

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MERMER İŞLETME PROJESİ HAZIRLANMASI ve PROJENİN
ADIMLARI**

Elif AKIN

Danışman: Prof. Dr. H. Tarık ÖZKAHRAMAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MADEN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI
ISPARTA – 2011**

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	v
TEŞEKKÜR.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Dünyada ve Türkiye’ de Doğal Taş sektörü	3
1.1.1. Dünya doğal taş sektörü	3
1.1.2. Türkiye’de doğal taş sektörü	6
1.2. Mermerin Tanımı	8
1.3. Mermer Blok İşletmeciliğinin Tarihçesi	9
1.4. Mermerlerin Jeolojik Sınıflandırılması	10
1.4.1. Sedimanter mermerler	10
1.4.2. Metamorfik mermerler	12
1.4.3. Magmatik mermerler.....	13
1.5. Mermer Kullanım Alanları ve Bazı Özellikleri	13
1.6. Türkiye’ de Mermercilik Sektörünün Yapısı ve Durumu	15
1.6.1. Türkiye’ de mermer kaynakları.....	15
2. KAYNAK BİLGİSİ	20
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	23
3.1. Maden İşletme Projesi ve Hazırlanması.....	23
3.2. Maden İşletme Projelerinde İçerik, İnceleme ve Saha Uygulamaları.....	23
3.3. Plan-Proje-Yatırım ve Fizibilite Kavramları.....	23
3.3.1. Planlama	24
3.3.2. Yatırım	24
3.3.2.1. Yatırım projesi	24
3.3.2.2. Yeni yatırım projeleri.....	25
3.3.2.3. Tamamlama- genişletme (tevsii) yatırım projeleri.....	25

3.3.2.4. Yenileme yatırım projeleri	25
3.3.2.5. Modernizasyon yatırım projeleri.....	26
3.4. Mermer Üretim ve İşletme Yöntemi	26
3.4.1. Mermer işletme yöntemi	26
3.4.1.1. Mermer açık ocak işletmeciliği.....	27
3.4.1.2. Mermer yer altı işletmeciliği.....	27
3.5. Mermer Blok Üretim Yöntemleri.....	28
3.5.1. Elmas Tel Kesme Yöntemi	28
3.5.1.1. Elmas tel kesme yönteminde kesime etki eden faktörler	32
3.5.2. Delme çatlatma yöntemi	32
3.5.3. Kollu kesicilerle üretim yöntemi.....	34
3.6. Mermer Üretiminin Aşamaları.....	35
3.7. Mermer Üretim Yöntemlerinin İşletme Projesine Etkileri.....	36
3.7.1. Çevreye etkileri	37
3.7.2. Jeolojik faktörler	37
3.7.3. İlk yatırım, üretim hızı, verimlilik ve birim maliyet	38
3.7.4. Ocağın coğrafi konumu ve topografik faktörler.....	38
3.7.5. Yaygınlık.....	38
3.8. Maden Kanununda Mermer İşletme Projesi	39
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	40
4.1. Ruhsat Bilgileri	40
4.1.1. Yer bulduru haritası	42
4.2. Proje İle İlgili Genel Bilgiler	44
4.2.1. Kuruluş yeri.....	44
4.2.2. Projenin gerekçesi	44
4.2.3 Yatırımın başlama tarihi.....	45
4.2.4. Yatırım ve proje süresi ile ilgili termin planı	45
4.2.5. Rezerv bilgileri.....	47
4.2.5.1. Muhtemel rezerv bilgileri.....	47
4.2.5.2. Görünür rezerv bilgileri.....	48
4.3. Üretim Sahası İle İlgili Bilgiler.....	49

4.3.1. Alt yapı durumu	49
4.3.1.1. Yol durumu	49
4.3.1.2. Elektrik durumu	50
4.3.1.3. Su durumu	50
4.3.1.4. İklim durumu.....	50
4.3.2. İstihdam durumu	51
4.3.3. Arazi mülkiyeti, araziden faydalanma durumu.....	51
4.3.4. Üretim için alınacak izinler	51
4.4. Projenin Teknik Yönü	52
4.4.1. Maden yatağı ile ilgili bilgiler.....	52
4.4.2. Numune alma işlemleri	54
4.5. Rezervler ve Rezervin Tespit Yöntemleri.....	56
4.6. İşletme Yöntemi	56
4.7. Planlanan Kullanım Yeri.....	60
4.8. Tesislerle İlgili Bilgiler	60
4.9. Çevre İle Uyum Planı.....	61
4.9.1. Gürültü	63
4.10. Projenin Mali Boyutu.....	63
4.10.1. Düşünülen finansman kaynakları.....	63
4.10.2. Üretim maliyeti	63
4.10.2.1. Arama giderleri	65
4.10.2.2. Elektrik giderleri	65
4.10.2.3. Yakıt ve yağ giderleri.....	66
4.10.2.4. Personel ve işçilik giderleri.....	68
4.10.2.5. Bakım ve onarım giderleri	68
4.10.2.6. Amortismanlar	69
4.10.2.7. Harç ve teminat giderleri.....	70
4.10.2.8. Arazi düzenleme giderleri ve genel giderler	70
4.10.2.9. Beklenmeyen giderler	70
4.11. Toplam Yatırım Tutarı	71
4.11.1. İnşaat işleri	71

4.11.2. Makine ve teçhizat giderleri.....	71
4.11.3. Beklenmeyen giderler	72
4.11.4. Pazar ve satış fiyatı	72
4.12. İşletmenin Yıllık İşletme Kârı.....	73
4.12.1. Toplam işletme gelirleri	73
4.12.2. Proje kârı	73
4.13. Projenin Ülke Ekonomisine Katkısı.....	74
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	75
KAYNAKLAR	77
ÖZGEÇMİŞ	83

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MERMER İŞLETME PROJESİ HAZIRLANMASI ve PROJENİN ADIMLARI

Elif AKIN

**Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Maden Mühendisliği Anabilim Dalı**

Danışman: Prof. Dr. H. Tarık ÖZKAHRAMAN

Bu tez çalışmasında Isparta ili, Atabey ilçesinde bulunan Can Beton Mad. Nak. Tic. Ltd. Şti.' ne ait olan mermer taş ocağı için işletme projesi hazırlanması amaçlanmıştır. Bu projenin adımları da teknik yönden titizlikle araştırılıp yazılmıştır.

Projenin gerçekçi olabilmesi için öncelikle üretimi yapılan mermer blokların hacmi doğru olarak hesaplanmış, bu hesaplamalarda jeolojik ve topografik yöntemlerden yararlanılmıştır. Projenin mali boyutu güncel fiyatlar ve fiyat dalgalanmalarına göre hesaplanmış, ayrıca mermer işletme projesi hazırlanırken literatür bilgilerinden ve istatistik veri analizlerinden faydalanılmıştır.

Mermer projesi hazırlanırken öncelikle projenin teknik yönüne ağırlık verilmiştir. Böylece projenin mali ve ekonomik yapılabilirliği daha gerçekçi ve doğru olarak elde edildi. Buna paralel olarak, çok değerli maliyet analizleri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Mermer ocağı, mermer işletme projesi, mermer blokları, maliyet analizi

2011, 83 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

PREPARATION OF MARBLE QUARRY PROJECT AND STEPS OF THE PROJECT

Elif AKIN

**Suleyman Demirel University,
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Mining Engineering**

Supervisor: Prof. Dr. H. Tarık ÖZKAHRAMAN

In this thesis study, marble quarry is studied and a marble Project is prepared. The marble quarry belong to Can Beton Mad. Nak. Tic. Ltd. which is located in Atabey/Isparta. The project steps are design by technical considerations and shown in detail.

To be realistic, primarily the volumes of production of marble blocks were calculated with a good precision accuracy. The geological and topographic methods have been used in this calculation. Financial size of the project based on current prices and price volatility is considered. Also literature information and statistical data analysis were used in preparation of marble quarry project.

In the preparation of the marble project the technical aspects is given correctly before the financial and economic feasibility analysis so a realistic results would be obtained. As a result a valuable cost analysis is given.

Key Words : Marble quarry, marble quarry project, marble blocks, cost analysis

2011, 83 pages

TEŞEKKÜR

Süleyman Demirel Üniversitesi Maden Mühendisliği Anabilim Dalı' nda yapmış olduğum Yüksek Lisans tez çalışmamda bilgi ve tecrübeleriyle beni yönlendiren, karşılaştığım sorunlara çözüm üreterek, çalışmalarımın olabildiğince sağlıklı sürmesini sağlayan değerli danışman hocam Prof. Dr. H. Tarık ÖZKAHRAMAN' a, çalışmalarım sırasında fikirleriyle destek olan saygı değer meslektaşım Maden Mühendisi Emrah TÜLEK' e ve Cafer BABACAN' a,

Deneysel çalışmalarında, yardımlarını esirgemeyen, çalışmanın çeşitli aşamalarında bana destek olan Araştırma Görevlisi Hilal ÖZER TOKLU' ya,

Bu çalışmam sırasında yardımlarını esirgemeyen Can Beton Mad. Nak. Tic. Ltd. Şti. sahibi Ünal ERGÜN' e,

Tez çalışmalarım boyunca maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen aileme teşekkürü borç bilirim.

Elif AKIN
Isparta 2011

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. 1. Dünya doğal taş üretiminde ilk on ülke / milyon ton	4
Çizelge 1. 2. Doğal taş tüketiminde dünyanın ilk on ülkesi	5
Çizelge 1. 3. Yıllara göre doğal taş üretimi, ihracatı ve iç piyasa durumu.....	7
Çizelge 1. 4. 2000-2008 Toplam maden ihracatı içinde doğal taş ihracatının % payı	7
Çizelge 1. 5. 2004-2006 Türkiye doğal taş ithalatı	8
Çizelge 1. 6. Türkiye Doğal Taş Üretim Değerleri	17
Çizelge 1. 7. Türkiye Doğal Taş İhracat Değerleri	19
Çizelge 3. 1. Yatırım Projesi Çizelgesi	25
Çizelge 3. 2. Açık işletme Mermer Üretim Yöntemleri.....	27
Çizelge 3. 3. Elmas tel kesme yöntemindeki kesim faktörleri.....	32
Çizelge 4. 1. Isparta ili, Atabey ilçesi, Bayat köyü yakınında bulunan 20062864 nolu II. Grup arama ruhsatında mermer işletme projesine ait ruhsat sahası bilgileri.....	40
Çizelge 4. 2. Isparta ili, Atabey ilçesi, Bayat köyü yakınında bulunan 20062864 no' lu II. Grup arama ruhsatında mermer işletme projesine ait ruhsat sahibi bilgileri.....	41
Çizelge 4. 3. Isparta ili, Atabey ilçesi, Bayat köyü yakınında bulunan 20062864 nolu II. Grup arama ruhsatında mermer işletme projesine ait sınır koordinat ve alan bilgileri	41
Çizelge 4. 4. Isparta ili Atabey ilçesi Mermer sahası yatırım ve proje süresi ile ilgili 2010 yılına ait termin planı	46
Çizelge 4. 5. Isparta ili Atabey ilçesi Mermer sahası yatırım ve proje süresi ile ilgili 2011 yılına ait termin planı	46
Çizelge 4. 6.' Isparta ili Atabey ilçesi Mermer sahası yatırım ve proje süresi ile ilgili 2012 yılına ait termin planı	47
Çizelge 4. 7. Muhtemel Rezerv Koordinat Değerleri	48
Çizelge 4. 8. Görünür Rezerv Sınır Değer Koordinatları	49
Çizelge 4. 9. Atabey yöresindeki mermerlerin kimyasal analizleri	54

Çizelge 4. 10. Atabey mermerlerinin mühendislik özellikleri	55
Çizelge 4. 11. Üretime ait akım şeması.....	59
Çizelge 4. 12. İşletme dönemi gelir gider tablosu.....	64
Çizelge 4. 13. Yıllık İşçilik ve personel giderleri tablosu.....	68
Çizelge 4. 14. Amortisman Payları Çizelgesi	70
Çizelge 4. 15. Ticari Karlılık Tablosu.....	73

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3. 1. Mermer ocağı tel kesme yöntemi.....	29
Şekil 3. 2. Elmas tel kesme yöntemi ile blok mermer üretim evreleri.....	31
Şekil 3. 3. Delme çatlatma yönteminde deliklerin açılması.....	33
Şekil 3. 4. Kollu Kesici Üretim Yöntemi.....	34
Şekil 3. 5. Mermer üretimi sırasında gerçekleştirilen faaliyetler.....	35
Şekil 3. 6. Mermer ocaklarında uygulanan sayalama işlemi.....	36
Şekil 4. 1. Isparta ili, Atabey ilçesi, Bayat Köyü'nde bulunan 20062864 ruhsat numaralı mermer ocağına ait yer bulduru haritası.....	43

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

AR-GE	Araştırma Geliştirme
KK	Kollu Kesici
DÇ	Delme Çatlatma
ETK	Elmas Tel Kesme
MİGEM	Maden İşleri Genel Müdürlüğü
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
T.S.E	Türk Standartları Enstitüsü
D	Değişken
G	Bir Yılda Çalışma Süresi
S	Bir Günde Çalışma saati
E	Saatte Harcadığı Çalışma Miktarı
F	Birim Elektrik Tutarı
M _y	Yıllık Yakıt Gideri
SSK	Sosyal Sigortalar Kurumu
MTA	Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü
A	Makine ve Teçhizat Gideri
n	Amortismanda Esas Alınan Süre
Er	Erişim
yy	Yüzyıl
CaCO ₃	Kalsiyum karbonat
SiO ₂	Silisyum Oksit
MgCO ₃	Magnezyum Karbonat

İMMİB	İstanbul Metal ve Maden İhracatçıları Birliği
MgO	Magnezyum Oksit
Na ₂ O	Sodyum Oksit
K ₂ O	Potasyum Oksit
DSHM	Hidrolik Delici Sondaj Makinası
HP	Beygir Gücü
M _{tb}	Bakım ve Onarım Gideri

1. GİRİŞ

Ülkelerin kalkınmalarında ve geleceklerine yön vermede zengin ham madde kaynaklarına sahip olmanın önemi bilinen bir gerçektir. Bugün dünyada uygulanan ekonomik sistemlerin tümünde benimsenen ortak görüş, ham madde girdisinin üretim unsurları içindeki önemi ve vazgeçilmezliğidir. Buna bağlı olarak yer altı kaynakları bakımından zengin olan ülkeler, kalkınmalarını büyük oranda tamamlamış ülkelerdir.

Yüksek sıcaklık ve yüksek basınç altında başkalaşıma (metamorfizma) uğramış kalkerlere mermer denir. Endüstriyel anlamda ise, kolayca cilâlanan ve parlayan taşlara mermer denilmektedir. Mikritik dokulu bej renkli Toros Dağları kuşağındaki kireçtaşları da mermer olarak işlenip satılmaktadır. Çünkü kesilip parlatıldıklarında, güzel görünüşleri nedeniyle dünyaca aranan mermer sınıfına girmektedirler. Son günlerde içindeki fosillerden dolayı benekli bir görünüme sahip Isparta yöresi kireçtaşları “Ottoman” olarak adlandırılmakta, blok olarak satıldıklarında, fiyatı ton başına 450 \$'ı bulmaktadır.

Ülkemiz doğal taş ve mermerlerinin çeşitliliğinden dolayı çok zengin rezervlere sahiptir. Ketin (1983), doğal taşların mühendislik özelliklerini belirleyerek, doğal taş sektörüne ilk katkıda bulunanlardandır. Dünya doğal taş dış satımında Türkiye, son yıllardaki üretim artışında Portekiz ve Brezilya'yı geride bırakıp Çin, İtalya, İspanya ve Hindistan'dan sonra beşinci sıraya ilerlemiştir. Dünya doğal taş sektörünün geleceğine ilişkin öngörüler son derece olumlu olup, yükseliş eğilimindedir. İtalya'daki verilere göre dünyada doğal taş üretimi ile kullanımı 2005–2015 yılları arasında yaklaşık % 50, 2010–2025 yılları arasında da % 100' lük bir artış göstereceği tahmin edilmektedir. Büyük bir olasılıkla, Türkiye'deki zengin rezervlerinin, tür ve kalite zenginliğinin de ilavesiyle, dünya genelinin üzerinde bir artış sergileyeceği öngörülmektedir (Yüzer ve Mutlu, 2005).

Doğal taşlarımız dñya pazarlarında renk, desen ve doku kalitesi bakımından birinci sınıf olup fazlasıyla tercih edilmektedir. Alp-Himalaya kuşağında yer alan ÷lkemizin, özellikle karbonatlı kireçtaşları açısından çok bñy÷k rezervlere sahip olduğu bilinmektedir (Doğal taş dñyası, 2006). Mermer madenciliğinde dikkat edilmesi gereken en önemli özellikler, alınacak önlemlerle çevreye en az zarar verilerek üretim yapmak, ayrıca bu üretimle yüksek katma değer yaratan bir sektör oluşturmaktır. Ayrıca mermer işletmeciliğinin atık sorunlarını yapıcı bir Şekilde değerlendirmek gerekir. Çünkü öđüt÷lm÷ř kireçtaşı ve kalker birçok sektörde hammadde olarak kullanılmaktadır (MTA, 1996).

Mermer işletme projeleri, işletme ruhsatı alabilmek için arama ruhsat dñnemi sonunda ilgili daireye, kanun ve yönetmelik hñk÷mlerine gñre hazırlanıp verilmesi gereken bir yatırım önerisidir (Bektimuroğlu, 2006). Arama ruhsatı sñresi içinde ekonomik değere haiz, hem rezerv bakımından hem de kalitesi yönünden uygun (atlaksız, blok verebilen) olduğu kanıtlanan mermerler için işletme dñnemine geçilir. Bunun içinde Maden İşleri Genel Mñdñrlñđñ ne işletme projesi verilmesi gerekmektedir.

Bu tez çalışmasında, Tñrkiye ekonomisine bñy÷k katkıda bulunabilecek bir mermer işletme yöntemi ile projesi araştırılmıştır. Bu bağlamda, Isparta ili, Atabey ilçesi mevkiinde bulunan Can Beton Mad. İnş. Ltd. şti. firmasına ait kalker ve mermer ocaklarında araştırma ve incelemeler yapıldı. İşletme projesi hazırlanmasında dikkat edilmesi gerekli olan hususlar belirlendi. İşletme yönteminin ocağın jeolojik yapısına ve mermerin fiziko-mekanik özelliklerine uygun olup olmadığı araştırıldı.

Rezerv sahasında yeterli incelemeler yapıldıktan ve tñm teknolojik veriler değerlendirildikten sonra, işletme projesi yapımına geçilmelidir. Hatta işletme projesinden önce de, bir ön fizibilite etñdñ yapılmalıdır. Ancak gerekli tñm bu

araştırmalar ve çalışmalar sonucunda gerçekçi bir işletme projesi hazırlanabilir. Böyle bir projeye de çok verimli ve ekonomik bir işletme yapılabilir.

1.1. Dünyada ve Türkiye' de Doğal Taş sektörü

Dünya'da mermer olan talep sürekli artmakta ve mermercilik sektörü, en cazip sektörlerden biri haline gelmektedir. Rezerv, üretim imkânları, kalite ve standart açısından büyük bir doğal taş potansiyeline sahip ülkemiz, çok çeşitli ve zengin yataklara sahiptir. Türkiye için rekabet gücü yüksek olan bu doğal kaynağımızdan en iyi Şekilde yararlanılması, gerek arama, işletme ve gerekse işleme aşamalarında en modern yöntemlerin uygulanması, eğitim, altyapı ve pazarlama sorunlarına gereken önem ve desteğin sağlanması ile doğal taş sektörümüz önümüzdeki yıllarda ihracat ürünleri içerisinde en st sıralarda yer alabilecektir (Türkiye Mermer Doğal Taş ve Makineleri reticileri Birliği, 2008).

1.1.1. Dünya doğal taş sektörü

Doğal taşların son yıllarda yapı ve dekorasyon malzemesi olarak inşaat sektöründe kullanılması, doğal taşların üretim talebini oldukça artırmıştır. Bu talebe paralel olarak sektördeki teknolojik gelişmelerin hızla artması ve işletmelerde kullanılan yöntemlerin modernleşmesi sayesinde, doğal taşlar artık daha verimli bir Şekilde işlenmekte ve yeni kullanım alanları bulabilmektedir (Türkiye Mermer Doğal Taş ve Makineleri reticileri Birliği, 2008).

Genel hatlarıyla Alp-Himalaya kuşağı içinde kalan Portekiz, İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye, İran, Pakistan gibi ülkelerde karbonatlı kayaç (mermer, kireçtaşı, traverten ve oniks) rezervlerinin fazla olduğu görülmektedir. İşletilebilir magmatik kayaç (sert taş) rezervlerinin İspanya, Norveç, Finlandiya, Ukrayna,

Rusya, Pakistan, Hindistan, Çin, Brezilya ve Güney Afrika’da kümelenildiği dikkati çekmektedir (Türkiye Mermer Doğal Taş ve Makineleri Üreticileri Birliği, 2008).

2006 yılı Dünya doğal taş üretimi 95,724 milyon ton olarak belirlenmiştir. Aynı yılda 9,4 milyon tonluk üretimi ile Türkiye, dünya doğal taş üretiminin % 9,8’ ini karşılar duruma gelmiştir.

Çizelge 1. 1. Dünya doğal taş üretiminde ilk on ülke / milyon ton (Türkiye Mermer Doğal Taş ve Makineleri Üreticileri Birliği, 2008)

ÜLKE	2005	ÜLKE	2006
Çin	21.000	Çin	21.000
Hindistan	17.367	Hindistan	19.000
İtalya	10.868	İtalya	10.924
İran	10.943	İran	10.500
İspanya	8.743	Türkiye	9.400
Türkiye	8.250	İspanya	8.900
Brezilya	6.900	Brezilya	7.500
Portekiz	2.948	Mısır	3.300
Mısır	2.800	Portekiz	3.000
Yunanistan	2.100	Yunanistan	2.200
TOPLAM	91.468	TOPLAM	95.724

Çizelge 1.1’ de gösterildiği gibi bu üretimde Çin ilk sırada yer alırken; Hindistan, İtalya ve İran bu ülkeleri takip etmiştir. Türkiye İspanya’yı geçerek 5. sırada yer almıştır. Dünya üretiminde Asya kıtasında Çin; Avrupa kıtasında ise Türkiye’nin gelişimi dikkat çekici düzeydedir. Üretim kıtalara göre değerlendirildiğinde Asya % 44’ lük değerle ilk sırada yer alırken Avrupa % 42 ile ikinci sırada yer almıştır. Asya kıtasında başta Çin olmak üzere, Hindistan ve İran önemli üretim potansiyeline sahip olan ülkelerdir. Avrupa kıtasında ise İtalya, Türkiye, İspanya ve Portekiz doğal taş

üretiminde ve ticaretinde söz sahibi ülkeler arasındadır (Türkiye Mermer Doğal Taş ve Makineleri Üreticileri Birliği, 2008).

Çizelge 1. 2. Doğal taş tüketiminde dünyanın ilk on ülkesi (Yüzer ve Mutlu, 2005)

SIRA	ÜLKELER	PAYI (%)
1	Çin	12,5
2	ABD	9,5
3	İtalya	6,7
4	Hindistan	5,9
5	İspanya	5,6
6	Güney Kore	4,3
7	Japonya	3,7
8	Almanya	3,5
9	Fransa	3,1
10	Tayvan	2,8
Ara Toplam		57,6
Diğerleri		42,4
TOPLAM		100

Çizelge 1.2' de belirtildiği gibi doğal taş tüketiminde ilk on ülke arasında ilk sırayı % 12.5 pay ile Çin almaktadır.

2003 verileri ile yapılmış projeksiyonlara bakıldığında, dünya doğal taş üretiminin 2005 yılında 82 milyon ton, 2010 yılında 116 milyon ton, 2015 yılında 163 milyon/ton, 2020 yılında 228 milyon/ton ve 2025 yılında 320 milyon tona çıkacağı tahmin edilmektedir. Hâlbuki gerçekte 2005 yılında 99,2 milyon ton üretim yapılmıştır (www.stonereport.com, 2008). Görüldüğü gibi, yapılması gerçekleşen üretim tahminlerinden 17,23 milyon ton daha fazladır. Bu sebeplerle Türkiye'nin 2025' lerde üretimdeki payının 32 milyon ton (320 milyon ton x 0,10) civarında olacağı tahmin edilmektedir (Türkiye Mermer Doğal taş ve Makineleri Üreticileri Birliği Dergisi, 2008).

1.1.2. Türkiye’de doğal taş sektörü

Ülkemiz zengin doğal taş rezervlerine sahiptir ve bu rezervler jeolojik ölçekte verilmiştir. Jeolojik rezerv içindeki işletilebilir (görünür) rezervin oranı ülke geneli için belli değildir. Türkiye’de masif niteliği gösteren metamorfik temeller içinde küçük ya da büyük yayımlı mercek şeklinde mermer yatakları bulunmaktadır. Buna ek olarak ülkeye dağılmış durumda Devoniyen, Triyas, Jura, Kretase ve Paleojen yaşlı kireçtaşları yüzeleşmektedir. Traverten ve oniks rezervleri ülkemizin bilinen kırık hatları boyunca gelişmiştir. Ayrışma, kırıklı yapı, anklav içeriği, renk ve homojenlik yönünden sorunlu olan magmatik taş (sert taş) rezervlerimiz için ayrıntılı araştırma yapılmamıştır. Magmatik taş rezervlerinin artırılması açısından ülkemizin çok sayıda araştırmaya ihtiyacı vardır (Önenç, 2008).

Türkiye doğal taş rezervine ilişkin ilk değerlendirmeler 1966 yılında Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından yapılmış ve yaklaşık 5 milyar m³ olarak belirlenmiştir. Ülkemizde doğal taş sektörü 1985 yılında yürürlüğe giren 3213 Sayılı Maden Kanunu ile büyük gelişme göstermiştir. Türkiye’de aralıklarla da olsa çalışan doğal taş ocak sayısı yaklaşık 3.500 civarındadır. Fabrika ölçeğinde faaliyet gösteren doğal taş tesis miktarı 2.000 kadar olup, orta ve küçük ölçekteki atölye sayısı ise 9.000 civarındadır. Bu sayılara bağlı olarak sektörde toplam çalışan sayısının yaklaşık 300.000 kişi olduğu düşünülmektedir (Önenç, 2008).

Çizelge 1. 3. Yıllara göre doğal taş üretimi, ihracatı ve iç piyasa durumu (bin ton)
(İMMİB, 2008)

Yıl	Üretim Miktarı (bin ton)	İhracat miktarı (Milyon \$)	İç Piyasa Kullanım Miktarı	İç Piyasa Kullanımı / Üretim (%)
2003	6.200	2.191,90	4.008,10	65
2004	7.725	2.707,70	5.017,30	65
2005	8.250	3.226,30	5.023,70	61
2006	9.400	3.758,70	5.641,30	60
2007	11.842	4.736,83	7.105,25	60

Yıllara göre doğal taş üretimi, ihracatı ve iç piyasa durumu çizelge 1.3' te gösterilmiştir. Üretim, ihracat miktarı ve iç piyasa kullanım miktarı artış gösterirken, üretim oranı % 60-65 arasında değişmektedir.

Çizelge 1. 4. 2000-2008 Toplam maden ihracatı içinde doğal taş ihracatının % payı
(İMMİB, 2008)

Yıl	Miktar (bin ton)	Doğal Taş İhracatı (Milyon \$)	Doğal Taş İhracatı % Artış	Toplam Maden İhracatı (Milyon \$)	Doğal Taş İhracatı Payı (%)
2001	1.094,3	223	35,4	554	40,3
2002	1.561,3	302	42,5	645	46,9
2003	2.191,9	431	45,2	800	53,9
2004	2.707,7	627	28,6	1.158	54,1
2005	3.226,3	805	27,6	1.468	54,8
2006	3.758,7	1.027	18,5	2.005	51,2
2007	4.736,8	1.242	21,00	2.715	45,7

Çizelge 1.4.' te ise 2000-2008 arasındaki toplam maden ihracatı içinde doğal taş ihracatının % payı gösterilmiştir. 2003-2006 yılları arasında doğal taş ihracat payı artış göstermiştir.

Çizelge 1. 5. 2004-2006 Türkiye doğal taş ithalatı (Dış Ticaret Müsteşarlığı, 2007)

Ürünler	2004		2005		2006	
	Miktar (ton)	Değer (1000 \$)	Miktar (ton)	Değer (1000 \$)	Miktar (ton)	Değer (1000 \$)
Blok Mermer	5.296	1.527	3.273	923	4.790	1.065
Blok granit	106.963	15.906	132.133	18.958	143.486	21.367
İşlenmiş mermer	8.628	4.921	13.965	8.872	14.812	9.932
İşlenmiş granit	67.950	22.565	112.711	52.310	181.230	102.265
Diğer taşlar	6.388	2.124	7.135	3.343	10.669	4.167
TOPLAM	195.225	47.043	269.188	84.406	354.986	138.796

2004-2006 yılları arasındaki Türkiye doğal taş ithalatı çizelge 1.5' te gösterilmiştir. Buna göre işlenmiş granit ithalatı son yıllarda artış göstermiştir.

1.2. Mermerin Tanımı

Bilimsel anlamda mermer, kalker ve dolomitik kalkerlerin sıcaklık ve basınç altında başkalaşıma uğrayarak kristalleşmesi ile oluşan metamorfik bir kayadır. Kimyasal bileşimlerinde büyük oranda kalsiyum karbonat, daha düşük oranda da magnezyum karbonat olan bu gerçek mermerler kalsit kristallerinden oluşmuştur. Kalsiyum karbonat billurlardan oluşanlarda genellikle % 95 kalsit bulunur. Fazla olarak az miktarda silis, silikat, feldspat, demir oksit, mangan oksit, pirit, mika, flüorin ve organik maddeler de bulunabilir (Şentürk, 1995).

Ticari anlamda mermer ise, çok geniş bir anlam taşır. Kesilip levha haline getirilebilen, kenar köşe verebilen ve parlatılınca iyi cila kabul eden her taş mermer sınıfında değerlendirilir. Örneğin, iyi cila kabul eden kalker, tektonik breşler, pudingler, traverten ve oniks mermerlerinden başka granit, diyabaz, lösitli fonolit ve serpantinler gibi magmatikler de bu suretle mermer terimi içine girerler. Fakat şunu da belirtmek gerekir ki, magmatikler bazen iyi bazen de kötü cila alırlar. Granitlerin bazılarının cila almamasına rağmen, ticari anlamda mermer sınıfına girmeyen granitlerin cila aldığı da görülebilir (Olçayır, 1993).

1.3. Mermer Blok İşletmeciliğinin Tarihçesi

Mermer ocak işletmeciliği, uygarlık dönemlerinin ilk tarihlerinde başlamış, temel prensipleri değişmemekle beraber, yüksek üretim kapasitelerini sağlayan mekanizasyonun bu alana gelmesiyle günümüzdeki şeklini almıştır (Aktürk, 1991).

İlk çağlardan bu yana mermer ülkesi olarak bilinen Anadolu'da, dünya pazarlarında aranan çeşitli tip ve kalitede mermer bulunduğu ve dünya piyasasında çok önemli bir rol oynadığı tarihi kaynaklardan anlaşılmaktadır. Anadolu Selçukları' na ve Osmanlı Türkleri' ne ait camii, han, hamam, kervansaray ve medreselerin duvar, kapı ve pencerelerindeki oyma ve kabartmalar, geometrik şekiller ve figürler o devirde ileri bir mermer işleme tekniğinin varlığını kanıtlamaktadır.

Ayrıca Osmanlı eserlerinde görülen renkli mermerler ve süslemeler, mimari zevkin örnekleridir. Daha sonraki yıllarda taşın verilen önem ve ondan yararlanma gitgide azalmıştır. Fakat 19.yy' da Avrupa'da mermer ocak işletmeciliğinin mekanizasyona yönelmesi ve yeni ekonomik işletme yöntemlerinin ortaya konması ile mermere verilen önem bir anda artmıştır. Özellikle İtalya'da 19.yy' ın sonlarından itibaren mermer ocakçılığında çok büyük patlama yaşanmıştır (Tombul, 1992).

1985 yılında 3123 Maden Kanunu kapsamına alınan mermere yatırım miktarı her geçen yıl artmaya başlamıştır. Bu kanunla, ocak yatırımcısına uzun süreli ruhsat garantisi verilerek uzun vadeli yatırımların yapılması teşvik edilmiştir. Ayrıca fuar organizasyonları ve ihracat teşvikleri ile birlikte ülkemizde modern üretim ve kesme sistemleri kullanılmaya başlanmıştır.

1.4. Mermerlerin Jeolojik Sınıflandırılması

Günümüzde mermer olarak kabul edilen taşlar üç ana grupta toplanır;

1. Sedimanter mermerler
2. Metamorfik mermerler
3. Magmatik mermerler

1.4.1. Sedimanter mermerler

Bu tip mermerler çeşitli kayaçların parçalanıp taşınarak uygun bir ortamda birikip çimentolaşması sonucu oluşan konglomera, breş, puding ve suda erimiş halde bulunan kalsiyum ve magnezyum karbonatın kimyasal ve fiziksel şartların değişmesi sonucunda oluşan traverten, oniks mermerlerinden oluşurlar. Tortul kayacın oluşumu için aşınma, ayrışma, kırılma, parçalanma veya yok olma yolları ile çeşitli boyutlarda parçalara ayrılabilen kayaçlara veya canlı organizmalara yani yeni bir kaynağa ihtiyaç vardır. Kaynak metamorfik veya tortul kayaç olabilir. Kaynaktan çeşitli nedenlerle kopan parçalar genellikle uzaklara sürüklenir.

Taşınma çoğu kez sular tarafından gerçekleştirilir. Oluşum için son aşama depolanmadır. Çeşitli şekillerde taşınan parçalar havzalara gelip buralarda birikirler. Bu havzalar göl, deniz veya okyanus olabilir. Böylece çökme olayı başlamış olur (Kun, 2000).

Çapları 2 mm' den büyük olan çakılların doğal bir çimento ile birleşmesinden oluşan taşlara çakıl taşı denilmektedir. Çakıl taşlarında tane çapları, bileşimi sertlikleri ve çimento maddesinin özellikleri farklı olabilmektedir. Konglomeraların mermer olarak kullanılabilmesi için çakıl aralarının tamamen çimento malzemesi ile dolu olması ve çimentoyla çakılın yaklaşık aynı sertlikte olması gerekmektedir. Doğal bir çimento maddesi ile bağlanan bu çakıllar köşeli olursa taş breş adını alır. Çakıl taşlarında aranan özellikler breşler için de geçerlidir (Görgülü, 1994).

Traverten ve oniks mermeri, bileşiminde erimiş halde kalsiyum bikarbonat bulunduran sulardan oluşan kayalardır. Bileşiminde kalsiyum bikarbonat ve karbondioksit bulunan yer altı sularının yeryüzüne çıkması ile bileşimindeki karbondioksit gaz haline geçerek suyu terk eder. Bu sırada CaCO_3 bileşimli katı madde şekillenir. Bu olay soğuk su vasıtasıyla oluşursa oniks mermeri, sıcak su vasıtasıyla oluşursa traverten meydana gelir (Kun, 2000).

Traverten ve oniks mermerleri, kimyasal tortul kayaları arasında yer alırlar. Travertenler tabakalaşma doğrultusunda ve dik olarak kesilerek, parlatılarak inşaatlarda iç ve dış kaplama olarak kullanılır. Travertenler mermerlere, granitlere, serpantinlere nazaran daha az cila kabul ederler (Kun, 2000).

Oniks mermeri, bileşiminde erimiş halde SiO_2 bulunan hidrotermal sulardan gelişen kalsedon kristallerinden oluşmuş boşluksuz ve ince bantlı kayaç türüdür. Oniks ince dokusu nedeniyle kolayca işlenebilir, şeffaf özellik gösterir ve iyi cila kabul eder. Bunun yanı sıra, sertliği nedeniyle kesme ve parlatma zorlukları bulunmaktadır (Kun, 2000).

1.4.2. Metamorfik mermerler

Başkalaşım tipi mermerlere hakiki mermer denilmektedir. Hakiki mermerler, kalker ve dolomitik kalkerlerin ısı ve basınç altında başkalaşıma uğrayarak yeniden kristalleşmesiyle oluşan metamorfik kayalardır. CaCO_3 kristallerinden oluşanlarında genellikle % 95-96 oranında kalsit ve değişik oranlarda silis, silikat, demir oksit, flüorit ve organik maddelerde bulunabilmektedir (Arıkan, 1968).

Mermerlerin sertliği 3-4 mohs civarında olup, rengi bileşiminde bulunan kalsiyum karbonattan ötürü beyazdır. Fakat yabancı maddeler, mermerin sertliğine ve rengine etki ederek çeşitlenmelerine neden olmaktadır. Başkalaşım tipi mermerler mikroskop altında incelendiğinde, birbirlerine sıkıca kenetlenmiş kalsit kristallerinden oluştuğu görülmektedir. Bu kristaller oluşum sırasında soğuma hızı ile ters orantılı olarak çeşitli büyüklüklerde meydana gelmektedirler (Görgülü, 1994).

Kalkerler, kimyasal çökeltme veya karbonatlı organik artıkların çökeltmesi sonucu oluşmaktadır. Bileşiminde % 90'dan fazla kalsiyum karbonat (CaCO_3) bulunduran kütlelere genel olarak kalker adı verilmektedir. Kalkerler bazen az miktarda magnezyum karbonat da (MgCO_3) içerebilmektedirler. Kimyasal bileşiminde %10'dan fazla MgCO_3 bulunan kalkerlere dolomitik kalkerler adı verilir. Kalkerlerin içindeki kalsiyum karbonat genellikle şekilsiz olmaktadır. Ayrıca yapılarında grafit, kil, demir, manganez ve çeşitli mineral oksitler bulunabilmektedir (Arıkan, 1968).

Metamorfik mermerlerin bazı cinslerinde fosillere de rastlanır. Gerçek mermerlerde fosillere rastlamak mümkün değildir. Kalkerler bileşimindeki ikincil maddelere, dokularına, görünümlere ve içindeki fosillere göre isimlendirilmektedir (Tutuş, 2007).

1.4.3. Magmatik mermerler

Magmatik kökenli mermerler, magma adı verilen tamamen erimiş silikat sıvısının, yer kabuğunun değişik derinliklerine sokulması ve orada soğuyarak katılaşması sonucu oluşurlar. Bu kayaçlar yerleşme derinliklerine göre üçe ayrılırlar;

- Derinlik Kayaçları (Plütonik kayaçlar); Granit, gabro
- Damar Kayaçları (Yarı derinlik kayaçları); Diyabaz, aplit
- Yüzey Kayaçları (Volkanik kayaçlar); Bazalt, andezit, riyolit, tuf

Mermer olarak kullanılan magmatik kayaçlar, sedimanter olanlara göre daha dayanıklıdır. Fakat çıkartılmaları ve işlenmeleri daha zordur (Tutuş, 2007).

Serpantinitin rengi çeşitli tonlarda yeşil ve sarımsı, kırmızı-kahverengi, siyahımsı olabilmektedir. Farklı renkler nedeniyle genellikle alacalı, lekeli gibi görünüşe sahiptir. Sertliklerinin yüksek olması nedeniyle işlenmesi güç olup, cila alma ve koruma kapasiteleri yüksektir. Özellikle zemin kaplama, sütun ve anıt inşaatlarında tercih edilmektedir (Görgülü, 1994).

1.5. Mermer Kullanım Alanları ve Bazı Özellikleri

Mermerlerin kullanım yerlerinin belirlenmesinde birçok faktör etki etmektedir. Bu nedenle mermere ait fiziksel, jeomekanik, kimyasal ve minerolojik özelliklerini tanımlayan bazı deneylerin yapılmış olması gerekmektedir. Doğru seçim, mermerin araştırılan niteliklerinin beklenen standartlara uygun olmasıyla mümkün olmaktadır (Vardar, 1990) .

Mermerlerin başlıca kullanım alanları; taşıyıcı yapı elemanı (kolon, sütun, giriş ve sarak), taşıyıcı konsol ve merdiven basamağı, duvar kaplaması, taban kaplaması, çatı kaplaması, tezgâh, masa üstü, iç dekorasyon ve plastik sanatlar, heykel ve büst olmaktadır (Vardar, 1990) .

Mermerlerde aranan özellikler; renk ve desen homojenliği, blok verme ve kesilip cilalanabilirlik, atmosferik ve kimyasal etkilere dayanım, çeşitli jeomekanik ve fiziksel özellikler olarak adlandırılabilir.

Mermerlerin en önemli özelliklerinden biri de renkleri olup, estetik amaçlarla kullanılan endüstriyel hammaddeler sınıfında yer almaktadır. Bu nedenle bir taşın ticari anlamda mermer sayılabilmesi için, öncelikle renginin cazip olması gerekmektedir. Mermerler tek renk olabildiği gibi, değişik renkler gösteren bantlar, damarlar, benekler halinde çeşitli desenlerde olabilmektedir. Bununla beraber mermerlerin renk ve desen yönünden homojenliğe sahip olmaları, yani bir yataktan alınan mermerlerin sürekli olarak, yatağın her yerinde aynı renk ve desende olması arzu edilmektedir (Ersoy, 1991).

Mermerlerin belirli boyutların üzerinde kırıksız ve çatlaksız blok vermeleri, bu bloklardan çeşitli kalınlıklarda plaka kesilebilmesi ve kesilen plakaların parlatma işlemleri sonunda düzgün olarak cila alması gerekmektedir (Ersoy, 1991).

Mermerlerin önemli bir diğer özelliği de gözenekli olmalarıdır. Mermerlerin gözeneklerinin düşük olması gerekmektedir. Gözeneklerin çok olması su emme yoluyla renk bozulmalarına ve donma ile çatlamalara neden olmaktadır. İyi kalitede olan mermerlerde gözeneklilik % 0,0002 ile % 0,5 arasında değişmektedir (Ersoy, 1991).

Mermer taşlarının kimyasal bileşimi kalsiyum karbonat olduğu için kimya, yem ve gübre alanlarında, karayolu, beton asfalt ve son kat dolgu malzemesi olarak da kullanılır. Parça kırıntılarında paledyen, mozayik ve suni mermer yapılmaktadır. (www.mta.gov.tr, 2010)

1.6. Türkiye’ de Mermercilik Sektörünün Yapısı ve Durumu

Türkiye’ de mermercilik sektörü, mermer çeşitlerine ve ülkenin konumuna bağlı olarak birçok bölgede çıkarılmaktadır. Bu da ülkenin dünya ticaretinde önemli bir yerde olduğunun göstergesidir.

1.6.1. Türkiye’ de mermer kaynakları

Türkiye değişik jeolojik kuşakların yer aldığı bir bölgede yer alan ve bu kuşakların farklı taşlar içermesi sebebiyle, zengin doğal taş rezervlerine sahip bir ülkedir. Söz konusu Alp kuşağı, çok çeşitli ve büyük miktarda mermer rezervi bulundurmaktadır. Ancak, jeolojik rezerv içinde işletilebilir rezervin oranı ülke geneli içinde tam olarak belli değildir. Bu yüzden çeşitli kaynaklar farklı rakamlar verebilmektedir (İMMİB,1999).

Doğal taş bakımından, jeolojik yapısı itibariyle zengin bir potansiyele sahip olan ülkemizde, bu günkü verilere göre 3,8 milyar m³ işletilebilir mermer, 2,7 milyar m³ işletilebilir traverten, 995 milyon m³ granit rezervi bulunmaktadır. Bu değerlere göre, Türkiye dünya doğal taş rezervinin yaklaşık %40' ına sahiptir. Türkiye' de yapılan araştırmalarda, 650' ye varan renk ve dokuda mermer çeşidinin bulunduğu belirlenmiştir. Başlıca doğal taş türlerimiz, çeşitli renk ve desenlerde kristalin kalker (mermer), kalker, traverten oluşumlu kalker (oniks), konglomera, breş ve magmatik kökenli kayalardan (granit, siyenit, diyabaz, diyorit, serpantin, vb.) oluşmaktadır.

Rezervlerimizin, mermer çeşitliliği ile birlikte değerlendirildiğinde, sektörün önemli bir istihdam kaynağı oluşturduğu ve dünya pazarlarında önemli bir yere sahip olduğumuz görülmektedir (www.enerji.gov.tr, 2011).

Türkiye'de üretilen ve uluslararası piyasada en tanınmış mermer çeşitleri, Süpren, Elazığ Vişne, Akşehir Siyah, Manyas Beyaz, Bilecik Bej, Kaplan Postu, Denizli Traverten, Ege Bordo, Milas Leylak, Gemlik Dişbaz ve Afyon Şeker'dir.

Uzun yıllar ekonomimiz içindeki gerçek değerine ulaşamamış olan doğal taş sektörümüz, 1985 yılında Maden Kanunu kapsamına alınması ile yeni bir döneme girmiştir. Sektör, bu tarihten sonra her geçen yıl bir önceki yıla göre biraz daha büyümüş ve bugün maden ihracatımız içinde ilk sıradaki yerini almıştır. Madencilik sektörünün en önde gelen ihracat ve önemli bir istihdam kaynağı olan doğal taş sektörünün ülkemiz ekonomisi içindeki önemi oldukça büyüktür (www.enerji.gov.tr, 2011).

Günümüzde klasik mermer üretim yöntemleri terk edilerek yerlerini modern üretim yöntemlerine bırakmıştır. Mermer işleme kapasiteleri sürekli büyümekte, bir taraftan giren bloğun diğer taraftan ambalajlanmış ihracata hazır mamul hale getirildiği tesislerimizin sayısı sürekli olarak artmakta ve uzun yıllar blok mermer olarak yapılan ihracatımız artık büyük oranda mamul hale getirilerek yapılmaktadır (www.enerji.gov.tr, 2011).

Mermer sektöründe, 2,100 adet mermer ocağı, küçük ve orta ölçekli 1.500 fabrika ve 7,500 atölyede yaklaşık 250,000 kişi istihdam edilmektedir. Üretimin tamamına yakın kısmı özel sektör tarafından yapılmaktadır. Türkiye'de yıllık doğal taş üretimi 2009 yılında yaklaşık 4 milyon m³civarında iken 2010 yılında yaklaşık 5 milyon m³ üretim yapılmış olup işleme tesislerinin toplam plaka üretim kapasitesi 6,5

milyon m² civarındadır. 2009 yılında ülkemiz mermer ve traverten üretiminde dünyada üçüncü sırada yer almıştır (www.enerji.gov.tr, 2011).

Çizelge 1. 6. Türkiye Doğal Taş Üretim Değerleri (www.enerji.gov.tr, 2011)

2003-2009 YILLARI DOĞAL TAŞ ÜRETİMLERİ							
Cinsi	Birim	Üretim					
		2004	2005	2006	2007	2008	2009
Diyabaz	m ³	790	458	0	2.071	1.276	5.538
İgnimbrit	m ³	39.820	5.282	20.174	18.486	26.313	122.172
Mermer	m ³	1.207.584	1.578.730	1.855.740	2.801.757	2.262.537	2.715.601
Oniks	m ³	57	451	2.578	5.663	230.616	2.322
Traverten	m ³	601.068	696.545	1.017.672	995.065	759.118	1.002.866
TOPLAM	m ³	1.849.319	2.281.466	2.896.164	3.823.042	3.279.860	3.848.499
Andezit	ton	81.900	517.831	2.485.956	4.115.184	3.307.107	1.908.544
Bazalt	ton	28.555	749.589	2.909.031	4.914.124	8.448.618	12.963.003
Granit	ton	125.030	160.930	320.069	252.354	367.959	324.718
Dekoratif taş+ Mozaik + Kayrak	ton	17.592	31.506	382.377	1.111.024	161.166	112.318
Serpantin	ton	0	1.027.345	5.763	305.262	22.671	14.000
TOPLAM	ton	253.077	2.487.201	6.103.196	10.697.948	12.284.850	15.322.583
Not: Tüm andezit, bazalt ve granit üretim değerlerinin birimi "ton" olarak düzenlenmiştir.							

Çizelge 1.6' de gösterildiği gibi mermer, blok veya kesilmiş parlatılmış olarak ihraç edilmektedir. Doğal taş ihracatında katma değeri en yüksek ürün, işlenmiş mermer ve travertendir. Sektörün ihracat potansiyeli, yatırımlara paralel olarak hızla gelişmektedir. 2004-2010 arasında doğal taş ihracatımız % 154 artışla 2,6 milyon tondan 6,6 milyon tona yükselmiştir. İhracat geliri ise 621 milyon dolardan % 152 artışla 1,568 milyon dolara ulaşmıştır. 2010 yılı doğal taş ihracatının % 53' ünü işlenmiş ürünler oluşturmaktadır.

İhracatın en önemli kısmını oluşturan işlenmiş mermer ve traverten ihracatında ilk sırada yer alan ülke ABD' dir. ABD' yi Irak, Suudi Arabistan, İngiltere, Libya ve diğer ülkeler takip etmektedir (www.enerji.gov.tr, 2011).

Blok mermer ihracatında ise en önemli alıcı Çin Halk Cumhuriyeti'dir. Ülkeyi sırasıyla Hindistan, Suriye, Tayvan ve İtalya takip etmektedir.

Çizelge 1. 7. Türkiye Doğal Taş İhracat Değerleri (www.enerji.gov.tr, 2011).

Ürünler		Birim	2004	2007	2008	2009	2010
Blok Mermer-Traverten	Miktar	(ton)	1.363.049	1.583.481	2.397.679	2.502.279	2.338.986
	Değer	(1000 \$)	125.786	162.913	307.818	319.837	363.676
İşlenmiş Mermer-Traverten	Miktar	(ton)	1.025.259	770.675	1.536.798	1.404.665	1.580.714
	Değer	(1000 \$)	457.553	414.799	893.849	698.592	774.239
Blok Granit	Miktar	(ton)	174.907	4.315	1.631	1.052	64.067
	Değer	(1000 \$)	11.553	342	164	91	701
İşlenmiş Granit	Miktar	(ton)	19.026	30.816	37.392	32.681	23.983
	Değer	(1000 \$)	10.071	12.546	25.679	19.030	18.346
Diğerleri	Miktar	(ton)	36.994	2.349.142	1.177.103	1.056.538	2.633.157
	Değer	(1000 \$)	15.981	652.039	187.782	203.392	411.257
TOPLAM	Miktar	(ton)	2.619.235	4.738.429	5.150.603	4.997.214	6.640.908
	Değer	(1000 \$)	620.944	1.242.639	1.415.292	1.240.942	1.568.219

Blok granit ihracatında en önemli ülke yine Çin Halk Cumhuriyeti olmuştur. Ülkeyi Almanya ve Yunanistan takip etmektedir. İşlenmiş granitin en fazla ihraç edildiği ülkeler ise Almanya, İsviçre, İtalya ve Romanya olmuştur.

Dünya doğal taş ihracat sıralamasında daha birkaç yıl öncesine kadar sekizinci sırada yer alan Türkiye doğal taş sektörü, 2006 yılı itibari ile beşinci sıraya yükselmiştir. Çizelge 1.7' de gösterildiği üzere, özellikle mermer ve traverten ihracatında 2009 yılında da Çin, İtalya ve İspanya'yı geride bırakarak en fazla ihracat gerçekleştiren ülke olmuştur (www.enerji.gov.tr, 2011).

2. KAYNAK BİLGİSİ

Mermer madenciliğinin önemli bir özelliği, alınacak önlemlerle çevreye en az zarar verilerek yapılacak üretimle, yüksek katma değer yaratabilen bir sektör olmasıdır. Bir mermer ocağının işletmeye açılması, mermer sanayicilerine önemli maliyetler yükler. Bu maliyetleri makine-teçhizat alımı, yol yapımı, işçilik bedelleri gibi kalemler oluşturur. Mermer sahası verimli olmadığı takdirde, ocağa yapılan yatırımın büyük bir bölümünün geri dönüşü yoktur (Güneş, 1998).

Altınççek (2001)' e göre, mermer sektörünün hızlı gelişmesine paralel olarak hammadde blok mermer gereksinmesi de had safhaya ulaşmıştır. Bu durum arazide taş olarak görülen her yerin mermer sahası olarak kapatılarak ya mermer ruhsatı ticaretine başlanılmasına ya da bir yerlerden finansman sağlanarak mermer ocağının açılmasına neden olmuştur. Ancak bu açılan ocakların çoğunda hüsrana uğranılmıştır. Bunun nedeni, söz konusu işletmelerin çoğunda, girişim sahiplerinin ocaklar için bir etüt yaptırma gereğini hissetmemiş olmalarıdır. Oysa işletme aşamasından önce yapılacak ciddi bir etüt ile olası zararların çoğu kolaylıkla önlenabilir.

Altınççek (2001), yapmış olduğu araştırmada, yeni bir mermer ocağının işletmeye açılırken, jeolojik kriterlerin ne kadar olumlu olursa olsun tahmine dayandığını ve yüzde yüz kesinlik taşıyamayacağı için ilk yatırımın minimum düzeyde tutulması gerektiğini savunmuştur.

Kurtçu (2010), madencilik sektörünün, sanayi başta olmak üzere, ekonominin diğer sektörlerinin temel hammadde gereksinimlerini sağladığını belirtmiştir. Madencilik sektörü ekonomik kalkınmayı başlatan “öncü sektör” konumundadır. Madencilikte yer seçme şansı yoktur, madenin bulunduğu yerde üretilmesi zorunludur. Madenciliğin her aşaması riskli, yatırımın geri dönüş süreci uzundur.

Aynı zamanda madencilik sektörünün işleyişi ve gelişmişliği üzerinde madencilik sektörünü canlandırmak amacıyla 25.06.1987 tarihli Resmi Gazete 'de yayımlanarak yürürlüğe giren 3213 sayılı maden yasası hükümlerinin çok büyük bir etkisi bulunduğunu belirtmiştir. Bu yasa güncel gereksinimlere cevap vermede yetersiz kalması nedeniyle, 03.06.2004 tarihinde 5177 sayılı Maden Kanunu Türkiye Büyük Millet Meclisi'nce kabul edilmiştir.

2004 yılında yürürlüğe giren yasa ile madenler I (a,b), II., III., IV. ve V. Grup olmak üzere beş ayrı gruba ayrılmış ve her grup için ayrı bir alan sınırlaması getirilmiştir. Böylelikle daha çok alan, müracaata açık hale getirilmiştir. Kurtçu (2010), yapmış olduğu değerlendirmede, önceki döneme oranla yeni yasanın, uygulamalarının gözlenmeye başlandığı dönemde düzenlenen ruhsat sayılarında ve işletmeye geçen saha sayılarında büyük artışlar gözlendiğini belirtmiştir. Yeni yasa ile her maden grubu müracaatı için ayrı bir alan sınırlaması getirilmiş olmasının, daha çok alanı müracaata açık duruma kavuşturması bu olumlu sonucu yaratmıştır.

Marsh (2006), yapmış olduğu araştırmada, işletme projesi yapılacak sahanın öncelikle esaslı bir etüd yapılması gerektiğini böylece istikbaldeki araştırma sahalarının tespit edilmiş olacağını belirtmiştir. Tetkik için bir takım tavsiyelerde bulunmuştur. Bu tavsiyeler;

- Geniş rezervler tespit edilmelidir. Küçük işletmeler için yılda 1000 m³, büyükler için de 3000 m³ ün üstünde bir iş hacmi göz önünde tutularak, 30 yıllık bir ömür düşünülmalıdır. Örtü tabakası kaldırıldıktan sonra, hesaplamalar için % 50 nispetinde bir kayıp kabul edilir.
- Yatak veya formasyon o kadar sağlam durmalıdır ki, çıkartılan bloklar genel olarak 1.50 m x 1.20 m x 0.6 m veya daha yukarı boyutlarda olmalıdır. Büyük ebattaki bloklar daha çok ihracatta tercih edilir. Çünkü döküntü, küçük bloklarda daha fazladır.

- Mermerin rengi cazibeli olmalıdır.
- Mermer, iyi parlatılmaya müsait olmalıdır. Parlatma deneyleri, incelenmekte olan yataktan alınan numunelerin, bir mermer atölyesine gönderilmesiyle yaptırılabilir.
- Ender ve kıymetli mermer tipleri, pazardaki istek durumuna göre küçük ebatta da satışa sunulabilir. Oniks mermerleri ve kırmızı, parlak kireçtaşı tipleri bu sınıfa girmektedirler.

Marsh (2006), bu tetkikler doğrultusunda incelemeler yaparak istenilen özelliklere ait birkaç sahanın tespiti halinde, renk ve diğer aranan özellikleri gösterir detaylı jeolojik ve tektonik raporların, gelecekteki işletmeciliğe esas teşkil etmek üzere hazırlanması gerektiği kanısına varmıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Maden İşletme Projesi ve Hazırlanması

Bir maden işletme projesi, başta üretilecek madenin pazarının araştırılması olmak üzere teknik, malî ve ekonomik yönden değerlendirilmesi gibi unsurlara dayanmaktadır (Bektimuroğlu, 2006). Öte yandan proje önerdiği yatırımda, işlevini tamamlayabilmesi için sadece belirtilen unsurları kapsamakla kalmaz. Aynı zamanda bir proje yatırımının teknik yönden işler olduğunu, mali ve ekonomik yönden olumlu değerlendirme sonuçları içerdiğini de gösterir. Özet olarak, proje tüm bu unsurlar yönünden bir ön fizibiliteye sahip olmalıdır (Eyyuboğlu, 2006).

3.2. Maden İşletme Projelerinde İçerik, İnceleme ve Saha Uygulamaları

Maden işletme projesinin önemli unsurlarından birisi projenin teknik yönüdür. Aslında bir projenin mali ve ekonomik yapılabilirliğinden önce teknik yapılabilirliği saptanmış olması gerekmektedir (Bektimuroğlu, 2006). Eğer bir ruhsat alanındaki madenin tenörü, işletme için gerekli olan görünür rezervi, yatağın geometrisi, işletme yöntemleri, ömrü, işletmede kullanılacak makine ve ekipmanları vb. teknik özellikler belirlenmemişse, buna ait işletme projesinin düzenlenmesi, gerçekleşmesi ve denetimi olanaksızdır (Eyyuboğlu, 2006).

3.3. Plan-Proje-Yatırım ve Fizibilite Kavramları

Makro bazda ülkelerin mikro bazda bireylerin sınırlı kaynakları sınırsız ihtiyaçlara karşı kullanılırken, optimal kullanmaları zorunlu olmaktadır. Optimal kaynak kullanımını deyiminden;

- Mevcut sınırlılıklar ve koşullar çerçevesinde eldeki kaynaklardan en yüksek fayda ya da verimin elde edilmesi,
- Elde edilmek istenen fayda ya da verimin en az kaynak kullanımı ile elde edilmesi,
- Optimal kaynak kullanımı sağlamada “Planlama” faaliyetinin önemi artmaktadır (Öztürk M., 2006).

3.3.1. Planlama

Amaçları belirleme ve bu amaçları gerçekleştirmek için çeşitli seçenek yollarını araştırma, geliştirme, değerlendirme ve en uygun alanını seçme sürecidir. Bir işletme için hazırlanmış planda belirtilen amaçları gerçekleştirmek için; tanıtım, personelin hizmet içi eğitimi, yeniden örgütlenme, AR-GE faaliyetleri, makine araç-gereç alımı, tesis kurma kapasite artırma gibi pek çok faaliyete girişecektir (Öztürk M., 2006).

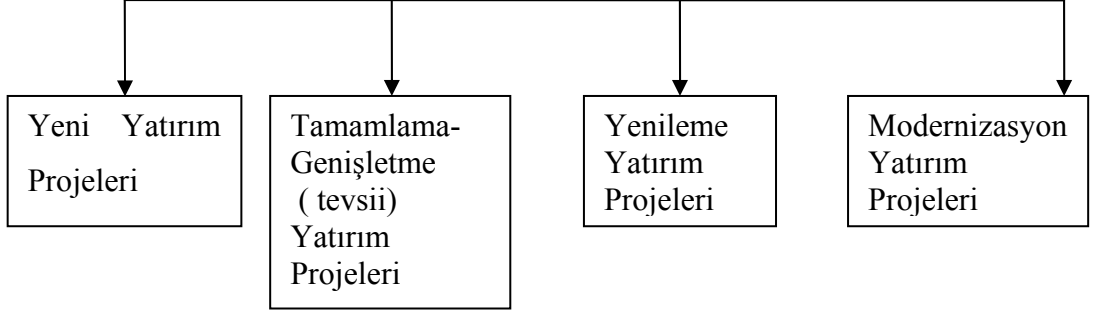
3.3.2. Yatırım

Bir dönem sürecinde üretilen ürünlerin bir kısmını tüketmeyip sonraki dönemlere üretim olanakları yaratmak amacıyla aktarma eylemidir (Sarıaslan, 1994).

3.3.2.1. Yatırım projesi

Bir plan çerçevesinde belirli bir zaman döneminde belirli kaynaklarla gerçekleştirilebilecek mal ve hizmet üretimine yönelik ve birbiri ile ilişkili faaliyetler kümesi, bir sabit sermaye yatırım önerisidir (Sarıaslan, 1994).

Çizelge 3. 1. Yatırım Projesi Çizelgesi (Sarıaslan, 1994)



3.3.2.2. Yeni yatırım projeleri

Tamamen yeni bir tesisin kuruluşuna yönelik olan yatırım önerilerini ifade eder (Sarıaslan, 1994).

3.3.2.3. Tamamlama- genişletme (tevsii) yatırım projeleri

Mevcut bir tesisin üretim kapasitesini arttırmak amacıyla girişilen yatırımları kapsar (Sarıaslan, 1994).

3.3.2.4. Yenileme yatırım projeleri

Mevcut ve işleyen bir tesisin yıpranma nedeniyle eskimiş üretim araçlarının (makine araç-gereç vb.) yenileri ile değiştirilmesini kapsayan yatırım önerileridir (Sarıaslan, 1994).

3.3.2.5. Modernizasyon yatırım projeleri

İşleyen bir tesisteki mevcut üretim araçlarının teknolojik gelişme sonucu demode olan üretim araçlarının modern üretim araçları ile değiştirilmesi önerisidir. Sabit sermaye yatırım önerisi olan yatırım projelerinin hazırlanmasından sonra değerlendirilmesi de gerekmektedir. Yatırım projelerinin hazırlanması ve değerlendirilmesini kapsayan bu çalışma işletme projesi adını alır (Sarıaslan, 1994).

3.4. Mermer Üretim ve İşletme Yöntemi

Mermerde üretim ve işletme yöntemi işletme projesini etkileyen faktörlerin başında gelir. Seçeceğimiz yöntemlerin doğruluğu ve uygunluğu işletmenin sağlıklı bir şekilde yürütmesine sebep olur.

3.4.1. Mermer işletme yöntemi

Mermer üretiminde, üretim yönteminin türünü tanımlayan esas faktör, kütlenin ana kayaktan ayrılması sırasında uygulanan kesme yöntemidir. Doğal taş yatakları dağ, tepe ve ova gibi çeşitli topografik yapılarla beraber yüzeyde ya da çeşitli derinliklerde farklı dayanım ve özelliklere sahip olarak bulunabilirler (Özgüven, 2002). Bir doğal taş mermer ocağında uygulanacak işletme yöntemi, ocak işletme parametrelerine ve yatağın topografik yapısına bağlı olarak belirlenir (Ersoy ve Osmanlıoğlu, 1993)

Doğal taş ocak işletmeciliğinde uygulanan işletme yöntemleri başlıca iki sınıfa ayrılmaktadır. Bunlar:

- Mermer Açık Ocak İşletmeciliği
- Mermer Yeraltı İşletmeciliği

3.4.1.1. Mermer açık ocak işletmeciliği

Açık ocak işletmeciliği, işletilmesi ekonomik olarak uygun bulunan maden yataklarının, mostra verenlerinin doğrudan kazılarak üretilmesi, ya da üzerini kaplayan örtü tabakasının alınarak açılması ve sonrasında cevherin üretilmesi şeklinde yapılan işletme yöntemi olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde dünya mermer üretiminin yaklaşık % 70'i açık işletmecilik yöntemleriyle yapılmaktadır (Maden Mühendisliği Açık Ocak İşletmeciliği El Kitabı, 2005).

Çizelge 3. 2. Açık işletme Mermer Üretim Yöntemleri (Kekeç, 2001)

İlkel Yöntemler	<ul style="list-style-type: none">• Oluk-kanal açma• Delik delme (Üçlü kama)• Modern üçlü kama• Patlayıcı madde yöntemi
Mekanik Yöntemler	<ul style="list-style-type: none">• Taş kesiciler ile sürekli kesim• Tel testerelerle üretim• Kombinasyon ile üretim• Termal ok (Rock jet)• Basınçlı su yöntemi (Water jet)• Lazer ışınları ve ultrason yöntemi• Elmas tel kesme yöntemi

Mermer açık ocak işletmeciliğinde günümüze kadar uygulanan üretim yöntemleri Çizelge 3.2 ' de gösterilmiştir.

3.4.1.2. Mermer yer altı işletmeciliği

Yeraltı ocakları, doğal taş üzerindeki örtü kütlelerinin kalın, mekanik özelliklerin yüksek ve çatlakların sınırlı olduğu durumlarda uygulanır. Bu tip ocaklarda, ocak ya

kuruluşundan itibaren yeraltı ocağı olarak tasarlanır ya da çukur ocaklar ocak dibinden yanlara doğru genişleyerek yeraltı ocağına dönüştürülür. Yeraltı ocaklarında, başta kömür olmak üzere tüm yeraltı işletmelerinde uygulanan oda-topuk yöntemi kullanılır. Bu yöntemde, oda yüksekliği genellikle 10 – 15 m, uzunluğu 50 – 100 m arasındadır (Özgüven, 2002).

Yeraltı ocak işletmeciliği ABD, İtalya, Brezilya ve Finlandiya gibi ülkelerde, iyi pazar payına sahip kayaçların bulunduğu birkaç ocak dışında pek uygulanmamaktadır (Özgüven, 2002).

3.5. Mermer Blok Üretim Yöntemleri

Çizelge 3.2' de gösterilen açık işletme mermer üretim yöntemleri içerisinde günümüzde en çok tercih edilen ve başarıyla uygulanan yöntem, elmas telli kesme yöntemidir.

3.5.1. Elmas Tel Kesme Yöntemi

Elmas tel kesme yöntemi, çatlak ve eklemleri az masif yapıdaki mermerler için uygun bir yöntemdir. Elmas tel kesme yöntemi ile mermer çıkartımı ana prensibini, mermer kütlesi içinde birbiri ile irtibatlı yatay ve dikey delikler delinip, elmaslı telin bu deliklerden geçirilerek, delikler arasında kalan mermer kütlesinin, kesilip devrildikten sonra prizmatik bloklar halinde doğranması (sayalanması) oluşturur (Şişman, 1992).



Şekil 3. 1. Mermer ocağı tel kesme yöntemi (Can Mermer, Isparta)

Şekil 3.1’ de görüldüğü gibi elmas tel kesme yöntemi ile mermer çıkartımı için, ocakta çalışılacak aynanın bir ucunun boşaltılıp, önüne tel kesme makinesinin kurulabileceği, L Şeklinde bir ağızın açılması gereklidir. Bu işlem en uygun ve ekonomik olarak, aynanın ucunda, aynaya dik bir yüzeyin tel kesme ile kesilip, mermerin çıkartılamayacak kısmın delme patlatma ile atılması yolu ile gerçekleştirilebilir. Patlatmanın etkisi ile elmas tel kesme yöntemi kesilmiş yüzeyden öteye geçmeyeceği için blok çıkartılacak kütleye zararı en az olur (Şişman, 1992).

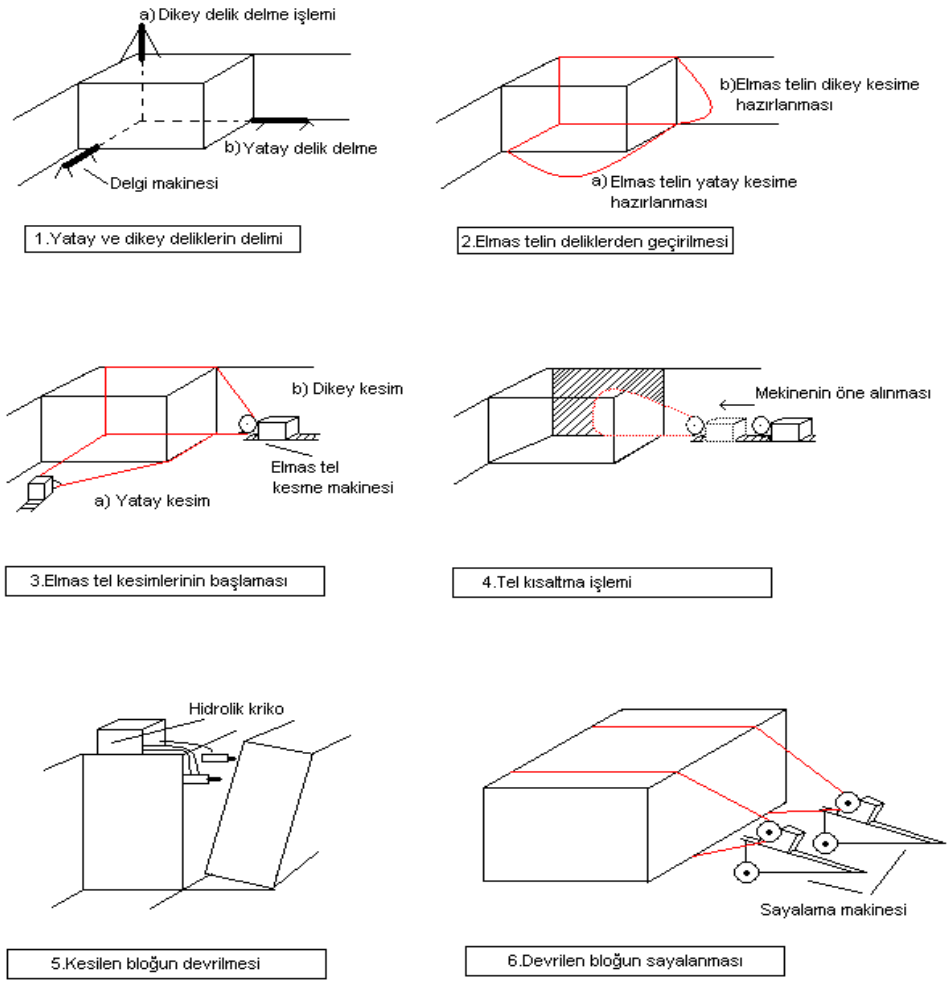
Ocakta L şeklinde ağız açıldıktan sonra mermer çıkartma işlemi üç etapta yapılır;

- Aynadan kesilecek kütlelerin sınırlarında dikey ve yatay deliklerin delinmesi
- Elmaslı telin mermer külesine ve tel kesme makinesine koşulması
- Kesme işlemi

Bu işlemleri takiben, aynadan çıkartılan mermer kütlesi, yine tel kesme makinesi (genellikle kolonlu tel kesme makinesi) kullanılarak, ticari bloklar elde etmek üzere doğranır (Polat, 2003)

Elmas tel kesme yönteminin avantajları aşağıdaki şekilde sıralanabilmektedir;

- Başka yöntemlerle birlikte kullanılabilen esnek bir yöntemdir.
 - Büyük boyutlu kesimlerin yapılabilmesine olanak sağlar ($> 200 \text{ m}^2$).
 - Düşük yatırım maliyetleri sağlar.
 - Makine ve ekipmanın kendini amorti etme süresi daha kısadır.
 - Daha az toz ve artık oluşturur.
 - Daha az kayıpla düzgün blok üretimine olanak sağlar ve hasar vermez.
 - Yüksek kesme hızlarında üretim miktarını arttırmak mümkündür.
 - Diğer yöntemlere göre iş gücünün daha verimli kullanılmasını sağlar.
- (Özçelik, 1999)



Şekil 3. 2. Elmas tel kesme yöntemi ile blok mermer üretim evreleri (Polat, 2003)

Şekil 3.2' de belirtildiği gibi elmas tel kesme yönteminde dikey kesimler için dik, yatay kesimler için yatay deliklerin delinip, kesim için, elmaslı telin birbiri ile irtibatlı bu deliklerden geçirilmesi gereklidir. Deliklerin arasındaki mesafe aynadan çıkartılacak en büyük mermer kütesinin kesimine olanak tanınmalıdır. Kütlelerin büyüklüğü, kesilen kütlelerin rahat hareket ettirilip devrilmesi için kullanılacak, ocaktaki hidrolik krika (titano) kapasitesi ile sınırlıdır (Rozes, 1984).

Kesimde olabildiğince büyük kütle kesilmesi, mermerdeki doğal düzensizliklerin (çatlak, renk değişimi vs.) etkilerini en aza indirmek ve blok verimini arttırmak için

gereklidir. Bunun yanında manevra sayısı da azalacağından, manevra zamanından tasarrufa sağlanacaktır. Deliklerin birbiri ile bağlantısını kolaylaştırmak için bar şakül kullanılır (Urhan, 1992). Bar şakül sisteminde dikey delik, çapı 8-10 cm arasına olan uçlar ile yapılır. Delik çapının büyük olması yatay deliklerin birbiriyle olan bağımlı kolaylaştırır (Rozes, 1984).

3.5.1.1. Elmas tel kesme yönteminde kesime etki eden faktörler

Elmas tel kesme yönteminde, kesme işlemini etkileyen faktörler Çizelge 3.3'te verilmiştir (Özçelik, 1999). Çizelge 3.3' te yarı değişken / değişken faktörler ile boncukta meydana gelen aşınma miktarları doğrudan kayacın fiziki, mekanik ve petrografik özelliklerine bağlı olmaktadır.

Çizelge 3. 3. Elmas tel kesme yöntemindeki kesim faktörleri (Özçelik,1999)

Sabit Faktörler	Yarı Değişken / Değişken faktörler	
Kesilecek Kayacın Özellikleri	Kesme Ekipmanlarının Özellikleri	Çalışma Koşulları
Kayacın sertliği Kayacın dayanımı Su içeriği Alterasyon derecesi Kayaç içerisindeki Süreksizlikler Mineralojik bileşim, yapı ve doku	Motor gücü Telin yapısı Telin dönüş hızı Telin kesim geometrisi Kesilen bloğun boyutları Makine titreşimi Su tüketimi	Kalifiye elaman Kullanılan teknik Ortam koşulları

3.5.2. Delme çatlatma yöntemi

Delme çatlatma yöntemi, yan yüzeylere taşın gevrekliğine göre değişik sıklıkta ve derinlikte delikler açılması, deliklere yaprak ve mermer çivilerin yerleştirilip

sıkıştırılması, sonra çivilere sıra ile vurularak bloğun ana kütlede ayrılmamasının sağlanması şeklinde uygulanır (Karaca, 2001).

Delme çatlatma yönteminde geçen süreyi etkileyen önemli faktörler, açılacak delik sayısı ve deliklerin derinliğidir. Bu da üretilen kayacın sertliğine, gevrekliğine, sahadaki süreksizlik takımlarına ve formasyondaki yabancı minerallere göre değişiklik gösterir. Delme işlemi için basınçlı hava ile çalışan ve martoperferatör adı verilen delici tabancalar kullanılır. Şekil 3.3' te de gösterildiği gibi delme işlemi insan gücüyle yapıldığı gibi ray üzerine yerleştirilmiş bir defada daha fazla delik açabilen lineer delicilerle de yapılabilir.



Şekil 3. 3. Delme çatlatma yönteminde deliklerin açılması (Onargan, 2005)

Hazırlık aşaması tamamlanan blokların kesimine geçilir. DÇ yönteminde kesim işlemi, deliklere yaprak ve çivilerin yerleştirilmesi sonra balyozla sıra ile vurularak bloğun çatlatılması şeklinde yapılır. Önce X ve Y doğrultuları boyunca profil ve arka kesimler yapılır, sonra blok altı kesilir. Alt yüzeyin çatlatılması, yanal yüzeylerden daha zor olduğundan, genellikle yanlış bile olsa patlatma yoluyla gerçekleştirilebilir (Onargan, 2005).

Üretim yönteminin seçiminde gerek ekonomik gerekse teknik birçok parametre etkendir (Karaca,2001). Bu yöntemin en büyük avantajı, basit oluşu ve ilk yatırım maliyetinin diğer yöntemlere göre en az oluşudur. Dezavantajı ise, üretim hızının düşüklüğü, kayıpların yüksek oluşu, blok biçimlerinin düzensizliği, çalışmanın gürültülü ve tozlu oluşu ve patlayıcı kullanıldığı durumda daha tehlikeli oluşudur.

3.5.3. Kollu kesicilerle üretim yöntemi

Kollu kesicilerle kesme yönteminde, zincirli ya da kayışlı kollu kesici makineler kullanılır. Bu makineler otomatik ağaç kesme makinelerinin kayaç kesimi için tasarlanmış bir çeşididir (Kulaksız, 2007).

Şekil 3.4' te gösterildiği gibi kollu kesicilerle üretim yöntemi, kesme, ray döşenmesi, ray üzerine makinenin oturtulması ve makineyi başlatmak şeklinde uygulanır. Uygulamanın basitliği yanında, hızlı üretim ve güvenlik en önemli avantajıdır. Tek dezavantajı, makinenin pahalı oluşundan dolayı ilk yatırım maliyetinin yüksekliğidir (Kulaksız, 2007).



Şekil 3. 4. Kollu Kesici Üretim Yöntemi (Kulaksız, 2007).

dolayı blokların bazıları geometrik şekilli olmayabilir. Bu yüzden de blokların kenarları tıraşlanır. Bu işleme de sayalama denir (Karaca, 2001).



Şekil 3. 6. Mermer ocaklarında uygulanan sayalama işlemi (Can Mermer, Isparta)

Gerek dilimleme gerekse sayalama işlemlerinin amacı, blokları taşınabilir ve blok kesme makinelerinde kesilebilir boyutlara getirmektir (<2 m). Taşıma ve stoklama işleri ya derrick vinçlerle ya da yükleyicilerle ocak stok alanına yapılır. Doğrudan tesise götürülecek olan bloklar kamyonlara yüklenerek nakledilir (Karaca, 2001).

3.7. Mermer Üretim Yöntemlerinin İşletme Projesine Etkileri

Mermer üretiminde uygulanacak yöntem işletme ekonomisini büyük ölçüde etkilemektedir. Yanlış uygulanan yöntem hem maddi sarfiyata hem de çevresel problemlere neden olmaktadır.

3.7.1. Çevreye etkileri

Her açık ocak işletmesi, çevrenin özelliğine bağlı olarak bir etki yaratır. Her işletme bazı estetik kayıpların yanı sıra çevrenin kendine özgü niteliklerinin de yok olmasına neden olur (Uğur, 2000). Hangi kesme yöntemi uygulanırsa uygulansın, madencilik bir kazı işidir ve ekonomik değeri olmayan parça taşların da kesilerek yerlerinden oynatılmaları söz konusudur. Dolayısıyla tüm madencilik faaliyetleri görüntü kirliliğine neden olacaktır. Kesme işleminde patlayıcı kullanımı, titreşimden dolayı çevredeki yapılara zarar verebildiği gibi daha alt formasyonlardaki masif kütlelerin çatlamasına neden olabilir. Delici kullanımının zorunlu olduğu yöntemlerde ise gürültü ve toz oluşumu kaçınılmazdır (Eleren ve Ersoy, 2007).

Mermer ve taş ocaklarının çevreye olan zararları sorunun bilinmesi, zararlı etkilerin derecesi, korunması ve giderilmesi kriterleri göz önüne alındığında diğer endüstrilere göre daha az zararlıdır. Mermer ve taş ocaklarının çevreye olan etkisi göze çarpma yönünden dezavantajlıdır. Hâlbuki çevreye çok daha fazla zarar veren fakat görsel özelliği olmayan bazı sektörlerin (metalurji, kimya, radyoaktif, gaz) etkileri ile kıyaslandığında çevreye daha az zararlı olduğu ortaya çıkmaktadır (Eleren ve Ersoy, 2007).

3.7.2. Jeolojik faktörler

Kesilecek kayacın bulunduğu formasyonda yabancı malzeme varlığı, kesme yönteminin belirlenmesinde önemli bir faktördür. Ayrıca kesilen kayacın sertliği de yöntem seçiminde etkindir (Kulaksız, 2007). Örneğin çok sert kayaların kesilmesi ne kollu kesicilerle ne de elmas telle mümkün olmadığından, ister istemez delme ve çatlatma ya da patlatma kombinasyonu uygulanabilmektedir.

3.7.3. İlk yatırım, üretim hızı, verimlilik ve birim maliyet

İlk yatırım açısından en pahalı yöntemler kollu kesme ve elmas telle kesme yöntemleri olmasına rağmen üretim hızlarının yüksekliği, düşük fire oranında çalışmaları, yani verimlilikleri nedeniyle birim maliyetleri de en düşük olan yöntemlerdir. İlk yatırım değeri en düşük olan delme-çatlatma yönteminde hız çok düşük (diğerlerinin 1/5 kadarı), kayıp ise çok yüksektir. Başka bir ifade ile sabit yatırımın üretim miktarına oranı büyüktür (Eleren ve Ersoy, 2007).

3.7.4. Ocağın coğrafi konumu ve topografik faktörler

Coğrafi konum, gerek ocak için gerekli alt yapı tesislerinin oluşturulması, ocağın ikmal ve gerekli ihtiyaçlarının karşılanması, gerekse yapılan üretimin tesise taşınması bakımından önemlidir. Kesme yönteminin belirlenmesinde doğrudan ilişkisi olmamakla beraber, kullanılacak makine ve donanımın sarf edeceği enerji türünün belirlenmesinde önemlidir. Topografik faktörler ise, ocağın ilk ağız açma çalışmalarında (basamakların oluşturulması) önemli olup daha sonraları önemini yitirmektedir (Köse vd, 1997; Konuk ve Önder, 1999; Eskikaya vd, 2005).

3.7.5. Yaygınlık

Yöntem ne kadar basit, ucuz, verimli ve hızlı ise o kadar yaygındır. Buna göre en yaygın kullanım elmas telle kesme yöntemi olup çoğu ocakta elmas telle kesme ile birlikte kollu kesme yöntemi de uygulanmaktadır. Yaygın olan bir başka yöntem ise delme-çatlatma yöntemi olup, nedeni ilk yatırım maliyetinin çok düşük olmasıdır (Eleren ve Ersoy, 2007).

3.8. Maden Kanununda Mermer İşletme Projesi

Maden Kanunu Uygulama Yönetmeliği'nin 18. maddesi uyarınca II. Grup maden olan mermerde işletme ruhsatının alınabilmesi için arama ruhsat süresi sonuna kadar tespit edilen, madenin rezerv bilgilerini de içeren arama faaliyet raporu, faaliyet sonrası işletme alanının çevre ile uyumlu hale getirilmesini de içeren en az bir maden mühendisi tarafından hazırlanan Ek form 6' ya uygun hazırlanmış işletme projesi ile müracaat edilmesi zorunludur (Maden Kanunu, 1985).

İşletme projesinin hazırlanmasında kullanılacak verilerin belirlenmesi için gerekli aramaların yapılmış olması ve bu faaliyetlerin rezerv bilgileri de içeren arama faaliyet raporu ile belgelenmesi zorunludur. Ayrıca işletme ruhsat sürelerinin bitiminden önce Ek Form 6' ya göre düzenlenen bir projeyle MİGEM (Maden İşleri Genel Müdürlüğü)‘ e başvurulması durumunda ruhsat süresi uzatılabilir (Sarıaslan, 1994).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Yapılacak olan işletme projesinde, öncelikle mermer işletmesinin ruhsat bilgileri, proje ile ilgili genel bilgiler, projenin teknik yönü, üretim sahası ile ilgili bilgiler, projenin mali boyutu ve işletme dönemindeki gelir gider tahminleri yer almalıdır. Bu bölümdeki bilgiler Ek form 6' ya göre düzenlenmiştir.

4.1. Ruhsat Bilgileri

Isparta ili, Atabey ilçesi, Bayat köyü yakınında bulunan 20062864 nolu II. Grup arama ruhsatında, mermer işletme projesine ait ruhsat bilgilerinde, aşağıdaki çizelgede görüldüğü gibi numarası, grubu, madenin cinsi ve ruhsat sahibinin adı soyadı, adresi yer almaktadır. Aynı zamanda ruhsat sınır koordinatları, pafta ve alanı belirtilmiştir.

Çizelge 4.1' de mermer işletme projesine ait ruhsat sahası bilgileri yer almaktadır. Bu bilgilerin içerisinde ruhsat sahasının ili, ilçesi, köyü, ruhsat numarası, ruhsat grubu ve madenin cinsi belirtilmektedir.

Çizelge 4. 1. Isparta ili, Atabey ilçesi, Bayat köyü yakınında bulunan 20062864 nolu II. Grup arama ruhsatında mermer işletme projesine ait ruhsat sahası bilgileri

İli	Isparta
İlçesi	Atabey
Köyü	Bayat
Ruhsat No	20062864 (Er. 3101276)
Ruhsat Grubu	II. Grup
Madenin Cinsi	Mermer (Bej)

Ruhsat sahibi bilgilerine ait bilgiler çizelge 4.2’ de belirtilmiştir. Ruhsat sahibinin adı, soyadı, adresi gibi bilgiler bu bölümde yer almaktadır.

Çizelge 4. 2. Isparta ili, Atabey ilçesi, Bayat köyü yakınında bulunan 20062864 no’ lu II. Grup arama ruhsatında mermer işletme projesine ait ruhsat sahibi bilgileri

Adı Soyadı	Can Beton İnş. Nak. Mad. Tic. ve San. Ltd. Şti.
Adresi	Piri Mehmet Mah. 113. Cad. No:75 Isparta
Vergi Dairesi (V.D.)	Kaymakkapı
Vergi No	1980070043
Telefon No	0 246 2188625
E- posta	halit@ergun.com.tr

Çizelge 4.3’ de işletme projesi hazırlanacak mermer sahasına ait sınır koordinat, pafta ve alan bilgileri yer almaktadır.

Çizelge 4. 3. Isparta ili, Atabey ilçesi, Bayat köyü yakınında bulunan 20062864 nolu II. Grup arama ruhsatında mermer işletme projesine ait sınır koordinat ve alan bilgileri

Nokta No	X (yukarı)	Y (sağa)
1	4198680	291980
2	4197850	291200
3	4198550	290800
4	4199500	291500

Pafta Adı: m25a1, m25a2

Alanı: 95,4 Hektar

05.06.2004 tarihinden önce maden arama ruhsatlarında alan sınırlaması yokken mermer arama ruhsatlarında alan 250 hektar ile sınırlı idi. Yeni Kanunla maden

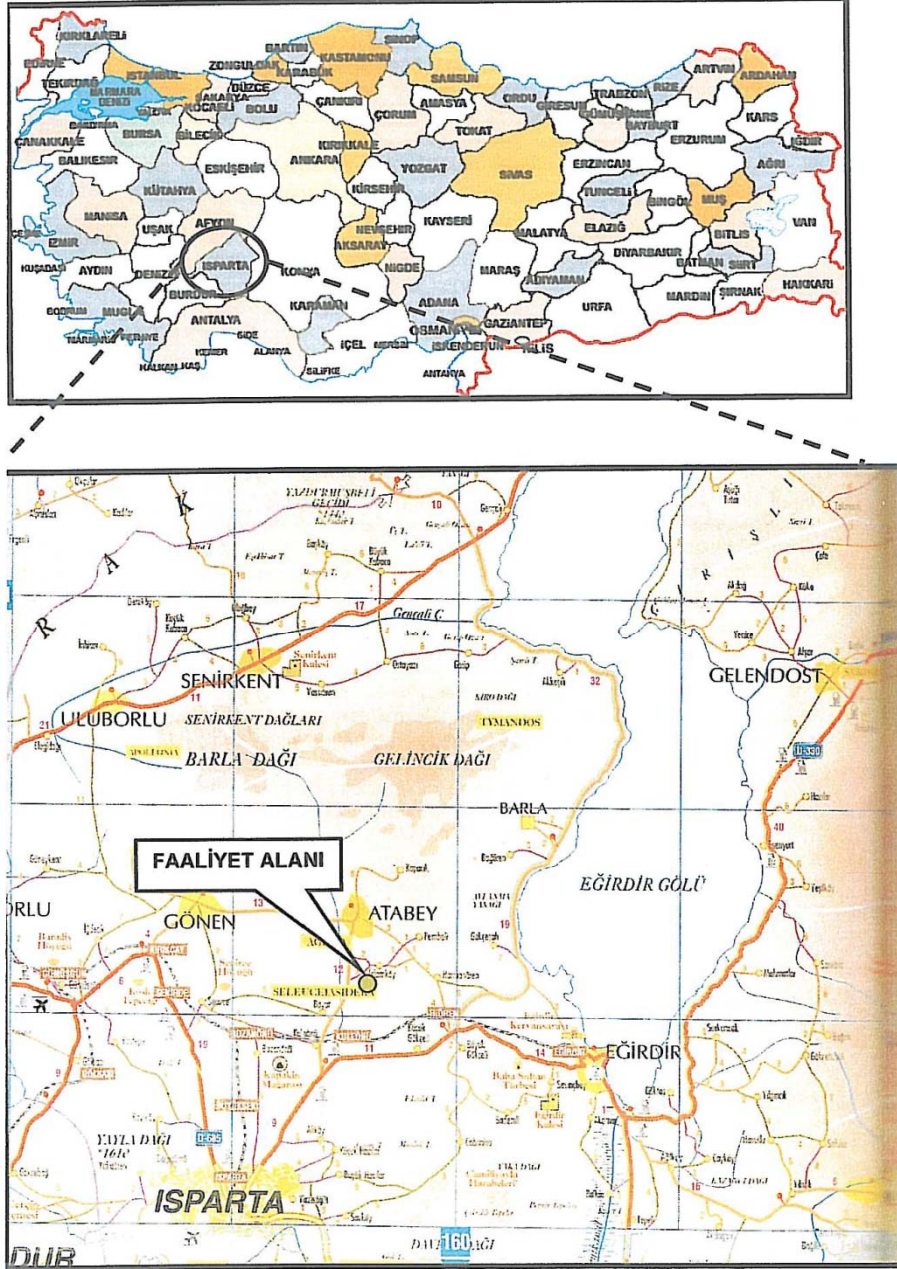
grupları için ayrı ayrı alan sınırlaması getirilmiştir (Maden Kanunu, 2004). Bu alan II. Grup mermer arama ruhsatları için 100 hektardır (Maden Kanunu, 2004).

Maden arama için öngörülen arama ruhsat alanları maden arama süresinde belirlenen görünür, muhtemel ve mümkün rezerv alanlarına göre hak sahibi tarafından alan küçültülebilir. Bunun sonucunda da daha az harç ödenir.

4.1.1. Yer bulduru haritası

Yer bulduru haritasında mermer ocağının yeri aşağıda belirtildiği gibi net olarak gösterilmelidir. İşletme izni görünür rezervin ortaya çıktığı dört nokta ile koordinatları verilen 95,4 hektarlık alan için talep edilmektedir. Bu alan ekteki jeoloji haritasında da gösterilmiştir. Kuruluş yeri Isparta İli Atabey İlçesi, dâhilidir.

Şekil 4.1’ de Isparta ili, Atabey ilçesi, Bayat Köyü’nde bulunan 20062864 ruhsat numaralı mermer ocağına ait yer bulduru haritası yer almaktadır.



Şekil 4. 1. Isparta ili, Atabey ilçesi, Bayat Köyü’nde bulunan 20062864 ruhsat numaralı mermer ocağına ait yer bulduru haritası

4.2. Proje İle İlgili Genel Bilgiler

İşletme projesi ile ilgili aşağıdaki kuruluş yeri, projenin gerekçesi, yatırımın başlama tarihi, yatırım ve proje süresi ile ilgili bilgiler ve rezerv bilgileri yer almaktadır.

4.2.1. Kuruluş yeri

Bu bölümde projenin yatırım ve faaliyet yeri belirtilmelidir. Mermer üretimi görünür rezerv alanından yapılacaktır. Mermer ocağının kuruluş yeri Isparta ili, Atabey ilçesi, Bayat köyündedir.

4.2.2. Projenin gerekçesi

Bu bölümde, projenin kalkınma planlarıyla ilişkisi, planlara sağlayacağı katkılar, piyasada yer bulup bulamayacağı, ihraç imkânları, ülke ekonomisine katkısı araştırılmalıdır.

Ruhsat alanı içerisinde, arama döneminde ekonomik bir mermer rezervi tespit edilmiştir. Öncelikle rengi beyazımsı gri olup albenisi yüksektir. Diğer taraftan, ikinci kademedeki çatlaksız yapıda (serpeggiante) bloklar görülmüştür. Böylece yapılan araştırmalarda, sahanın ekonomik yönden olumlu bir şekilde değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır. Bunun üzerine ilgili saha için 5177 sayılı Maden Kanununa göre II. Grup Mermer işletme projesi hazırlanmıştır. Bu sahadan blok mermer üretimi yapılacaktır.

4.2.3 Yatırımın başlama tarihi

Yatırıma işletme ruhsatının alınması ve işletme için gerekli izinlerin alınmasından sonra başlanacaktır. Bu ruhsat ve izinlerin alınması için 6 aylık süre planlanmıştır.

4.2.4. Yatırım ve proje süresi ile ilgili termin planı

Bu bölümde üretim, kapasite, üretime bağlı tesis yatırımı ile ilgili termin planı verilmelidir. Rezerv ve kapasite kullanımı göz önüne alınarak projenin ekonomik ömrü belirtilmelidir.

Proje yıllık 37.500 ton mermer üretimi olarak planlanmıştır. Planlanan bu üretim, günün getirdiği koşullara göre artabilecek veya azalabilecektir. İşletmenin ilk yılından itibaren tam kapasitede üretime geçileceği varsayılmıştır. Bu sahada 180 000 m³ görünür ile 250.000 m³ muhtemel rezerv bulunmaktadır. Yaklaşık olarak da 500.000 m³ mümkün mermer rezervi olabileceği varsayılmıştır.

$$\text{Projenin faydalı ömrü} = \text{Toplam muhtemel rezerv} / \text{Yıllık üretim} \quad (4.1)$$

$$\text{Projenin faydalı ömrü} = 250,000 \text{ m}^3 / 3000 \text{ m}^3 \cong 80 \text{ yıl}$$

Çizelge 4. 4. Isparta ili Atabey ilçesi Mermer sahası yatırım ve proje süresi ile ilgili 2010 yılına ait termin planı

	2010 Yılı											
	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Proje Aşaması		X	X									
Deneme İşletmesi				X								
Kesin İşletme					X	X	X	X	X	X	X	X

Çizelge 4.4' te mermer sahası yatırım ve proje süresi ile ilgili 2010 yılına ait termin planı yer almaktadır. Buna göre, proje aşaması ikinci ve üçüncü aylarda, deneme işletmesi dördüncü ayda ve diğer aylarda kesin işletmeye geçilmiştir.

Çizelge 4. 5. Isparta ili Atabey ilçesi Mermer sahası yatırım ve proje süresi ile ilgili 2011 yılına ait termin planı

	2011 Yılı											
	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Proje Aşaması		X	X									
Deneme İşletmesi				X	X	X						
Kesin İşletme							X	X	X	X	X	X

Çizelge 4.5' te 2011 yılına ait termin planı bulunmaktadır. İkinci ve üçüncü aylarda proje aşaması, dört, beş ve altıncı aylarda deneme işletmesi, diğer aylarda ise kesin işletme planı uygulanmıştır.

Çizelge 4. 6.' Isparta ili Atabey ilçesi Mermer sahası yatırım ve proje süresi ile ilgili 2012 yılına ait termin planı

	2012 Yılı											
	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Proje Aşaması												
Deneme İşletmesi												
Kesin İşletme	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Çizelge 4.6' da ise 2012 yılına ait termin planı yer almaktadır. Planda yılın on iki ayı kesin işletme yapılması planlanmaktadır. 2012 yılından itibaren planlanan terminde işletmenin on iki ay boyunca sürmesi planlanmaktadır.

4.2.5. Rezerv bilgileri

Bu bölümde arama faaliyetleri sonucunda belirlenen görünür, muhtemel ve mümkün rezervler alanları, boyutları ve miktarı verilecek üretim kayıpları belirtilmelidir. Sahada daha önceki çalışmalarda belirlenen muhtemel rezerv değerleri aşağıda verilmiştir.

4.2.5.1. Muhtemel rezerv bilgileri

Muhtemel rezerv durumu şöyledir;

Rezerv alanı	: 10.000 m ² .
Ortalama genişlik	: 125 m.
Ortalama en	: 80 m.
Ortalama kalınlık	: 20 m.
Yoğunluk	: 2.65 ton/m ³

Muhtemel rezerv = Rezerv alanı (m³) x Ort. Kalınlık (m) x Yoğunluk (ton/m³) (4.2)

$$\text{Muhtemel rezerv} = 10,000 \text{ m}^2 \times 20 \text{ m} \times 2.65 \text{ ton/m}^3 = 530,000 \text{ ton}$$

Çizelge 4. 7. Muhtemel Rezerv Koordinat Değerleri

Nokta No		
	X (yukarı)	Y (sağa)
1	4198680	291980
2	4197850	291200
3	4198550	290800
4	4199500	291500

4.2.5.2. Görünür rezerv bilgileri

Görünür rezerv durumu şöyledir;

Alan: 5,000 m²

Ortalama kalınlık: 20 m

Yoğunluk: 2.65 ton/m³

İşletilebilir Görünür rezerv= Alan x Ort. Kalınlık x Yoğunluk (4.3)

$$\text{İşletilebilir Görünür rezerv} = 5,000 \text{ m}^2 \times 20 \text{ m} \times 2.65 \text{ ton/m}^3 = 265,000 \text{ ton}$$

Sahada çalışmalar devam ettikçe, rezervde değişiklikler olabilecek, bu değişikliklerin yıllık faaliyet raporlarında bildirilmesi gerekmektedir.

Çizelge 4. 8. Görünür Rezerv Sınır Değer Koordinatları

Nokta No	Koordinatlar	
	X (yukarı)	Y (sağa)
1	4199314	2911363
2	4199500	291500
3	4198849	291880
4	4198509	291547

4.3. Üretim Sahası İle İlgili Bilgiler

Üretim sahası ile ilgili bilgilerin içerisinde alt yapı durumu, istihdam durumu, arazi mülkiyeti, araziden faydalanma durumu ve üretim için alınacak izinler yer almaktadır.

4.3.1. Alt yapı durumu

Projesi yapılacak olan mermer sahasına ait yol, elektrik, su ve iklim durumları araştırılmıştır.

4.3.1.1. Yol durumu

Çalışma yapılacak alan, Bayat Köyü' ne 4 km, arasındaki il merkezine 11 km mesafededir. Ocak, Bayat Köyü arasındaki yol stabilize olup, zaman zaman bakıma ihtiyacı olmaktadır.

Ruhsat sahasına kadar ulaşımı sağlayacak ana yol bulunmakta olup, yaklaşık olarak 400 metrelik bir ara yol düzenlemesi yapılacaktır. Üretilen mermer sevkiyatı için mevcut yollar kullanılacak olup, mevcut yol 2011 yılı içerisinde kış aylarında kullanımının kolaylaştırılması için yeniden düzenlenecektir.

4.3.1.2. Elektrik durumu

Ocakta üretim faaliyetleri için elektrik enerjisine ihtiyaç vardır. Yükleyici ve nakil için kullanılan araçlar mazotla çalışmaktadır. Tesis yerine yakın mevcut enerji hattından elektrik teli çekilmiştir.

4.3.1.3. Su durumu

Tel kesme makinesinin ısınmasını önlemek amacıyla su kullanılması gerekmektedir. Bunun için ihtiyaç duyulan su en yakın yerleşim yeri olan yaklaşık 1,500 m mesafedeki İslamköy' den tanker vasıtasıyla temin edilecektir.

4.3.1.4. İklim durumu

Isparta yöresi, kış aylarında İzlanda alçak basıncının Balkanlar üzerinden ve Orta Akdeniz' e inerek, ılımanlaşmış şekliinden etkilenir. Akdeniz iklimi ile Orta Anadolu' da yaşanan karasal iklim arasında geçiş bölgesinde yer almaktadır. Bu nedenle il sınırları içinde her iki iklimin özellikleri gözlenir.

Ruhsat alanı az eğimli bir topografyaya sahiptir. Kış ve sonbahar mevsimleri yağışlı, yaz aylarında ise kuraktır. İklim şartları faaliyet alanında tüm yıl boyunca çalışılması için uygundur.

4.3.2. İstihdam durumu

Bu bölümde Maden üretiminde çalışacak personel sayısı, çalışacakların vasıfları, ücret düzeyi ve üretime bağlı istihdamın yıllara göre termini konusunda bilgi verilmelidir.

Sahada ilk yıl teknik nezaretçi olarak bir adet maden mühendisi, bir adet şantiye şefi, iki adet operatör, bir adet şoför, bir adet aşçı ve dört adet işçi olmak üzere toplam 10 personel istihdam edilecektir. İleriki yıllarda üretime bağlı olarak çalışan işçi sayısında azalma veya yükselme olabilecektir.

4.3.3. Arazi mülkiyeti, araziden faydalanma durumu

Bu bölümde maden sahasının mülkiyeti ile ilgili bilgi verilmelidir. Üretimi yapılacak alan orman arazisi olarak gözükmektedir. Ormanlık alan için orman işletmesinden “Orman Arazileri Tahsis Yönetmeliği” çerçevesinde kullanma izni alınacaktır. İşletme izni alınmadan önce bu izin alınacaktır. Projelendirme ödenecek devlet hakkının % 30 fazlası Orman İdaresi’ ne yatırılacağı şeklinde planlanmıştır.

4.3.4. Üretim için alınacak izinler

Talep edilen işletme izin alanının bulunduğu yer itibarı ile alınması gerekli izinler belirtilmelidir. Üretim yapılacak alan ormanlıktır. Bu nedenle orman işletmesinden gerekli izin alınacaktır. ÇED Olumlu Belgesi ve İşyeri Açma Belgesi ilgili mercilerden alınacaktır. Son olarak MİGEM’ den işletme izni alınacaktır. Ruhsat sahibinin belediye mücavir alanları, askeri yasak bölgeler ve sit alanları ile ilgisi yoktur.

MİGEM işletme izni vermeden önce aşağıdaki üç grup izin alınıp alınmadığını göz önünde bulundurmaktadır. Bunlar;

- Arazi mülkiyet izinleri (orman, muhafaza ormanı, ağaçlandırma alanı, kara avcılığı alanı, özel koruma bölgeleri, milli parklar, tabiat parklar, tabiat anıtı, tarım, mera, sit alanları, su havzaları, kıyı alanları ve sahil şeritleri, kara suları, turizm bölgeleri ve alanları ve merkezleri ile kültür ve turizm koruma ve gelişim bölgeleri, askeri yasak bölgeler ve imar alanları ile mücavir alanlar, özel mülkiyet vb.)
- ÇED yönetmeliği hakkında değerlendirme yapıldığına dair belge
- İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatı 13.04.2007 gün ve 26492 sayılı Resmi Gazete kararı ile yapılan değişiklikle Madencilik Faaliyetleri izin Yönetmeliği' ne göre alınmaktadır (Maden Kanunu Uygulama Yönetmeliği, 2005).

4.4. Projenin Teknik Yönü

Ruhsat sahası ve yakın çevresi ile ilgili jeolojik bilgi ve cevherleşme hakkında detaylı bilgi verilecektir. Ayrıca proje ekinde uygun ölçekli jeoloji haritası verilecektir. Aynı zamanda sahadan numune alma işlemi ile sahanın çevre ile uyumu belirlenecektir.

4.4.1. Maden yatağı ile ilgili bilgiler

Bu bölümde, uygun ölçekli topografik harita ve hazırlayan tarafından imzalanmış jeoloji haritası yapılmalıdır. Bu harita, cevherleşme ve yatağın yan kayaç ilişkilerini

yansıtacak bilgileri içermelidir. Mermer sahaları için üretim kapasitesi belirtilmelidir.

1/25000 ölçekli jeolojik harita hazırlanmış ve mermerlerin yüzeyde mostra verdiği tespit edilmiştir. Arazinin tamamı kireçtaşı formasyonu ile örtülmüştür. Yapılan literatür araştırmalarından Toroslar masifinde yer alan bu kireçtaşlarının çok kalın olduğu (3-10 km) görülmektedir. Mermerden örnekler alınmış Süleyman Demirel Üniversitesi laboratuvarında analiz ettirilmiştir.

Kimyasal bileşiminde asgari % 90 kalsiyum karbonat (CaCO_3) bulunan metamorfik kayalara mermer adı verilmektedir. Ayrıca mineralojik bileşiminde asgari miktarda MgCO_3 içermektedir. CaCO_3 kristallerinin fazla olduğu mermerlerde kalsit yoğunluğu fazladır.

Mermer sahası için üretim kapasitesi ilk beş sene için yıllık 37,500 ton olarak belirlenmiş daha sonraki yıllarda çeşitli sektörlerdeki ihtiyaca bağlı olarak kapasite arttırılacaktır.

Ruhsat Sahası ve çevresinin jeolojisi şöyledir;

Cevherin Ortalama Yoğunluğu	: 2.65 ton/m ³
Cevherleşmenin Yaşı	: Jura
Cevher Dokusu	: Mikrokrystalin
Cevher Rengi	: Bej

4.4.2. Numune alma işlemleri

Bu bölümde sahada alınmış numuneler, alınış yöntemleri, numune alınan yerlerin koordinatları ve alınan numunenin analiz raporları verilmelidir.

Sahadan 5-7-10 cm kenar uzunluğuna sahip küpler numune olarak alınmıştır. Numune alınan yerin koordinatı Y= 328212, X=4243166' dır. Mermerin kimyasal analiz sonucu çizelge 4.10' daki gibidir.

Çizelge 4. 9. Atabey yöresindeki mermerlerin kimyasal analizleri

NUMUNE NO.	TB-1	TB-2	ORTALAMA
SiO ₂ (%)	0.263	0.269	0.266
Al ₂ O ₃ (%)	0.091	0.092	0.091
CaO (%)	54.909	55.530	55.104
Fe ₂ O ₃ (%)	0.010	0.010	0.010
K ₂ O (%)	0.019	0.018	0.019
MgO (%)	0.889	0.887	0.888
Na ₂ O (%)	0.079	0.085	0.082
Ateş Zayıtı	43.740	43.677	43.740
TOPLAM	100.000	100.00	100.000

Mermerlerde CaO içeriği % 54.909 ile % 55.53 arasında değişmektedir. Ateş kaybı da ortalama % 43.74' tür. Bu analiz sonuçları kalkerlerin saf kalsit kristallerinden oluştuğunu kanıtlamaktadır. Diğer taraftan SiO₂, MgO, Na₂O ve K₂O gibi tali oksitler de ilgili tabloda görüldüğü gibi ihmal edilebilecek düzeydedir.

Atabey mermerlerinin mühendislik özellikleri (Fiziko-mekanik özellikleri) aşağıdaki Çizelge 4.9' da gösterilmiştir.

Çizelge 4. 10. Atabey mermerlerinin mühendislik özellikleri (Fiziko-mekanik özellikleri)

	METRİK SİSTEM
Sertlik (Mohs)	3-4
Birim hacim kütle (g/cm ³)	2.65
Birim özgül kütle (g/cm ³)	2.70
Görünür porozite (%)	0.16
Gerçek porozite (%)	0.43
Basınç dayanımı (kg/cm ²)	1100
Ultrases geçirgenlik değeri (m/s)	6150

Yapılan analizde Atabey mermerlerinin birim hacim ağırlığı 2.65 gr/cm³ bulunmuş olup, ortalama özgül ağırlık ise 2.7 gr/cm³ olarak belirlenmiştir. Bu değerler doğal taşlarda olması gereken minimum 2.55 gr/cm³ değerinden büyüktür. Dolayısıyla standarda uygundur. Görünür porozite oranı çok düşüktür. Kaplama taşı olarak kullanılacak olan mermerlerde görünür porozite oranı % 12' nin altında olması gerekmektedir. Dolayısıyla Atabey mermeri kaplama taşı ve yer döşemelerinde (ıslak zeminlerde) kullanılabilir.

Tek eksenli basınç dayanımı, mermerlerde önemli bir parametre olarak görülmekte olup, taşın kullanım yeri ile doğrudan ilişkilidir. T.S.E' ye göre basınç dayanımının kaplama malzemesi olarak kullanılacaklarda en az 350 kg/cm², yapı malzemesi olarak kullanılacaklarda en az 500 kg/cm² olması istenmektedir. Atabey mermerlerinin basınç dayanımı ise çok yüksek olup 1,100 kg/cm² dir. Hem kaplamada hem de yapı malzemesi olarak kullanılabilir.

4.5. Rezervler ve Rezervin Tespit Yöntemleri

Ruhsat sahasında aramaya yönelik yapılmış jeolojik prospeksiyon, jeofizik, jeokimya, yarma, kuyu, galeri, sondaj verilerine dayalı olarak tespit edilmiş görünür, muhtemel ve mümkün rezerv miktarları, rezerv hesaplama yöntemi, hesaplamalar, bu yöntem için kullanılmış veriler ile ilgili bilgi yazılmalıdır.

Rezerv için sahada dört adet sondaj yapılmıştır. Bu sondajlarda yüzeyden 5 m derine kadar güneş yanığı tespit edilmiştir. Görünür rezerv olarak üretilecek bej mermerin kalınlığı 20 m olarak alınmıştır.

4.6. İşletme Yöntemi

Bu bölümde projeye konu madenin işletme yöntemi, rezerv kazanım oranı, kayıp miktarı ve bu yöntemin mevcut görünür rezervin üretimi için uygulamasına yönelik açıklayıcı bilgi verilmelidir.

Faaliyet kapsamında mermerin üretimi sırasında açık işletme yöntemi kullanılacaktır. Saha fazla miktarda tektonik harekete maruz kaldığından, blok veren mermer kalınlığı 20-25 m arasındadır.

Sahadan açık işletme yöntemiyle tel kesme kullanılarak mermer üretilecektir. Üretim, kesilecek yüzeylerde düşey ve yatay olarak açılan iki delikten geçirilen elmas telin, makinenin volanından (tamburundan) geçirilerek iki ucunun birleştirilmesi ve motor tarafından volanın hareketiyle elmas telin kayacı kesmesi ile gerçekleşir. Kesme işlemi sağlayan gergi kuvveti, tel kesme makinesinin bir ray üzerinde geriye doğru hareketi ile sağlanmaktadır. Elmas boncuklar, 0.25-0.37 mm

boyutlu sentetik veya sanayi elmas tanelerinden elektro kaplama veya sinterleme ile elde edilmekte ve 5 mm kalınlığındaki çelik tele manşon ve yaylarla birlikte sıralanmaktadır.

Elmas tel, tel kesme makinesinin tipine ve kullanım yerine bağlı olarak 15-60 m uzunluğunda hazırlanmaktadır. Kesim yapılacak yerin iki tarafında 80'er cm lik kısmın etrafının dikkatlice temizlenerek kesilen boşluk içerisine küçük taşların düşmesi engellenmelidir. Bu tür küçük taşların kesme boşluğuna düşmesi, telin kaya içinde kopmasına ve daha kötüsü kaya içerisinde sıkışmasına neden olarak kesimin durmasına neden olacaktır. Bunun için ilk olarak makina, telde az bir gerilim oluncaya kadar yavaş bir şekilde geriye doğru çekilmelidir. Teldeki bu gerilim, tahrik kasnağının serbestçe dönmesini engellemektedir.

En az iki toplam devir olacak şekilde tel döndürülmelidir. Böylelikle, köşelerde tel hafif yuvarlanmış ve yük tüm tel boyunca eşit olarak dağıtılmış olacaktır. Burada, tele fazla gerilme verilmemesine özellikle dikkat edilmelidir. Telde oluşabilecek fazla gerilme, hemen ya da daha sonra kopmalara neden olacaktır. Telin üzerine görülebilir bir işaret koyulması ile telin dönüşü gözlemlenebilmektedir.

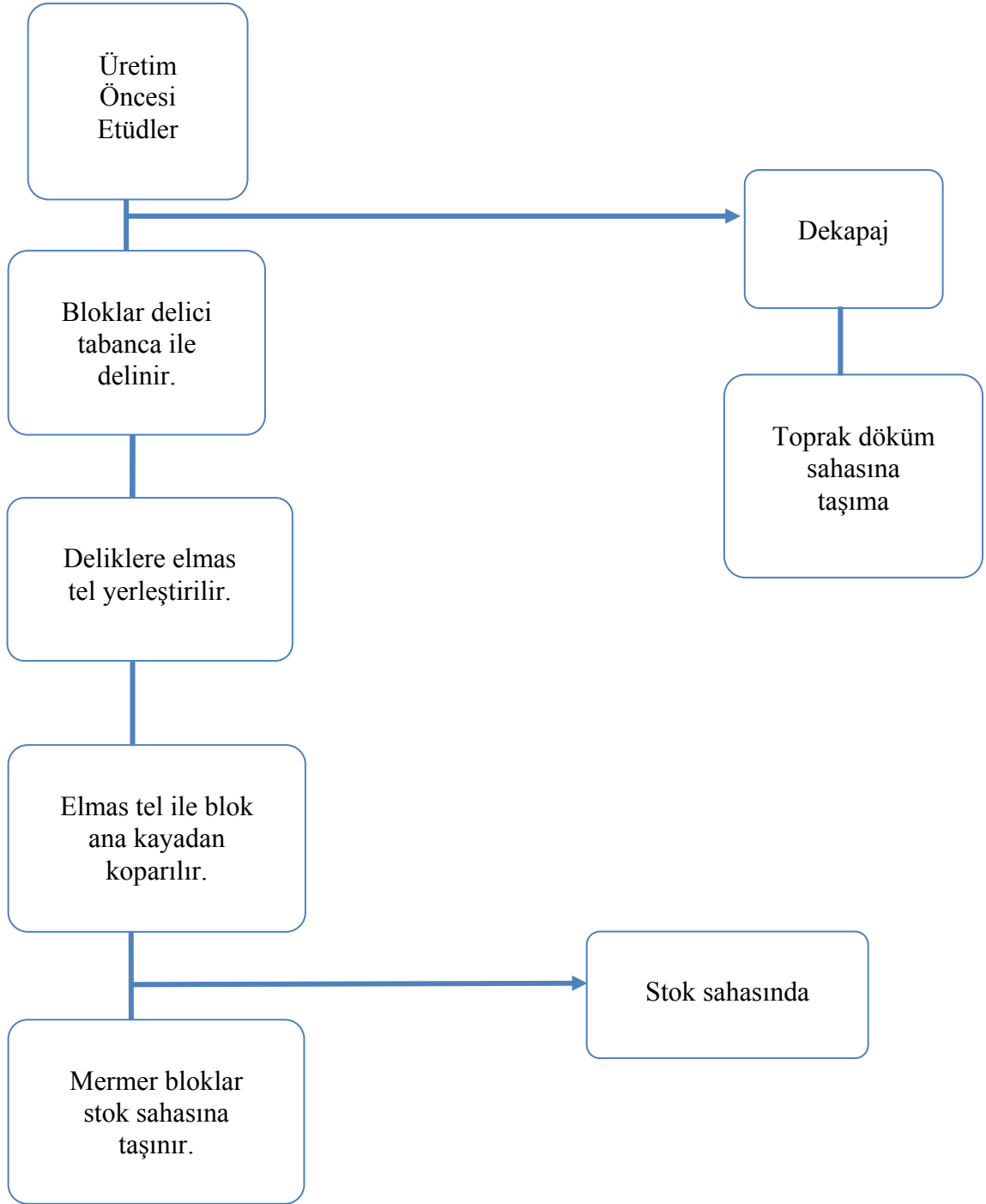
Telin kendi eksenini etrafında aynı oranda dönmesi, boncukların optimum bir şekilde kullanılabilmesi ve boncuklarda ovalleşmenin olmaması için gereklidir. Soğutma sisteminin kesime düzgün akışı sağlayıp sağlamadığı, ani basınç düşmelerinin olup olmadığı kontrol edilmelidir. Eğer tel, yeterli su ile çalışmaz ise ısısı kolayca 70 derecenin üzerine çıkar ki, bu sıcaklık derecesinde tel üzerindeki plastik muhafazalar zarar görür.

Doğru miktarda su kullanımı, kesim işleminin dikkatlice gözlenmesi sonucunda tespit edilir. İlk kesim anında, su hortumu yatay deliğe basınçla su girecek şekilde yerleştirilmelidir. Böylelikle, tel suyu delik boyunca çekecek ve alt köşeye

ulaştıracaktır. İkinci su hortumu ise, dik delik üzerine yerleştirilmeli ve böylece suyun içeriye rahatlıkla girebilmesi sağlanmalıdır.

Kesim esnasında fazla verilen su, telin boşta dönmesini sağlamakta yani telin badinaj yapmasını sağlamakta, su miktarı az ise bu kez telde yanma olacağından kopmalar meydana gelmektedir. Orman bakanlığından alınan ÇED izninde de yer aldığı gibi elmas tel kesimin çevreye olan etkisi yoktur. Toz emisyonu sahanın devamlı sulanması ile bertaraf edilecektir. Tozla mücadele için saha zaman zaman sulanacaktır. Çizelge 4.11' de üretime ait akım şeması yer almaktadır.

Çizelge 4. 11. Üretime ait akım şeması



4.7. Planlanan Kullanım Yeri

Bu bölümde sahadan üretilen madenlerin grup özelliklerine göre hangi sektör/sektörlerde kullanılacağı, piyasanın ürün özellikleri ile satışa sunulan ürünün özellikleri açıklanmalıdır.

Sahadan üretilen mermer inşaat sektöründe kullanılacaktır. Mermer sahasında herhangi bir zenginleştirme tesisi olmayacaktır. Tel kesme yöntemi ile çıkarılan ve blok kesim yapılan mermerin ocaktan satışı yapılacaktır.

4.8. Tesislerle İlgili Bilgiler

Bu bölümde ara ve uç ürün imalatında kullanılan tesis ve teknolojisi hakkında bilgi verilmelidir. Tesiste kullanılacak ekipmanlar ve bunların adedi hakkında bilgi verilecektir.

Aşağıdaki ekipmanlar ile mermer blok üretimi yapılacaktır. Ocaktaki üretim şimdilik elmalı tel kesim yöntemiyle gerçekleştirilecektir.

- İki adet tel kesme makinesi (45 kw)
- Dört adet sayalama makinesi (18,5 kw)
- Bir adet delik delme makinesi (11 kw)
- Bir adet titano
- Bir adet kamyon
- Bir adet kepçe (2,5 m³)
- Bir adet ekskavatör
- Bir adet kompresör

4.9. Çevre İle Uyum Planı

Faaliyet sonrası, sahada restorasyon yapılacak mermer alınan yerlere ağaç dikilecektir. Mermer dağ yamacından alındığından çukur oluşmamaktadır.

Ülkemizde sanayileşmenin gelişmesi ile birlikte, doğal kaynaklarımızın üretiminin de hızla artması ve bu doğal kaynakların üretilerek mamul hale getirilmesi işlemleri, çevre kirliliğinin doğmasını da beraberinde getirmektedir. Yapılan üretim çalışmaları sırasında çıkacak artık malzemelerin tekrar kullanılabilir hale getirilmesi ve yine işletme aşamasında çıkacak olan atık suyun arıtılarak tekrar işletmede kullanımı çevrenin doğal yapısının bozulmasını bir miktar önleyecektir.

Yurdumuzda sanayileşmenin geliştiği yörelerde meydana gelen çevre kirliliği, kimyasal atıklardan kaynaklanmaktadır. Oysa madencilik sektöründe ocak çalışmaları sırasında ortaya çıkan çevre kirliliği sadece katı artıkların (triyaj artıkları ve pasa) belirli döküm sahasına dökülmelerinden dolayı topografyanın bozulması şeklindedir.

Mermer sahasından çıkacak olan pasa önceden belirlenecek alana dökülerek, gerekli düzenleme yapılacaktır. Bu işlemler sırasında gerekli önlemler alınarak ruhsatlı alan içerisinde her hangi bir çevre kirliliği sorununun yaşanmaması planlanmaktadır. Ruhsat sahası içerisine uygun bir yere alt yapısı hazırlanmak suretiyle bir şantiye binası yapılacak ve etrafı ağaçlandırılacaktır.

Üretimi tamamlanan alanlar, bir sonraki işletme alanının artık malzemesi ile doldurularak sıkıştırmak suretiyle düzeltilerek, kullanılmadan önceki durumuna getirilmeye çalışılacaktır.

Çalışma döneminin sonunda sözü edilen çalışmalar gerçekleştirilerek, ruhsatlı saha ilk konumuna yakın bir halde bırakılmaya çalışılacaktır.

Üretim için yatak üzerinden kaldırılan örtü tabakası, belirlenecek bir pasa atım bölgesine yığılacaktır. Üretim dönemi sonunda cevheri alınan bölge ve pasa atım bölgesi çevre koşullarına uygun olarak düzenlenecektir.

İşletmede çalışacak olan personelden kaynaklanacak olan evsel atıklar (çöpler), saha içerisindeki şantiye binasında, düzenli olarak çöp bidonlarında depolanacaktır. Yine personelden kaynaklanacak olan evsel atıkların çeşidine göre sınıflandırılması yapılacaktır. Bunlar; geri dönüşümü olabilecek olan plastik, cam ve kağıt atıklarıdır. Bu tür atıklar, işletme alanına en yakın yerleşim yerinin çöp alanına düzenli olarak atılacaktır.

Personelden kaynaklanacak olan evsel sıvı atıklar da saha içerisinde yapılacak olan sahra tipi fosseptik çukurunda depolanarak yeraltı ve yerüstü su kaynaklarına karışması engellenecektir.

Üretilen malzemenin ve yüzeyden alınan nebati toprağın depolama işlemi düzenli olarak yapılması sağlanacak olup, herhangi bir sel veya rüzgar erozyonu sonucu, malzemenin ve nebati toprağın erozyona uğraması engellenecektir. Yüzeyden alınan nebati toprak, saha içerisinde işletme yapılmayan bir alanda düzenli olarak depolanacak olup, işletme terkinde, sahanın tekrar düzenlenmesinde ve ağaçlandırılmaya uygun hale getirilmesinde kullanılacaktır.

İşletmede işçi ve personelin gereksinimini karşılamak amacıyla 100 m² lik bir alana prefabrika şantiye binası monte edilecektir.

4.9.1. Gürültü

İşletme sırasında çalışan araçlardan gürültü meydana gelecektir. Meydana gelecek olan gürültüyü en aza indirmek için, araçların periyodik bakımları yapılacak, mecbur kalınmadıkça araçların aynı zamanda çalışması engellenecektir. Ayrıca işletmede çalışacak olan personelin, gürültüden etkilenmemesi için de, personele gürültüden koruyucu kulaklık takmaları sağlanacaktır.

4.10. Projenin Mali Boyutu

Projenin mali boyutunda üretim maliyeti, işletmenin yıllık kar durumu ve yıllık yatırım tutarıyla ilgili bilgi verilmektedir.

4.10.1. Düşünülen finansman kaynakları

Bu bölümde, sahadaki yatırımlar için finansmanın kendi öz kaynaklarından veya gerek duyulması durumunda kredi alınarak karşılanıp karşılanmayacağı belirtilmelidir. Yatırımla ilgili finansmanın tamamı 2010 yılında öz kaynaklardan sağlanacaktır.

4.10.2. Üretim maliyeti

Bu bölümde maliyeti oluşturan her bir kalem açıklanacaktır. Sahada yapılacak blok mermer üretimi sırasında ortaya çıkacak olan üretim maliyet kalemleri aşağıda verilmiştir. Üretim maliyeti içerisinde arama giderleri, elektrik giderleri, yakıt ve yağ giderleri, personel ve işçilik giderleri, bakım ve onarım giderleri, arazi düzenleme giderleri hesaplanmıştır.

Çizelge 4. 12. İşletme dönemi gelir gider tablosu (TL)

Gider Kalemleri	Harcama Miktarı (TL)	Gider Değişkeni	Sabit Gider (TL)	Değişken Gider (TL)
Arama Giderleri	70,000	% 70 D	49,000	21,000
Elektrik Giderleri	114,290	% 70 D	34,287	80,000
Yakıt ve Yağ Giderleri	371,325	% 70 D	112,325	259,000
Su gideri	5,000	% 70 D	1,500	3,500
Toplam Personel ve SSK Giderleri	249,600	% 70 D	74,880	174,720
Bakım ve Onarım Giderleri	76,100	% 70 D	22,830	53,270
Yedek Parça Giderleri	76,100	% 70 D	22,830	53,270
Amortismanlar	60,000	%100 S		
Harç ve Teminat Giderleri	10,000	% 80 S	8,000	2,000
Analiz Ücretleri	0	% 70 D	0	0
Satış Masrafları	20,000	% 70 D	6,000	14,000
Arazi Düzenleme Giderleri	50,000	% 70 D	15,000	35,000
Genel Giderler	30,000	% 70 D	9,000	21,000
Beklenmeyen Giderler	56,620	% 80 S	45,296	11,324
TOPLAM	1,132,400		400,950	738,084

4.10.2.1. Arama giderleri

Sahada işletme döneminde rezerv arttırıcı çalışmalar sürdürülecektir. Bu işlemler için 70,000 TL öngörülmüştür.

4.10.2.2. Elektrik giderleri

Kompresör için 45 HP, tel kesme makinesi için 50 HP, elektrikli titano için 10 HP, delici için 15 HP motor gücü planlanmaktadır.

$$\text{Enerji miktarı (kw)} = \text{HP} \times 1.34 \quad (4.4)$$

Olarak hesaplanabilir. Buna göre;

$$\text{Elektrik gideri} = G \times S \times E \times F \quad (4.5)$$

G: bir yılda çalışma süresi

S: bir günde çalışma saati

E: saatte harcadığı enerji miktarı

F: birim elektrik tutarı (0.15 TL)

Kompresör için yıllık elektrik gideri;

$$120 \text{ gün/yıl} \times 8 \text{ saat/gün} \times (45 \text{ HP} \times 1.34) \times 0.15 \text{ TL/kw} \times 1 \text{ (adet)} = 8,685 \text{ TL/yıl}$$

Tel kesme makineleri için yıllık elektrik gideri;

$$300 \text{ gün/yıl} \times 8 \text{ saat/gün} \times (1.34 \times 50 \text{ HP}) \times 0.15 \text{ TL/kw} \times 2 = 48,240 \text{ TL/yıl}$$

Sayalama makineleri için yıllık elektrik gideri;

$$300 \text{ gün/yıl} \times 8 \text{ saat/gün} \times (1.34 \times 25 \text{ HP}) \times 0.15 \text{ TL/kw} \times 4 = 48,240 \text{ TL/yıl}$$

Titano için yıllık elektrik gideri;

$$7 \text{ gün/yıl} \times 8 \times (1.34 \times 14 \text{ HP}) \times 0.15 \text{ TL/kw} \times 12 = 1,884 \text{ TL/yıl}$$

Delik delme makinesi için yıllık elektrik gideri;

$$300 \text{ gün/yıl} \times 8 \text{ saat/gün} \times (1.34 \times 15 \text{ HP}) \times 0.15 \text{ TL/kw} \times 1 = 7,240 \text{ TL/yıl}$$

Yapılan hesaplamalardan yola çıkılarak toplam yıllık elektrik gideri yaklaşık olarak 114,290 TL olarak planlanmaktadır.

4.10.2.3. Yakıt ve yağ giderleri

Üretim çalışmaları esnasında yakıt olarak mazot kullanılacaktır. Yakıt giderleri yükleyiciler için hesaplanmıştır. Yıllık yakıt gideri hesaplaması;

$$M_y = \text{Günlük yakıt gideri} \times \text{aylık çalışma süresi} \times \text{yakıt tutarı} \times \text{yıllık çalışma süresi} \quad (4.6)$$

Kepçe için yıllık yakıt gideri;

$$M_y = 25 \text{ lt/saat} \times 8 \text{ saat} \times 300 \text{ gün/yıl} \times 3.5 \text{ TL/lt}$$

$$M_y = 210,000 \text{ TL/yıl}$$

Kamyon için yıllık yakıt gideri;

$$\text{Günlük yakıt gideri} = 5 \text{ km} \times 1.1 \text{ lt/km} = 5.5 \text{ lt}$$

$$M_y = 5.5 \text{ lt} \times 3.5 \text{ TL/yıl} \times 12 \text{ ay/yıl} \times 25 \text{ gün/ay}$$

$$M_y = 5,775 \text{ TL/yıl}$$

Ekskavatör için;

$$M_y = 22 \text{ lt/saat} \times 5 \text{ saat/gün} \times 300 \text{ gün/yıl} \times 3.5 \text{ TL/lt}$$

$$M_y = 115,500 \text{ TL/yıl}$$

Su tankı için su kamyonunun yakıt masrafı

$$M_y = 10 \text{ lt/saat} \times 15 \text{ gün/ay} \times 3.5 \text{ TL /litre} \times 12 \text{ ay}$$

$$M_y = 6,300 \text{ LT/yıl}$$

İşletmedeki toplam yakıt gideri yaklaşık olarak 337,500 TL olarak planlanmaktadır.

Yıllık yağ gideri işletmenin toplam yıllık yakıt giderinin % 10' u olarak planlanmaktadır. Buna göre;

$$M_{\text{yağ}} = 337,500 \times \%10 = 33,750 \text{ TL}$$

Olarak planlanmaktadır.

Yıllık yakıt ve yağ giderleri toplamı yaklaşık olarak 364,500 TL olarak hesaplanmıştır.

4.10.2.4. Personel ve işçilik giderleri

Çizelge 4.11' de yıllık işçilik ve personel giderleri tablosu yer almaktadır. Buna göre toplam 171,600 TL personel ve işçilik gideri bulunmaktadır. SSK ve stopaj işlemleri için 78,000 TL bedeli planlanmıştır.

Çizelge 4. 13. Yıllık İşçilik ve personel giderleri tablosu (TL)

GÖREVİ	ADET	ÜCRET (TL)	YILLIK TUTAR (TL)
Teknik nezaretçi	1	2.500	30.000
Şantiye şefi	1	1.800	21.600
İşçi	4	1.250x4	60.000
Şoför	1	1.000	12.000
Operatör	2	1.500x2	36.000
Aşçı	1	1.000	12.000
TOPLAM	10	14.600	171.600

4.10.2.5. Bakım ve onarım giderleri

İşletmenin sürekli ve kesintisiz çalışmaları sağlanarak, ulaşabileceği en yüksek kapasite kullanım oranında üretim yapması amaçlanır. İşletmenin karlılık düzeyi en üst seviyede tutulabilir.

$$M_{t,b} = 0.1 \times A \quad (4.7)$$

$$M_{t,b} = 0.1 \times 761.000 = 71.600 \text{ TL}$$

$M_{t,b}$ = Bakım ve onarım gideri

A = Makine ve teçhizat gideri

4.10.2.6. Amortismanlar

Bir makinenin belirli bir çalışma süresi vardır. Bu süre sonunda makine ekonomik olarak fonksiyon görmez olur, değeri sıfır veya hurda değerine düşer.

Genellikle mermer işletmelerinde kullanılan makinelerin faaliyet analizlerinde hurda değeri göz önünde tutulmaz. Amortisman masrafı makinenin satın alınması için sarf edilen masrafın, çalışma süresine şartlandırılmasıdır. Kısaca amortisman masrafı;

$$M_a = A / n \quad (4.8)$$

İfadesi ile belirlenir. Burada;

A: Makine ve teçhizat gideri (TL)

n: Amortismanda esas alınan süre (yıl)

Çizelge 4.12’de amortismanlar hesaplanırken makinelerin toplam tutarından hurda değeri çıkarılmış, amortisman süresine bölünerek amortisman payları bulunmuştur.

Amortisman payı, tutarın hurda değerden çıkarılması ve bu değerle amortisman yüzdesinin çarpımı sonucunda bulunmaktadır.

Çizelge 4. 14. Amortisman Payları Çizelgesi

Cinsi	Tutarı (TL)	Amortisman (%)	Amortisman Süresi, n yıl	Hurda Değer (TL)	Amortisman payı (TL/yıl)
İnşaat giderleri	200.000	20(10)	5(10)	100.000	10.000
Makine Teçhizat (kepçe, ekskavatör, kamyon)	380.000	10	10	95.000	28.500
Elmas Tel Kesme Makineleri	80.000	10	10	10.000	7.000
Kompresör	25.000	5	20	5.000	4.000
Delici	30.000	5	20	4.000	5.200
Titano	16.000	4	25	2.000	3.500
Taşıt aracı	30.000	10	10	10.000	2.000
TOPLAM	761.000				~ 60.000

4.10.2.7. Harç ve teminat giderleri

Ruhsat işlemleri için teminat ile birlikte toplam masraf yaklaşık 10,000 TL'dir. Üretilen mermerin pazarlama ve satış işlemleri sırasında yılda yaklaşık 5,000 TL gider olacaktır.

4.10.2.8. Arazi düzenleme giderleri ve genel giderler

Sahadaki arazi düzenleme işlemleri için 50,000 TL gider planlanmıştır. Projenin gerçekleşmesi için yapılması gerekli, fakat buraya kadar ki bölümlerde yer almamış olan genel giderler için 30,000 TL ayrılmıştır.

4.10.2.9. Beklenmeyen giderler

Beklenmeyen giderler için, şu ana kadar olan toplam gider tutarının yaklaşık % 5' i alınması planlanmıştır. Beklenmeyen gider;

$1,132,400 \times \% 5 \cong 56,194$ TL olarak hesaplanmıştır.

Yıllık Üretim Maliyeti: Toplam Üretim Gideri / Yıllık Üretim Miktarı (4.9)

Yıllık Üretim Miktarı= $250 \text{ m}^3/\text{ay} \times 2.65 \text{ T}/\text{m}^3 \times 12 \text{ ay} = 7,950 \text{ Ton}/\text{yıl}$

Yıllık Üretim Maliyeti: $1,132,400 \text{ TL}/\text{yıl} / 7950 \text{ ton}/\text{yıl} = 142 \text{ TL}/\text{ton}$

4.11. Toplam Yatırım Tutarı

Bu bölümde yatırıma esas tüm harcama kalemleri liste halinde verilecektir. Bu kapsamda sabit yatırım tutarı ve işletme sermayesi hakkında bilgi verilecektir.

4.11.1. İnşaat işleri

48 m²' lik bir adet konteyner şantiye binası ve yemekhane konteyner için ayrılan miktar 200,000 TL' dir.

4.11.2. Makine ve teçhizat giderleri

Mermer ocağında uygulanacak üretim metoduna göre makina ve donanım kullanılmaktadır. Makina ve donanım seçiminde mermer ocak işletmesindeki su, elektrik, yakıt ve ikmal ile alt yapı unsurları da önemli rol oynamaktadır. Yatırım tutarı ile alternatif makine ve donanımın yatırım tutarı her alternatifin üretim miktar ve maliyetleri (blok birim maliyeti) gerek ekonomik ve gerekse teknik açıdan incelenerek en elverişli olanın seçilmesi gerekir. Makine ve teçhizat için toplam 761,000 TL bütçe planlanmıştır.

4.11.3. Beklenmeyen giderler

Bu giderler için Şu ana kadar olan toplam gider tutarının % 5' i alınmıştır.
Beklenmeyen gider

$$761,000 \times 0.05 = 38,050 \text{ TL}$$

4.11.4. Pazar ve satış fiyatı

Bu b6l6mde 6retimi yapılan madenin satış i6in d6Ő6n6len pazarı ve ocak baŐı satış fiyatı belirlenecektir.

Mermer 6retimi 6zellikle Ege ve Marmara b6lgelerinde yoĐunlaŐmıŐtır. Mermer sekt6r6nde faaliyet g6steren 6ok sayıda k666k işletme ve ocaklar yurt 6apına yayılmıŐtır. Bu sekt6r6n 6ok dağınık olması nedeniyle kesin tespitlerin yapılması 6ok zordur. T6rkiye, maden varlığı a6ısından doğal taşlar alt grubu i6erisinde 6nemli 6l66de mermer rezervine sahiptir. Pek 6ok 6eşit, renk, desen ve kalitede mermer 6ıkarılan 6lkemizde, rezervin b6y6k b6l6m6 Afyonkarahisar, Balıkesir, Muğla, Eskişehir, Denizli, Elazığ, Tokat, 6anakkale, Konya, Bilecik ve KırŐehir'de bulunmakta, yoğunlukla bu illerde faaliyet g6steren 6oğunluğu k666k ve orta 6l6ekli pek 6ok işletmede, doğal taş/mermer işleme alanında faaliyet g6stermektedir.

İkinci derecede değişik madde ve bileŐiklerin i6inde yer alması nedeniyle orjinal halde beyaz, sarı, gri renklerde g6r6lebilmektedir. Mermerin sertlik derecesi 3-4, birim hacim ağırlığı $2,65 \text{ gr/cm}^3$ arasındadır. Sahada 6retilen mermerin ocaktan satışı yapılacaktır. 6retilen malzeme inşaat ve altyapı sekt6r6nde kullanılmak 6zere pazarlanacaktır.

4.12. İşletmenin Yıllık İşletme Kârı

Bu bölümde proje karı ve projenin ülke ekonomisine katkısı planlanmıştır.

4.12.1. Toplam işletme gelirleri

İ.G. = Aylık blok satış miktarı x yoğunluk x satış tutarı x yıllık çalışma süresi (4.10)

$$\text{İ.G.} = 250 \text{ m}^3 \times 2.65 \text{ ton/m}^3 \times (300 \$ \times 1.5 \text{ TL}) \times 12$$

$$\text{İ.G.} \cong 3,577,500 \text{ TL}$$

Aylık blok miktarı değişken olup, üretimin ilk kademesinde blok verimi düşük olmakta kademelerin derinleşmesiyle blok verimi artmaktadır. Aylık blok satış miktarı % 8 verime göre planlanmış ve hesaplanmıştır.

4.12.2. Proje kârı

İşletmeye ait planlanan ticari karlılık tablosu Çizelge 4.15' te verilmiştir.

Çizelge 4. 15. Ticari Karlılık Tablosu

Toplam İşletme Gelirleri	3,577,500 TL
Toplam İşletme Giderleri	1,132,400 TL
Brüt Karı	2,445,100 TL
Devlet Hakkı (% 10)	357,750 TL
Gayrisafi Kar	2,087,350 TL
Kurumlar Vergisi (% 25)	894,375 TL
Kullanılabilir Kar	1,192,975 TL

4.13. Projenin Ülke Ekonomisine Katkısı

Isparta ili, Atabey ilçesi, Bayat Köyü, İslamköy mevkiinde bulunan, 20062864 ruhsat no' lu, 3101276 erişim sayılı arama ruhsatının, faaliyet dönemlerinde yapılan çalışmaların devamlılığının sağlanması amacıyla işletme projesi verilerek işletme ruhsatı talebinde bulunulması planlanmıştır.

Sahadan yıllık 7,950 ton üretim yapılması ve 4,175,000 TL/yıl gelir sağlanması planlanmıştır. Buna karşılık 1,132,400 TL gider yapılacaktır. Brüt kar üzerinden Devlet Hakkı 417,500 TL, Kurumlar vergisi 1,043,750 TL olacaktır. Planlanan vergi ödenekleriyle ülke ekonomisine katkıda bulunulacak, bölgede bir istihdam yaratılacak ve mevcut potansiyel de değerlendirilmiş olacaktır. Planlanan üretimin, yer altı zenginliklerinin yurt ekonomisine kazandırılması için gerekli çalışmalar yapılacaktır.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu yüksek lisans tezi kapsamında Isparta ili, Atabey ilçesi, Bayat mevkiinde bulunan Can Beton Mad. Nak. Tic. Ltd. Şti. firmasına ait mermer sahasından alınan bilgiler doğrultusunda işletme projesi ve projenin adımları belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel ve deneysel çalışmalardan elde edilen veriler ışığında çizelge 4.15.' teki işletmeye ait ticari karlılık tablosu hazırlanmıştır.

Yeterli sermaye birikiminin sağlanması, yatırımın, yatırımcıların korunması, kârlı yatırımlara yönelmek 3213 sayılı Maden Kanunu ve Yönetmelikleri' nde belirtilen işletme projelerinin sağlıklı, ciddi ve risk faktörü en aza indirilmiş olarak hazırlanması ile yakından ilgilidir. Projelerin öncelikle ruhsat sahasını temsil etmesi esas olmalıdır. Bunun için arama dönemlerinde çalışmalar uzman kişi ve kuruluşlar tarafından eksiksiz yürütülmelidir. Ancak bu gerçekleştirilirse, işletme dönemine varıldığında, projenin teknik yapılabilirliğindeki riski istenilen düzeye indirilmiş ve gereksiz tartışmaların önü alınmış olmaktadır.

Proje içeriğinde yer alan mali ve ekonomik unsurlar hakkında, özellikle karar organlarında "tamamen yatırımcıyı ilgilendirir" yaklaşımı egemendir. Ancak işletme projesinin başarı veya başarısızlığı projenin bütününe ilgilendirmektedir. Ayrıca projenin hedefine ulaşip ulaşmaması, başta hazırlayıcılar olmak üzere yatırımcı kişi ve kuruluşlar, karar organları dahil olmak üzere pek çok birim açısından önem taşır. Bu nedenle her kesim kendine düşen sorumluluğu gerektiği kadar almak zorundadır.

Hazırlanmış işletme projesinin belirtilen hedefe ulaşması ve proje hakkında ilgili kurumlarca kolay ve sağlıklı karar üretmeleri, projenin içeriğinin istenilen ölçülerde olmasını gerektirmektedir. Bu içeriğin sağlıklı bir şekilde oluşturulması, projeye yardımcı olacak çeşitli istatistik, ekonomik vb. verilerin yakından izlenmesini gerektirmektedir. Ancak hazırlanan projenin kendisi ve uygulaması da bu tür

verilerin üretilmesini sağlayan bir kaynak olduğu önemle vurgulanmalıdır. Projeler istenilen içerikte hazırlanır ve uygulamadaki sapmalar hakkındaki bilgiler oluşturulacak bir bilgi bankasında toplanırsa, bu madencilik sektörü için en çok eksikliği duyulan ileriye yönelik planlamaya, hedeflere ulaşmaya ve fonların kullanımına ışık tutucu bir kaynak olacaktır.

KAYNAKLAR

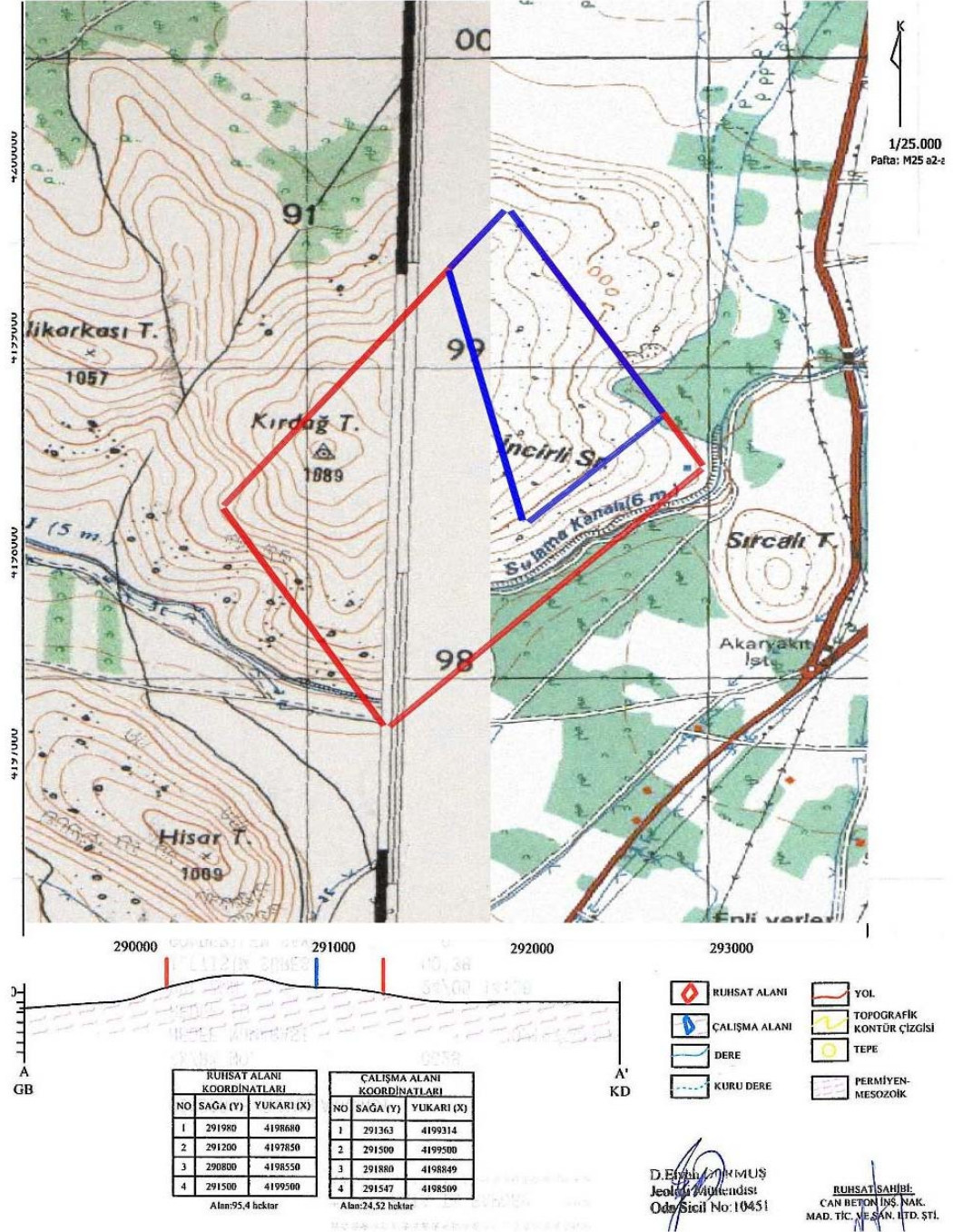
- AKKOYUN, O., 2006. "Production Optimisation Depending on Quality Costs in Marble Factories", Doktora Tezi, EOGU FBE.
- AKTÜRK, Y.K., 1991. Elmas Teller ve Özellikleri, Ege Mermer Ltd., Teknik Hizmetler Serisi, No:2, İzmir, 15-20s.
- ALTINÇİÇEK, A., 2001. Mermer Ocağı Açımında Temel Alınacak Bölgesel Ve Yersel Kriterler.
- ARIKAN, M., 1968. Mermer ve Mermercilik. Ankara Basımevi, Ankara.
- BEKTİMUROĞLU, O., 2002. " Maden İşletme Projeleri İçin Bazı Değerlendirmeler" , MTA Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Carrara Bearbeitung Stein. www.stonereport.com. 2008. Erişim Tarihi: Aralık 2008.
- Dış Ticaret Müsteşarlığı, 2007. <http://www.dtm.gov.tr> .Erişim tarihi: 4.03.2009.
- ELEREN, A., ERSOY, M., 2007. Mermer Blok Kesim Yöntemlerinin Bulanık Topsis Yöntemiyle Değerlendirilmesi.
- ERSOY, H.T., Osmanlıoğlu, A.E., 1993. Mermer Ocak Tasarımına Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi, Türkiye 13. Madencilik Kongresi, İstanbul, 65-355.
- ERSOY, M., 2010. Mermer Ocaklarında Delme Çatlatma Yönteminde Üretim Planlaması Ve Hesap Çizelgesi Programında Uygulanması.
- ERSOY, T., 1991. Ladik (Konya), Mermerlerinin Jeomekanik Özellikleri ve İşletmeciliği. H.Ü. Müh. Mim.. Maden Müh. Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- EYYUBOĞLU, T., 2002. " Maden İşletme Projeleri İçin Bazı Değerlendirmeler" , MTA Genel Müdürlüğü, Ankara, 2002.
- GÖRGÜLÜ, K., 1994. Bazı Mermer Ocaklarında (Isparta-Burdur-Sivas) İşletme Sistemlerinin İncelenmesinin ve Öncelikli Kaya Madde/Kütle Özellikleri ile İlişkilendirilmesi Araştırmaları. Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sivas, 95.
- GÖZLER M. Z., CEVHER, F., ERGÜL, E., ASUTAY, H. J., 1996. Orta Sakarya.

- GÜNEŞ, S., 1998. Doğal Taşların Jeolojik Parametrelerinin Maliyet ve Pazarlamaya Etkileri. D.E.Ü. Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Lisans Tezi.
- İMMİB, Aralık, 1999. Türkiye Endüstriyel Mineraller Envanteri.
- İMMİB, 2008. İstanbul Maden İhracatçıları Birliği, www.immib.org.tr. Erişim Tarihi: 12.03.2008.
- KARACA Z., 2001. “Mermer Madenciligi”, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 159.
- KETİN, İ., 1984. Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış. İstanbul Tek. Üniv. Vakfı Yay. No:32.
- KULAKSIZ, S., (Editör), 2007. “Doğal taş (Mermer) Maden İşletmeciliği ve İşleme Teknolojileri”, TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Ankara, 624.
- KUN, N., 2000. Mermer Jeolojisi ve Teknolojisi Ders Notları, D.E.Ü., İzmir.
- KURTCU, H., 2010. Babadat (Sivrihisar-Eskişehir) Kireçtaşlarının Jeolojik Ve Fizikomekanik Özellikleri ile Mermer Olarak Değerlendirme Olanakları Maden Mühendisliği Açık Ocak İşletmeciliği El Kitabı.
- MARSH, J. L., 2006. Kalkınan Memleketlerde Mermer.
- OLÇAYIR, A., 1993. Bitirme Projesi, SDÜ Maden Mühendisliği Bölümü, Isparta, 15-30s.
- ONARGAN, T., KÖSE, H., DELİORMANLI, A. H., 2005. “Mermer”, TMMOB Maden Mühendisleri Odası Ankara, 324.
- ÖNENÇ, D., İ., 2008. Türkiye Mermer Sektörünün Potansiyeli, Sorunları ve Çözüm Önerileri. I. Ulusal Mermer ve Doğal Taşlar Kongresi, 1-2.02.2008, İzmir.
- ÖZÇELİK, Y., 1999. Mermercilikte Kullanılan Elmas Tel Kesme Makinelerinin Çalışma Koşullarının İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 242.
- ÖZGÜVEN, A., 2002. Özbeyli (Sivaslı-Uşak) Mermer Ocağında Kullanılan Makinaların Performans Analizi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 66.
- POLAT, E., 2003. Mermerlerin Elmas Tel İle Kesiminde Dokusal Özelliklerin Etkisinin İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, s.110.

- ROZES, B. 1984. "Utilisation du fil diamante dans l'extraction du marbre. Technique de mise en oeuvre et performances" *Industrie Minerale*, Ocak 1984, s: 11-13.
- SARIASLAN, H., ÖZTÜRK M., 1994. *Teknik Nezaretçi Eğitimi*, Dokuz Eylül Üniversitesi.
- ŞENTÜRK, A., GÜNDÜZ, L., TOSUN, Y.İ., SARIŞIK, A., 1995. *Mermer Teknolojisi*, SDÜ Yayını, Isparta, 5-57s.
- TOMBUL, M., 1992. *Dümrek (Sivrihisar) Mermerlerinin Özelliklerinin Belirlenmesi ve Üretim Yönteminin Seçimi*, H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 95s.
- TUTUŞ, M., 2007. *Çukurova Yöresinde Bulunan Bazı Mermerlere Ait Fiziko-Mekanik Özelliklerin İstatistiksel Analizi*, Ç.Ü., Fen-Bilimleri Enstitüsü, Maden Mühendisliği Ana Bilim Dalı Başkanlığı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 12-13.
- Türkiye Mermer Doğal Taş ve Makineleri Üreticileri Birliği, 2008. İstanbul, 182-186.
- UĞUR, H., 2000. *Yenikent Zir Vadisinde Yer Alan Kum Ocaklarının Neden Olduğu Çevre Sorunları ve Bu Alanların Geri Kazanımı Olanakları Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara ,89 s.
- URHAN, S., ŞİŞMAN, A.N., 1992. " Blok mermer üretiminde kullanılan tel kesme yönteminin gelişim ve önemi" *Madencilik*, Cilt 31, No 2, s: 35-39.
- VARDAR, M., 1990. *Mermerlerin Uygarlık Tarihindeki Yeri. Türkiye' de Mermer ve Yapı.ve Güneyinin Jeolojisi*. MTA Rapor No:9973, Ankara.
- YÜZER, E., MUTLU, S., 2005. "Türkiye Doğal Taş Sektörünün Gelişimi", *Stone 2005 Doğal Taş ve Endüstri Kataloğu*, Yapı-Endüstri Merkezi Yayın Bölümü, 15-30, İstanbul.

EK 1

Isparta ili, Atabey ilçesi, Bayat Köyünde bulunan 20062864 ruhsat numaralı mermer ocağına ait 1/25.000 ölçekli topografik haritası



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Elif AKIN

Doğum Yeri ve Yılı: BOLU, 14.06.1985

Medeni Hali: Bekâr

Yabancı Dili: İngilizce



Eğitim Durumu

Lise: Halide Edip Adivar Süper Lisesi, 1999-2003

Lisans: Süleyman Demirel Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü, 2004-2009

Yüksek Lisans: Süleyman Demirel Üniversitesi Maden Mühendisliği Anabilim Dalı, 2009-2011

İş Deneyimi

Can Beton Mad. İnş. Nak. ve Tic. Ltd. Şti. 2011, ISPARTA