivenler kullanılmamalıdır.	Çalışma alanında korkuluksuz veya boşluk olan yerlerde gerekli iş güvenliği önlemleri alınmadan çalışmaya başlanmamalıdır.Korkuluklar 1 metreden küçük olmamalı.Yete sabitlenmeli	Altlı üstlü çalışmalarda çalışanlar yukarıdan düşen nesnelere karşı güvenlik önlemleri alınmalıdır. Bu tür çalışmalardan kaçınılmalıdır.
Seyyar merdivenler bir kişi merdiveni tutmalı ve bu işi yapan kişi merdivenler de çalışan var iken merdiveni bırakmaması söylendi.	Çalışma alanında düşme tehlikesi teşkil edecek yerler görüldü, buralarda düşmeye karşı iş güvenliği önlemleri alınması gerektiği söylendi.	Çalışanlara konu hakkında gerekli eğitimler verilmelidir.
0.5	0.5	0.5
1	1	1
1.5	40	7
7.5	20	7
İşveren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İş uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İş Sağ. Ve G. Kanunu Mad:4/1-a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.	İş Sağ. Ve G. Kanunu Mad:4/1-a, Y. İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği	Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği:Ek-4 A Düşen Cisimler Mad. 8'den 12. Maddeye kadar

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

92	91	90
Genel çalışma Zeminden malzeme kaldırma	Genel çalışma, Kimyasal madde kullanımı	Genel çalışma Yangın tüpü kullanımını
Malzemelerin kaymaları, devrilmeleri ve fazla insan gücü gerektirmesi	MSDS eğitimlerinin verilmemesi	Yangın tüpü kullanımını
Kaza ve yaralanmalar	Tahrişler ve yaralanmalar	Çalışma alanında yangın tüpü olmaması ve yangın tüplerinin boş vede kontrol tarihlerinin geçmiş olması
3	3	3
2	2	2
15	15	7
90	90	42
Malzemeler kaldırılmadan önce kaymalarına ve kontrolsüz olarak devrilmelerine karşı iş güvenliği tedbirleri alınmalıdır.	İşletme de kimyasallar msdslerine uygun olarak kullanılmalı ve depolanmalıdır.	Çalışma alanın da yapılan işe uygun olarak yangın tüpleri bulunmalıdır. Yangın tüplerinin kontrol tarihleri bilimmeli ve günü geçmiş olanlar kontrol ettrilmelidir.
Çalışanlara eğitim verilmiştir.	Çalışanlara kullanılan kimyasallara göre msds eğitimi verilmesi söylendi.	Çalışma alanın da şaloma ve kaynak işlerin de çalışanların yangın tüpü bulundurdıkları görülmüştür.
1	0.5	0.5
1	1	2
15	15	7
15	7.5	7
İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Kimyasal maddelerle çalışmalarda sağlık ve güvenlik önlemleri hakkında yön	Binaların yangından korunması hakkında yönetmelik.

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

95	94	93
Genel çalışma, Çalışanların sağlık muayeneleri	Genel çalışma Acil durumlar	Genel çalışma Kullanılan alet ekipmanların periyodik muayeneleri
Sağlık muayenelerinin olmaması	Acil durumlara müdahale edilmemesi	Periyodik kontrollerinin olmaması ve periyodik kontrol tarihlerinin geçmiş olması
Yaralanmalar, ölümlü kazalar	Kaza ve yaralanmalara zamanında müdahale edilmemesi	Yaralanmalar ve ölümlü kazalar
3	3	3
3	1	1
15	40	40
90	120	120
Çalışanlar işe alınmadan önce yaptıkları işe uygun olarak sağlık muayenelerinden geçerek, sağlık raporlarını almaları gerekmektedir.	Acil durum ekipleri oluşturulmalı ve bu kişilere ilgili eğitim verilmelidir.	Kullanılan alet, ekipmanlar ve iş makineleri yasal mevzuata uygun olarak ilgili firma ve kuruluş tarafından periyodik muayeneleri yaptırılmalıdır.
Çalışanların sağlık raporları olmadan çalışmaya başlatılmaması söylendi.	Acil durum ekiplerinin oluşturulduğu görüldü.	Periyodik muayenelerinin yaptırıldığı görüldü.
0.5	0.5	0.5
1	1	0.5
15	40	40
7.5	20	10
İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İşyeri hek. ve diğer sağlık personelinin görev, yetki, sorumluluk ve eğitimleri hak. yön. , İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a,	İşyerlerinde acil durumlar hakkında yönetmelik	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1 -a, İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön.

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

98	97	96
Termal konfor	Koşullar	Genel çalışma Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimi
Uygun olmayan ortam	Koşulların uygun olmaması	Çalışanlara iş güvenliği eğitimi verilmemesi
Geçici hastalıklar	Bulaşıcı hastalıklar	Yaralanmalar, ölümlü kazalar
3	3	3
1	3	3
7	15	40
21	135	240
Yemekhane ve koşullarda uygun ısıtma ve soğutma ortamı sağlanmalı sel ve su baskınlarına karşı gerekli tedbirler alınmalı	Koşullar temiz tutulmalı içeride çöp tenekesi olmamalı, gerekirse ilaçlama yapılmalı. Yataklar temiz tutulmalıdır.Havalandırılmalı. Haşerelerden korunmalı	Çalışanlar işe başlamadan önce yasal mevzuata uygun olarak iş sağlığı ve güvenliği eğitimi, oryantasyon eğitimi ve yapılacak işi kapratıcı eğitimler verilmeli.
İşveren vekiline iş sağlığı ve güvenliği eğitimi almamış kişilerin çalışmaya başlatılmaması gerektiği söylendi.	İşveren vekiline iş sağlığı ve güvenliği eğitimi almamış kişilerin çalışmaya başlatılmaması gerektiği söylendi.	İşveren vekiline iş sağlığı ve güvenliği eğitimi almamış kişilerin çalışmaya başlatılmaması gerektiği söylendi.
1	0.5	1
1	1	0.5
7	15	40
7	7.5	20
İşveren veya vekili, İsg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İsg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İsg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş hijyen Yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, İş hijyen Yön.	Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri usul ve esasları hk. Yön.

Çizelge 4.3. (Devam) FineKinney metoduyla mermer sahasının risk analizi

102	101	100	99
Genel Çalışma Alanı	Trafo	Genel çalışmaÇalışanların Mesleki yeterlilik belgesi	Genel çalışma Çalışanların dinlenme yerleri
Yıldırım düşmesi	Trafonun kontrolü ve bakımının yapılması	Çalışanların mesleki yeterlilik belgelerinin olmaması	Dinlenme yerlerinin uygun olmaması ve uygun olmayan koşullar, ekipmanlar
Yaralanmalar ve ölümlü.	Maddi zarar, yaralanma ve ölüm	Yasal sorumluluklar	Yaralanmalar.
3	6	3	6
1	2	3	3
100	40	7	15
300	480	63	270
Ocak sınırlarını kamamı ile kapsama içine alan bir veya daha fazla paratoner olmalı.Paratonerlerin Periyodik bakımları yetkilendirilmiş kişilerce yapıp onay verilmeli.	Trafonun bakımı belli periyodlarda ve yetkili kişiler tarafından yapılmalıdır.Sigorta ve kompanizasyon panosı , kondansatör ve kesiciler muntazaman kontrol edilmeli, reaktif durumunda süratle müdahale edilmelidir.	Çalışanlar yaptıkları işe uygun olarak mesleki yeterlilik belgelerine sahip olmalıdırlar.	Dinlenme yerlerinde oturulmakta kullanılan tüm koltuk ve sandalyeler düzenli olarak kontrol edilmeli ve hasarlı olanlar kullanılmamalıdır..
Yetkililere konu ile ilgili olarak bilgi verilmiştir.	Yetkililere konu ile ilgili olarak bilgi verilmiştir.	İşveren veya vekili, İşçilerin yeterlilik belgeleri olmayan çalışanları çalıştırmamaları ve sahip olduğu meslek dışında başka işler de çalıştırmamaları	Çalışanlara konu ile ilgili eğitim verildi. Dinlenme yerinin uygun olduğu görüldü.
0.5	1	0.5	3
0.5	1	1	1
100	40	7	15
25	40	3.5	45
İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar	İşveren veya vekili, İşg uzmanı, Saha mühendisi, Formen, Ekip başı, Çalışanlar
İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Yapı işlerinde iş sağ. ve güvenliği yön. ,Kişisel koruyucu don. Yön. , İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Elektrik ic.te. Yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Yapı işlerinde iş sağ. ve güvenliği yön. ,Kişisel koruyucu don. Yön. , İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yön., Elektrik ic.te. Yön.	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a, Mesleki ve teknik eğitim yönetmeliği	İş Sağ. Ve Güv. Kanunu Mad:4/1-a,

Çizelge 4.3’de verilen risk analizinde de belirtildiği gibi iki farklı risk analizi yapılmıştır. Bunlardan ilki henüz önlem ve tedbirlerin uygulanmadığı halini, ikincisi ise uygulandıktan sonraki halini ifade etmektedir.

Toplamda 102 faktör üzerinden risk analizi yapılmıştır. İlk aşamada risk skorlarına göre değerlendirildiğinde Kabul Edilebilir Risk grubunda 4 tehlike, Olası Risk grubunda 12 tehlike, Önemli Risk grubunda 32 tehlike, Esaslı Risk grubunda 44 tehlike ve Kabul Edilemez Risk grubunda 10 tehlike belirlenmiştir.

İkinci aşamada ise önlem ve tedbirler uygulandıktan sonra yeni risk skorlarına göre değerlendirme yapılmış ve Kabul Edilebilir Risk grubunda 78 tehlike, Olası Risk grubunda 19 tehlike, Önemli Risk grubunda 5 tehlike belirlenmiştir. Esaslı Risk ve Kabul Edilemez Risk gruplarında bir tehlike kalmamıştır.

## 5. SONUÇLAR

Bu çalışmada ise Hatay ili İskenderun ilçesinde yer alan ve özel bir firma tarafından işletilen, literatürde İskenderun Siyahı (Alexandrette Black) olarak adlandırılan bir mermer fabrikasının açık ocak işletmesi İSG açısından incelenmiş ve iş kazalarının azaltılabilmesi amacıyla benzer sektörlerde en yaygın ve kapsamlı kullanıma sahip olan Fine Kinney metodu ile risk analizi yapılarak olası riskler, etkileri ve tedbirler araştırılmıştır. Ayrıca başlıca meslek hastalığına sebep olan ve blok kesme esnasında ortaya çıkan atık mermer tozlarının kontrolü ve geri kazanımı incelenmiştir. Bu aşamada da sondaj çamuru olarak adlandırılan ve sirkülasyon sıvısı olan akışkana American Petroleum Institute (API) 13-A standardına bağlı olarak yoğunluk artırıcı ve ağırlaştırıcı katkı malzemesi olarak katılanmış ve API 13B-1 standardına göre laboratuvar analizleri yapılarak çamurun reolojik özelliklerine etkisi deneysel olarak incelenmiştir. Bahsi geçen iki çalışmada da hem iş kazalarının hem de meslek hastalıklarının azaltılması amaçlanmıştır. Ayrıca kapsayıcı bir risk analizi hazırlanarak sektörde yer alan işveren ve işçilere kaynak oluşturması, atık tozlarında değerlendirilerek çevreye ve sondaj sektörüne katkı sağlaması hedeflenmiştir.

İlk yapılan Fine Kinney metoduna göre yapılan risk analizi sonucuna göre gerekli tedbirlerin alınması ve kontrolünün sağlanabilmesi için eğitim düzenlenmiştir. Bu eğitim ve bilgilendirmeler sonucunda da gerekli önlemler ve tedbirler uygulanmış olup ikinci yapılan risk analizinde sonuçlara yansımıştır. Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgular benzer işletmeler, işveren veya vekilleri, iş güvenliği uzmanları, saha mühendisleri, formenler, ekip başları ve çalışanlar için tehlikelerin azaltılmasında yol göstermesi bakımından büyük önem arz etmektedir.

CaCO<sub>3</sub> Polimer tip çamurlarda hidrostatik basıncı artıran katkı malzemesi olarak kullanılmaktadır. Sıvı kaybı, kek kalınlığı, çamur ağırlığı, plastik viskozite ve kopma noktası değerlerine etki etmektedir. Bu çalışmada Polimer tip çamurlarda katkı malzemesi olarak kullanılan beyaz kalsiyum karbonat yerine İskenderun bölgesine ait siyah mermerin kesilmesi esnasında ortaya çıkan atık tozun kullanılabilirliği araştırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre iki numune sıvı kaybı, kek kalınlığı ve plastik viskozite analizlerinde aynı etkiyi göstermektedir. Çamur ağırlığı analizinde yüksek oranda kullanım gerektiren durumlarda İskenderun Siyah Mermer tozu daha verimli olmuştur. Düşük miktarda kullanımda ise mevcut beyaz CaCO<sub>3</sub> daha verimli etki göstermiştir. Dolayısı ile düşük hidrostatik basınç gerektiren durumlarda İskenderun Siyah Mermer tozunun daha uygun



olduğu belirlenmiştir. Plastik viskozite analizinde 5 gr katkılı numunelerde atık siyah mermer tozunun plastik viskozite değerini beyaz  $\text{CaCO}_3$ 'agöre daha fazla artırdığı görölmektedir Analiz sonuçlarına göre İskenderun Siyah Mermer tozu mevcut kullanımda olan  $\text{CaCO}_3$  yerine kullanılabilir. Ayrıca İskenderun Siyah Mermer tozu tamamen atık olarak doğaya bırakılmaktadır. Üretim olarak günde 10-15 tonarası oluşan bu atık maliyet oluşturmamaktadır.



## KAYNAKLAR

1. Aksoy H. (2002). İşçi Sağlığı ve İş Güvenliğine İlişkin ILO Sözleşmeleri ve Türkiye Uygulamaları, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
2. Aksoy, C. (1982). İş Kazaları: Tanımı, Önemi, Nedenleri, İş Kazalarını Önleme Semineri, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 261, Ankara, 20.
3. Bajpayee T.S., (2003). Blasting In Juries In Surface Mining With Emphasis On Flyrock and Blast Area Security, Journal Of Safety Research.
4. Dülger S. (2015). Bir Mermer İşletmesindeki Problemlerin TRIZ Yöntemi ile Değerlendirilmesi Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
5. Akkök, A. (1977). İş Kazalarının Maliyeti ve İş Güvenliği, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 204, Ankara, 23.
6. Ersoy M, Eleren A, Kayacan S (2017) An Application of Failure Mode and Effect Analysis on Improving Occupational Health and Safety Process of Marble Factories. International Journal Natural Disaster Health Security 4(1), 22-29. doi: <http://dx.doi.org/10.19070/2572-7540-170005>
7. Ağca, E. (2010). Mermer Fabrikalarında İş Güvenliği Risk Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
8. Gürsoy, S. (2005). Muğla İlinde Mermercilik Sektörünün Gelişimi ve İl Ekonomisine Katkıları, İçişleri Bakanlığı Uzmanlık Tezi, Ankara.
9. Gümüş (2005). Diyarbakır Bölgesinde Mermer Ocağı İşletmeciliğinde İş Güvenliği ve İş Kazalarının Doğurduğu Sonuçlar, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
10. Gümüş ve Akkoyun (2006). Diyarbakır Bölgesi Mermer Ocak İşletmeciliğinde Sık Karşılaşılan İş Kazaları Üzerine Bir İnceleme, MERSEM'2006 Türkiye V. Mermer ve Doğaltaş Sempozyumu, Afyonkarahisar, 103-107.
11. Konuk, A., Kasap, Y., Aslan S. (2009). Türkiye Mermer Ocaklarında Risk Analizi, Maden İşletmelerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Sempozyumu, Adana, 343.,
12. Akın, B. (1998). ISO 9000 Uygulamasında İşletmelerde Hata Türü ve Etkileri Analizi, Bilim Teknik Yayınevi, İstanbul, 182.

13. Çakar, C. (2009). Bir Petrol Sondaj Tesisinde Hata Türü Ve Etkileri Analizi İle Risk Değerlendirmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
14. Göztepe C. (2014). Mermer Ocağı ve Mermer Fabrikasında Risk Değerlendirmesi ve İşig Uygunsuzluk İzleme Sistemi, Maden Mühendisleri Odası, İstanbul
15. Kasap Y., Subaşı E., (2011). Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Açık İşletme Madencilğinde Risk Denetimi, Maden İşletmelerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Zonguldak.
16. Alataş, C. (2007). İş Sağlığı Ve Güvenliği Risk Değerlendirme Metotları Ve Risk, Yönetimi, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 289.
17. Düzgüner, E. (2002). Ürün Geliştirme Sürecinde Önleyici Kalite Güvence: FMEA, Metodu Ve Bu Metodun Bir Sanayi İşletmesindeki Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri. 118.
18. Kahraman, Ö. ve Demirer, A. (2010). “OHSAS 18001 Kapsamında FMEA Uygulaması”, Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi, Cilt 7, No 1, 53-68, 2010.
19. Kuru, O. (2000). İş Sağlığı ve Güvenliğinde Yeni Oluşumlar, TGSK İşveren Dergisi, Ankara, Cilt: 28, Sayı: 8, Mayıs 2000, 5.
20. Özçelik, A. (2013). İş Sağlığı ve Güvenliğinde Fine-Kinney Yöntemiyle Risk Yönetimi Mermer İşletmesi Örneği, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
21. Eurostat (Avrupa İstatistik Ofisi), (2007). Statistical Analysis Of Socio Economic Costs Of Accidents At Work In The European Union Final Report.
22. Söylemez, C. (2006). Hata Türü Ve Etkileri Analizi İş Güvenliği Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 105.
23. Usuğ, C. (2002). Hata Türü ve Etkileri Analizi ve Üretim ve Hizmet Sektörü Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 236.
24. Wang, Y.M., Chin, K.S., Poon, G.K.K. ve Yang, J.B. (2009). “Risk evaluation in failure mode and effects analysis using fuzzy weighted geometric mean”, Expert Systems with Applications, Cilt 36, 1195-1207

25. Yılmaz, E. (2006). OHSAS 18001 İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetim Sisteminin ISO 1400 Çevre Yönetim Sistemine Entegrasyonu: Seramik Sektörü Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 166.
26. Maszewski, M. (2009). Risk Değerlendirme Metodolojileri ve AB Ülkelerinde OHSAS 18001'in Uygulanması, AB Müktesebatı Uluslararası Semineri, Bursa.
27. Özkılıç, Ö. (2007). İş Sağlığı Ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri, Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, 246, 8, 13, 14, 15, 21, 34.
28. Fine, W.T. ve Kinney (1971). Mathematical Evaluation For Controlling Hazards, Journal of Safety Research, W.D., 1971.
29. Nouri, J., Abdi, N., Arian Asl, A., Mohseni, M., Moeeni, M, Abooshahab, Z., (2013). Application Of Failure Mode And Effect Analysis In Risk Assessment of Mining Plan, Proceedings of the 13th International Conference of Environmental Science And Technology Athens, Greece, 5-7 September 2013
30. Önder, S., Mutlu M., Önder M., (2011). Açık İşletme Kömür Madenciliğindeki İş Kazalarının Risk Değerlendirme Karar Matrisi ile değerlendirilmesi, Maden İşletmelerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Zonguldak.
31. Sarıkaya, H. (2014). Özçelik Mermer Fabrikasında İş Güvenliği ve Risk Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
32. Taştan (2016), Granit İşleme Tesislerinde Risklerin Belirlenmesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Ankara. T.C. ÇSGB. İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : KOZAN, Osman  
 Uyuđu : T.C.  
 Doğum tarihiveyeri : 10.12.1983, Hatay  
 Medenihali : Evli  
 Telefon : 0(326)613 44 73  
 Faks : 0(326)613 66 76  
 Cep : 0 (535) 883 34 31  
 e-mail : osman.kozan.mfbel7@iste.edu.tr



### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarih
Yükseklisans	İskenderun Teknik Üniversitesi/ Makina Mühendisliği	2020
Lisans	Çukurova Üniversitesi/ Maden Mühendisliği	2008
Lise	Şemsettin Mursalođlu Lisesi	2001

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2011-Halen	DAVUT GRUP	Şantiye Müdürü

### Yabancı Dil

İngilizce

### Yayınlar

Kozan, O., Kök, O.E., Tanrıverdi, İ., Erdoğan Y. (2018). İskenderun Siyah Mermer (Alexandrette Black) Açık Ocak Sahasının İş Güvenliği Açısından İncelenerek Fine Kinney Metodu ile Risk Analizi. XII<sup>th</sup> Rock Mechanics Symposium. Trabzon, Turkey.

### Hobiler

Futbol, Su sporları, Bisiklet

**DİZİN**

---

**A**

API · 3, 23  
ASME · 13  
Açık Ocak · 2, 16, 19, 21

---

**B**

Black · i, 2, 62

---

**Ç**

Çizelge · 7, 19, 20, 22, 27

---

**D**

Dizin · 68

---

**F**

Frekans · 19, 27

---

**G**

Giriş · 1

---

**H**

Harita · 16

---

**İ**

İSG · 2, 12, 30

---

**K**

Kaynaklar · 64  
Kabul Edilebilir Risk · 61

---

**L**

literatür · 2, 4, 62

---

**M**

Maden · 14, 21, 64, 65

---

**O**

Olasılık · 5, 9, 19, 27

---

**Ö**

Özgeçmiş · 67

---

**P**

Plastik Viskozite · 18, 22, 25

---

**R**

Risk · 12, 19, 22, 26

---

**S**

Simgeler ve kısaltmalar · vii  
Sonuç ve öneriler · 62

---

**Ş**

Şiddet · 15, 19

---

**T**

Tehlike · 7, 12, 45, 49

---

**Y**

Yield Point · 18, 21, 25



**TEKNOVERSİTE**



teknoversite **AYRICALIĞINDASINIZ**

**İSTE**

