



**ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP) İLE SEDİMANTER KÖKENLİ  
KİREÇTAŞI DOĞAL TAŞ OCAKLARININ YATIRIM BÖLGELERİNİN  
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hüseyin DOĞRU

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Erkan ÖZKAN

MADEN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

KASIM 2020

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP) İLE SEDİMANTER  
KÖKENLİ KİREÇTAŞI DOĞAL TAŞ OCAKLARININ YATIRIM  
BÖLGELERİNİN BELİRLENMESİ**

**Hüseyin DOĞRU**

**Danışman**

**Dr. Öğr. Üyesi Erkan ÖZKAN**

**MADEN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**KASIM 2020**

## BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI

Afyon Kocatepe Üniversitesi

**Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

16 / 10 / 2020

  
Hüseyin DOĞRU

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP) İLE SEDİMANTER KÖKENLİ KİREÇTAŞI DOĞAL TAŞ OCAKLARININ YATIRIM BÖLGELERİNİN BELİRLENMESİ

Hüseyin DOĞRU

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Maden Mühendisliği Anabilim Dalı

**Danışman:** Dr. Öğr. Üyesi Erkan ÖZKAN

Türkiye sedimanter kökenli kireçtaşı doğal taş ocaklarında rezerv miktarı bakımından dünyada önemli bir paya sahiptir. Türkiye’de sedimanter kökenli doğal taş ocağı sayısı yaklaşık olarak 1200’dür. Ülkemizde 120’nin üzerinde renk ve desende doğal taş ocağı belirlenmiştir. Bu çalışmanın ilk aşamasında ülkemizde 8 farklı bölgede (Burdur bölgesi, Isparta bölgesi, Antalya Bölgesi, Bursa Bölgesi, Bilecik Bölgesi, Kastamonu Bölgesi, Konya Bölgesi ve Mersin Bölgesi) yatırım yapılan sedimanter kökenli doğaltaş ocaklarının 2016-2019 yılları arasında üretim, satış ve ocak verimlilikleri analiz edilmiştir. İkinci aşamada Doğal taş sektörüne yatırım yapan yatırımcıların göz önüne aldığı 8 ölçüt belirlenmiştir. Çalışmanın son kısmında yatırımcının 2016-2019 yılları arasında 8 farklı bölge ve 8 ölçütte hangi bölgeye yatırım yapacağı ile ilgili seçim problemi Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ile analiz edilmiştir ve Microsoft Office Excel programında duyarlılık analizi yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda sedimanter kökenli doğaltaş ocakları içerisinde Burdur Bölgesi seçilmiştir.

**2020, xii + 87 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Kireçtaşı, Doğal Taş Ocakları, AHP

## **ABSTRACT**

M.Sc. Thesis

### **DETERMINATION OF THE INVESTMENT REGIONS OF SEDIMENTARY LIMESTONE NATURAL STONE QUARRIES BY ANALYTICAL HIERARCHY PROCES (AHP)**

Hüseyin DOĞRU

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Mining Engineering

**Supervisor:** Asst. Prof. Erkan OZKAN

Turkey in terms of the amount of reserves in sedimentary limestone quarry has a significant share in the natural world. The number of natural sedimentary stone quarry in Turkey is approximately 1,200. Natural stone quarries in over 120 colors and patterns have been determined in our country. In the first phase of this study, the production, sales and quarry productivity of the sedimentary origin natural stone quarries invested in 8 different regions (Burdur region, Isparta region, Antalya Region, Bursa Region, Bilecik Region, Kastamonu Region, Konya Region and Mersin Region) between 2016-2019 It has been analyzed. In the second stage, 8 criteria taken into consideration by the investors investing in the natural stone sector were determined. In the last part of the study, the problem of choosing which region the investor will invest in 8 different regions and 8 criteria between 2016 and 2019 was analyzed with Analytical Hierarchy Process (AHP), one of the Multi-Criteria Decision Making Methods, and sensitivity analysis was performed in Microsoft Office Excel program. As a result of this study, Burdur Region was selected among the natural stone quarries of sedimentary origin.

**2020, xii+ 87 pages**

**Keywords:** Limestone, Natural Stone Quarries, AHP

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, deneysel çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarında dolay tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Erkan ÖZKAN'a, her konuda öneri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu araştırma boyunca maddi ve manevi desteklerinden dolay aileme teşekkür ederim.

Hüseyin DOğRU  
AFYONKARAHİSAR 2020

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
RESİMLER DİZİNİ .....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. AHP YÖNTEMİ VE MADENCİLİKTE KULLANIM ALANLARI .....	2
2.1 Çok Kriterli Karar Verme Süreci.....	2
2.2 AHP Yöntemi .....	3
2.2.1 AHP Yönteminin Tarihsel Gelişimi .....	4
2.2.2 AHP Yönteminin Kolay Uygulanmasının Sebepleri .....	4
2.2.3 AHP Yöntemimin Uygulamasındaki Önemli Noktalar .....	4
2.2.4 AHP Yönteminde Hiyerarşik Yapı .....	5
2.2.5 İkili Karşılaştırma Matrisi ve Üstünlüklerin Belirlenmesi .....	6
2.2.6 Öncelik Vektörü.....	7
2.2.7 Uyum Oranı ve Tutarlılık .....	8
2.2.8 AHP Yönteminin Üstünlükleri ve Sakıncaları.....	9
2.2.9 Madencilik Sektöründe AHP Yöntemi Uygulamaları .....	10
3. TÜRKİYE SEDİMANTER KÖKENLİ KİREÇTAŞI DOĞAL TAŞ OCAKLARI .	12
3.1 Türkiye Doğal Taş Üretimi ve Sedimanter Kökenli Kireçtaşı Doğal Taş Ocakları .....	12
3.2 AHP’de Seçimi Yapılacak Olan Kireçtaşı Ocak Bölgeleri .....	15
3.2.2 Burdur İlindeki Kireçtaşı Ocakları .....	15
3.2.2.1 Karamanlı İlçesi Kireçtaşı Ocakları .....	16
3.2.2.2 Bozdağ Bölgesi Kireçtaşı Ocakları .....	18
3.2.2.3 Yeşilova İlçesi Kireçtaşı Ocakları.....	20
3.2.2.4 Karaçal Köyü Kireçtaşı Ocakları .....	21
3.2.3 Isparta İli Kireçtaşı Ocakları.....	23
3.2.3.1 Eğirdir-Çandır Hattı Kireçtaşı Ocakları.....	23

3.2.3.2 Ayvalıpınar-Aksu Hattı Kireçtaşı Ocakları.....	26
3.2.4 Antalya İli Kireçtaşı Ocakları .....	27
3.2.4.1 Elmalı-Korkuteli Hattı Kireçtaşı Ocakları .....	28
3.2.4.2 Saklıkent Bölgesi Kireçtaşı Ocakları .....	30
3.2.4.3 Finike-Demre Hattı Kireçtaşı Ocakları .....	32
3.2.5 Bursa İli Kireçtaşı Ocakları .....	33
3.2.5.1 Orhaneli-Erenler Hattı Kireçtaşı Ocakları .....	34
3.2.5.2 Karacabey-Mustafakemalpaşa Hattı Kireçtaşı Ocakları .....	37
3.2.6 Bilecik İli Kireçtaşı Ocakları .....	39
3.2.6.1 Vezirhan Bölgesi Kireçtaşı Ocakları.....	39
3.2.6.2 Kasımlar Bölgesi Kireçtaşı Ocakları.....	41
3.2.7 Kastamonu İli Kireçtaşı Ocakları .....	43
3.2.7.1 Pınarbaşı-Azdavay Hattı Kireçtaşı Ocakları .....	44
3.2.7.2 Ağlı-Devrekâni Hattı Kireçtaşı Ocakları .....	45
3.2.8 Konya ve Karaman İlleri Kireçtaşı Ocakları .....	47
3.2.8.1 Beyşehir-Seydişehir Hattı Kireçtaşı Ocakları .....	47
3.2.8.2 Ermenek İlçesi Kireçtaşı Ocakları .....	49
3.2.8.3 Karaman İlinde Kireçtaşı Ocakları.....	51
3.2.9 Mersin İli Kireçtaşı Ocakları .....	53
3.2.9.1 Silifke-Taşucu Hattı Kireçtaşı Ocakları.....	54
3.2.9.2 Erdemli İlçesi Kireçtaşı Ocakları .....	56
4. MATERYAL ve METOT .....	58
4.1 AHP Yöntemi Uygulamasının Hedefi.....	58
4.2 AHP Uygulamasında Ana Ölçütlerin Belirlenmesi.....	58
4.2.2 Doğal Taş Ocak Verimlilikleri .....	58
4.2.3 Nüfus Yoğun Bölgelere Uzaklık.....	59
4.2.4 Limanlara Nakliyat Giderleri.....	59
4.2.5 Doğal Taş Türü ve Çeşitliliği.....	59
4.2.6 Doğal Taşa Talep .....	60
4.2.7 Doğal Taş İşleme Tesislerine Olan Uzaklık .....	60
4.2.8 Doğal Taş Ocaklarının Yasal Durumu.....	60
4.2.9 İşgücü Bulma Kolaylığı .....	60
4.3 AHP Uygulamasında Karar Seçeneklerinin Belirlenmesi.....	61
4.3.2 Birinci Seçenek Burdur İli .....	61



4.3.3 İkinci Seçenek Isparta İli .....	61
4.3.4 Üçüncü Seçenek Antalya İli .....	62
4.3.5 Dördüncü Seçenek Bursa İli .....	63
4.3.6 Beşinci Seçenek Bilecik İli .....	63
4.3.7 Altıncı Seçenek Kastamonu İli .....	64
4.3.8 Yedinci Seçenek Konya ve Karaman İli .....	64
4.3.9 Sekizinci Seçenek Mersin İli .....	65
4.4 Hedefe Yönelik Hiyerarşik Model .....	66
5. BULGULAR .....	67
5.1 Hedefe Yönelik Karşılaştırma Matrisleri .....	67
5.2 AHP Uygulamasına Yönelik Hedef .....	67
5.2.1 Hedefin karar seçenekleri önem dereceleri karşılaştırma matrisleri.....	68
5.2.2 Uyum Oranı Hesaplanması .....	73
5.2.3 Tutarlı Matrislerin Çözümü ve Karar Aşaması.....	74
5.2.4 Duyarlılık Analizi .....	75
6. TARTIŞMA ve SONUÇ .....	77
7. KAYNAKLAR .....	78
ÖZGEÇMİŞ.....	80

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

---

$\lambda_{\max}$	En Büyük Özdeğer
$\lambda$	Özdeğer
$W_{\bar{o}}$	Özdeğer Vektörü
n	İkili Karşılaştırma Matrisindeki Eleman Sayısı
a	Karşılaştırma Değeri
%	Yüzdelik Değer Birimi

### Kısaltmalar

---

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi
CI	Uyumluluk İndeksi
BAE	Birleşik Arap Emirlikleri
CR	Uyumluluk Oranı
GEO ORT	Geometrik Ortalama
GÖV	Görelî Önem Vektörü
RI	Rassallık İndeksi
TL	Türk Lirası
USD	Amerikan Doları

---

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1 Türkiye’de sedimanter kireçtaşı doğal taş ocakları (Kun 2013). .....	13
Şekil 3.2 Burdur ilçe haritası (İnt.Kyn. 1). .....	16
Şekil 3.3 Karamanlı ilçesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019). .....	17
Şekil 3.4 Bozdağ bölgesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019). .....	19
Şekil 3.5 Yeşilova ilçesi kireçtaşı ocakları ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019). .....	21
Şekil 3.6 Karaçal köyü kireç taşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019). .....	22
Şekil 3.7 Isparta ili haritası (İnt.Kyn. 1). .....	24
Şekil 3.8 Eğirdir-Çandır hattı kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019). .....	25
Şekil 3.9 Ayvalıpınar-Aksu hattı kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019). .....	27
Şekil 3.10 Antalya il haritası (İnt.Kyn. 1). .....	28
Şekil 3.11 Elmalı-Korkuteli hattı kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019). .....	29
Şekil 3.12 Saklıkent bölgesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019). .....	31
Şekil 3.13 Finike-Demre hattı kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019). .....	32
Şekil 3.14 Bursa il haritası (İnt.Kyn. 1). .....	34
Şekil 3.15 Orhaneli-Erenler hattı kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019). .....	36
Şekil 3.16 Karacabey-Mustafakemalpaşa hattı kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019). .....	38
Şekil 3.17 Bilecik ili haritası (İnt.Kyn. 1). .....	39
Şekil 3.18 Vezirhan bölgesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019). .....	40
Şekil 3.19 Kasımlar bölgesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019). .....	42
Şekil 3.20 Kastamonu ilçe haritası (İnt.Kyn. 1). .....	43
Şekil 3.21 Pınarbaşı-Azdavay hattı kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019). .....	44

<b>Şekil 3.22</b> Ağlı-Devrekâni hattı kireçtaşı ocakları ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).....	46
<b>Şekil 3.23</b> Konya ili haritası (İnt.Kyn. 1).....	47
<b>Şekil 3.24</b> Beyşehir-Seydişehir hattı kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).....	48
<b>Şekil 3.25</b> Ermenek ilçesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).....	50
<b>Şekil 3.26</b> Karaman il haritası (İnt.Kyn. 1).....	51
<b>Şekil 3.27</b> Karaman bölgesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).....	52
<b>Şekil 3.28</b> Mersin il haritası (İnt.Kyn. 1).....	54
<b>Şekil 3.29</b> Silifke-Taşucu hattı kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).....	55
<b>Şekil 3.30</b> Erdemli bölgesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).....	56
<b>Şekil 4.1</b> Hedefe yönelik belirlenen hiyerarşik model.....	66
<b>Şekil 5.1</b> Tüm hedeflere ilişkin duyarlılık analizi grafiği.....	76

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
<b>Çizelge 2.1</b> Matrislerin önem dereceleri (Saaty 1982).....	7
<b>Çizelge 3.1</b> Karamanlı ilçesi kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019). .....	16
<b>Çizelge 3.2</b> Bozdağ bölgesi kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019). .....	18
<b>Çizelge 3.3</b> Yeşilova ilçesi kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019).	20
<b>Çizelge 3.4</b> Karaçal köyü kireçtaşı doğal taş ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019). .....	22
<b>Çizelge 3.5</b> Eğirdir-Çandır hattı kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019). .....	24
<b>Çizelge 3.6</b> Ayvalıpınar-Aksu hattı kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019). .....	26
<b>Çizelge 3.7</b> Elmalı-Korkuteli hattı kireçtaşı doğal taş ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019). .....	29
<b>Çizelge 3.8</b> Saklıkent bölgesi kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019). .....	31
<b>Çizelge 3.9</b> Finike-Demre hattı kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019). .....	32
<b>Çizelge 3.10</b> Orhaneli- Erenler hattı kireçtaşı doğal taş ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019). .....	35
<b>Çizelge 3.11</b> Karacabey-Mustafakemalpaşa hattı kireçtaşı doğal taş ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019). .....	37
<b>Çizelge 3.12</b> Vezirhan bölgesi kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019). .....	40
<b>Çizelge 3.13</b> Kasımlar bölgesi kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019). .....	41
<b>Çizelge 3.14</b> Pınarbaşı-Azdavay hattı kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019). .....	44
<b>Çizelge 3.15</b> Ağlı-Devrekâni hattı kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019). .....	46
<b>Çizelge 3.16</b> Beyşehir-Seydişehir hattı kireçtaşı doğal taş ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019). .....	48
<b>Çizelge 3.17</b> Ermenek bölgesi kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019). .....	49
<b>Çizelge 3.18</b> Karaman bölgesi kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019). .....	52

<b>Çizelge 3.19</b> Silifke-Taşucu hattı kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019).....	54
<b>Çizelge 3.20</b> Erdemli ilçesi kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019). .....	56
<b>Çizelge 5.1</b> Hedef için ölçüt ağırlıklarının belirlendiği ikili karşılaştırma matrisi. ....	68
<b>Çizelge 5.2</b> ÖLÇÛT 1'in ikili karşılaştırma matrisi.....	69
<b>Çizelge 5.3</b> ÖLÇÛT 2'nin ikili karşılaştırma matrisi.....	69
<b>Çizelge 5.4</b> ÖLÇÛT 3'ün ikili karşılaştırma matrisi.....	70
<b>Çizelge 5.5</b> ÖLÇÛT 4'ün ikili karşılaştırma matrisi.....	70
<b>Çizelge 5.6</b> ÖLÇÛT 5'in ikili karşılaştırma matrisi.....	71
<b>Çizelge 5.7</b> ÖLÇÛT 6'in ikili karşılaştırma matrisi.....	71
<b>Çizelge 5.8</b> ÖLÇÛT 7'nin ikili karşılaştırma matrisi.....	72
<b>Çizelge 5.9</b> ÖLÇÛT 8'in ikili karşılaştırma matrisi.....	72
<b>Çizelge 5.10</b> Ölçütler doğrultusunda hedef karar matrisi. ....	75

## RESİMLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
<b>Resim 3.1</b> BK1 kireçtaşı ocağı.....	17
<b>Resim 3.2</b> BK3 kireçtaşı ocağı.....	18
<b>Resim 3.3</b> BB1 kireçtaşı ocağı blok sahası.....	19
<b>Resim 3.4</b> BB4 kireçtaşı ocağı blok sahası.....	19
<b>Resim 3.5</b> Yeşilova bölgesi BY6-BY7-BY5 kireçtaşı ocakları.....	21
<b>Resim 3.6</b> KK1 kireçtaşı ocağı.....	23
<b>Resim 3.7</b> IE1 kireçtaşı ocağı.....	25
<b>Resim 3.8</b> IE5 kireçtaşı ocağı.....	25
<b>Resim 3.9</b> IA2 kireçtaşı ocağı.....	27
<b>Resim 3.10</b> AE2 kireçtaşı ocağı.....	30
<b>Resim 3.11</b> AF5 kireçtaşı ocağı.....	33
<b>Resim 3.12</b> BOE3 kireçtaşı ocağı.....	36
<b>Resim 3.13</b> BOE8 kireçtaşı ocağı.....	37
<b>Resim 3.14</b> BKM1 kireçtaşı ocağı.....	38
<b>Resim 3.27</b> BV1 kireçtaşı ocağı (İnt.Kyn. 1).....	41
<b>Resim 3.16</b> BK1 kireçtaşı ocağı.....	42
<b>Resim 3.17</b> KP6 kireçtaşı ocağı.....	45
<b>Resim 3.18</b> KAD1 kireçtaşı ocağı blok sahası.....	46
<b>Resim 3.19</b> KKB2 kireçtaşı ocağı.....	49
<b>Resim 3.20</b> KKE2 kireçtaşı ocağı.....	50
<b>Resim 3.21</b> KKK1 kireçtaşı ocağı.....	53
<b>Resim 3.22</b> MS4 kireçtaşı ocağı.....	55
<b>Resim 3.23</b> ME3 kireçtaşı ocağı.....	57

## 1. GİRİŞ

Alp-Himalaya kuşağı üzerinde işletilebilir birçok karbonatlı doğal taş yatağı vardır. Ülkemizde, doğal taş üretiminin tamamına yakın kısmı özel sektör tarafından yapılmaktadır. Türkiye’de toplam 2072 adet karbonatlı doğal taş ocağı bulunmaktadır. Bu doğal taş ocaklarından 1200 adedi kireçtaşı, 296 adedi beyaz (kristal) doğal taş, 45 adedi siyah doğal taş, 80 adedi renkli doğal taş, 380 adedi traverten ve 71 adedi ise oniks doğal taş ocağından oluşmaktadır (Kun 2013).

Türkiye’de son yıllarda üretim ve satış faaliyetlerine bakıldığında en çok faaliyet gösteren doğal taş ocakları Burdur, Bursa, Kastamonu, Bilecik, Isparta, Adıyaman, Konya, Karaman ve Afyon’da bulunmaktadır. Geçmişten günümüze doğal taş rezervine sahip bölgeler arasından önemli üretimler yapmış Mersin, Diyarbakır, Eskişehir, Amasya illeri son yıllardaki düşük üretim ve satışlarından dolayı bu çalışma kapsamına alınmamıştır.

Büyük firmaların yapmış oldukları yatırımlarla birlikte bütünleşmiş üretim yapan tesislerin de devreye girmesiyle işlenmiş doğal taş üretiminde büyük artış kaydedilmiştir. Uygulanmaya başlanan modern ocak üretim yöntemleri ve son teknikler sayesinde rekabetin çok yoğun olduğu dünya doğal taş pazarına uygun üretim ve pazarlama yapabilecek ürünler hazırlayan doğal taş işleme tesis sayımız artmıştır (Kun 2013).

Türkiye doğal taş ihracatında miktar olarak Dünya’da birinci sıradadır, ekonomik getiri kapsamında sıralandığında ise Dünya’da dördüncü sırada yer almaktadır. Bu farklılığın en büyük sebepleri; jeolojik ve ekonomik etütlerin eksik yapılması ve marka değeri oluşturma çalışmalarının yetersiz olmasıdır.

Doğal taş ocağı yatırımlarının üretim ve satıştaki en önemli ölçütler; ocak verimliliği, ulaşım mesafeleri, iş ve işgücü optimizasyon çalışmasıdır. Çalışma kapsamında doğal taş ocaklarının yatırım projelerinin değerlendirilmesi ve yatırım bölgelerin belirlenmesi için Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden olan Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) yöntemi uygulanmıştır.



## 2. AHP YÖNTEMİ VE MADENCİLİKTE KULLANIM ALANLARI

AHP, çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde sıklıkla başvuru alan en yaygın karar verme yöntemlerinden birisidir. Niteleyici ve niceleyici ölçütlerin bütünsel olarak hiyerarşik bir yapı üzerinden hesaplanabilmesi ve amaca ulaşabilmesi yeteneğine sahiptir (Timor 2011).

AHP uygulamalarında öncelikle bir karar problemi belirlenmektedir. Bu probleme ait ana kriterler, alt kriterler ve karar alternatifleri ile hiyerarşik bir yapı oluşturulmaktadır. Öğeler ikili karşılaştırmalar yapılarak karşılaştırma matrisleri elde edilmektedir. Ardından her bir kriterin önem derecesi tespit edilmektedir. Uygulamanın son aşamasında tüm kriterler değerlendirilerek en uygun karar alternatifi tespit edilmiş olmaktadır (Timor 2011).

Karar verme, geniş yönlü bir olay içerisinde seçim yapabilmeyi ifade eder. Herhangi birisi herhangi bir konuda yapmış olduğu seçim veya seçimler, karar olmaktadır. Bu sebepten seçme, tercih etme, tavır alma, benimseme ile karar verme birbirleriyle yakın ilişkilidir. Kişinin konu üzerinde düşünmesi sonucu çare veya çözüm olarak benimsediği tercih ettiği yol, kişinin kararını ifade eder.

Karar verme süreçlerinin hazırlık ve işlem aşamaları hakkında bilgi verilmiştir. Geniş bir geçmişe sahip karar verme süreci ve karar verme yöntemlerinden sıklıkla başvuru alan çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP temel bir şekilde ele alınmıştır.

### 2.1 Çok Kriterli Karar Verme Süreci

Hayatımızda bireysel olarak büyük öneme sahip olan karar verme süreci, işletmeler için de kadar büyük öneme sahiptir. Hatta işletmeler için en doğru kararı verebilmek eylemi, işletmenin zorlu pazar ve piyasa koşullarındaki varlığını sürdürebilmesi ve gücünü kaybetmemesi açısından büyük bir öneme sahiptir. Doğru karar verebilmek için günümüzde rekabetin çok büyük olduğu iş hayatında giderek zorlaşan bir eylem haline dönüşmüştür. Yetki sahibi kişiler karar alma süreçlerinde değer yargılarını ve geçmiş tecrübelerini kullanarak subjektif olarak hareket edebilirler (Timor 2011).

Günümüz profesyonel iş yaşamında kararların matematiksel karar verebilme teknikleri ile sentezlenerek en uygun kararların alınması, işletmenin rekabet avantajı elde edilebilmesi açısından çok kritik öneme sahiptir (Timor 2011). Karar sürecinde problem çözme aşamaları şunlardır:

- Karar sürecinde konu problemin belirlenmesi.
- Probleme ilişkin karar ve bu nesnelere ilişkin belirlenmesi.
- Karara ilişkin hedef ve kısıtların tespiti.
- Model oluşturma ve problemin matematiksel ifadesinin yapılması.
- Alternatif çözümlerin türetilmesine yarar.

## 2.2 AHP Yöntemi

AHP yöntemi uygulandığından bu zamana kadar karar vericiler ve araştırmacıların elinde bir araç olmuştur. En yaygın kullanılan çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir. Bu yöntemin temeli ikili karşılaştırmalar için öz vektör yaklaşımının bir değeridir. Aynı zamanda nicel ve nitel performansların ölçümü için sayısal ölçeği düzenlemek için bir yöntem sağlar (Saaty 2000).

AHP yöntemi Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen, karar verme problemlerinde belirli bir hiyerarşik düzene göre ölçütleri düzenleyen, ölçütlerin ağırlıklarını değerlendiren alternatifleri karşılaştıran ve sıralayan bir yöntemdir. AHP yönteminin problem çözme sürecinde ayrıştırma (decomposition), karşılaştırmalı yargılar (comparative judgments) ve önceliklerin sentezi (synthesis of priorities) temel ilkelerine bağlı olarak problem çözme sürecini değerlendirir. (Keçek ve Yıldırım, 2010). AHP yöntemi uzmanların problemlerin değerlendirmesinde yargı önceliklerinin sağlanması, düşünce karmaşıklığını azaltılmasında ve kararları basitleştirmesi nedeniyle (Punniamoorthy vd. 2012), planlama, en iyi alternatifin seçimi ve kaynakların tahsisi alanlarında yaygın şekilde kullanılmaktadır (Kannan 2010). İkili karşılaştırma matrislerinde, iki kriter birbirine göre ve her ikili alternatif herhangi bir kritere göre karşılaştırılırken karar vericiye; “hangisi ne kadar önemli?” sorusu yöneltilmektedir (Özdemir ve Saaty 2006).

### **2.2.1 AHP Yönteminin Tarihsel Gelişimi**

Thomas L. Saaty tarafından A.B.D Savunma Bakanlığıyla ortak bir çalışma yürütürken, AHP yönteminin temellerini ilk olarak belirlenmiştir. Çalışmasında milletin refah seviyesine katkısına göre endüstrilere elektrik dağılım oranlarının problemini ele almıştır (Saaty 1972).

AHP yönteminin 1974 ve 1978 yılları arasında teorik olarak ortaya konmuş ve uygulanmaya başlanmıştır. “Analitik Hierarchy Process” adlı eserinde AHP yöntemini detaylıca açıklamıştır (Saaty 1980).

Belton ve Gear (1982), ikili karşılaştırmalar metodundaki en temel sorunlarını tespit etmiş yenilenmiş AHP yöntemini açıklamışlardır 1994 senesinde ise Saaty, yapılan düzenlemeleri uygun bulmuş, söz konusu modeli ideal AHP metodu olarak kabul etmiştir. Saaty, “Fundamentals of Decision Making and Priority” adlı eserinde AHP metodunun kolay uygulanabilir bir metot olma sebeplerini bir araştırma makalesi ile ayrıntılı bir biçimde açıklamaktadır (Saaty 1994).

### **2.2.2 AHP Yönteminin Kolay Uygulanmasının Sebepleri**

AHP yönteminin diğer çok kriterli karar verme yöntemlerine göre daha kolay uygulanmasının başlıca sebepleri (Saaty 1994):

- Doğal olarak değerlendirilir ve yöntemin uygulanması kolaydır.
- Uygulamak için ileri seviye bir uzmanlık derecesi gereksinimi yoktur.
- İnsanların nicel değerleri ve tecrübeleri üzerine dayalıdır.
- 

### **2.2.3 AHP Yönteminin Uygulanmasındaki Önemli Noktalar**

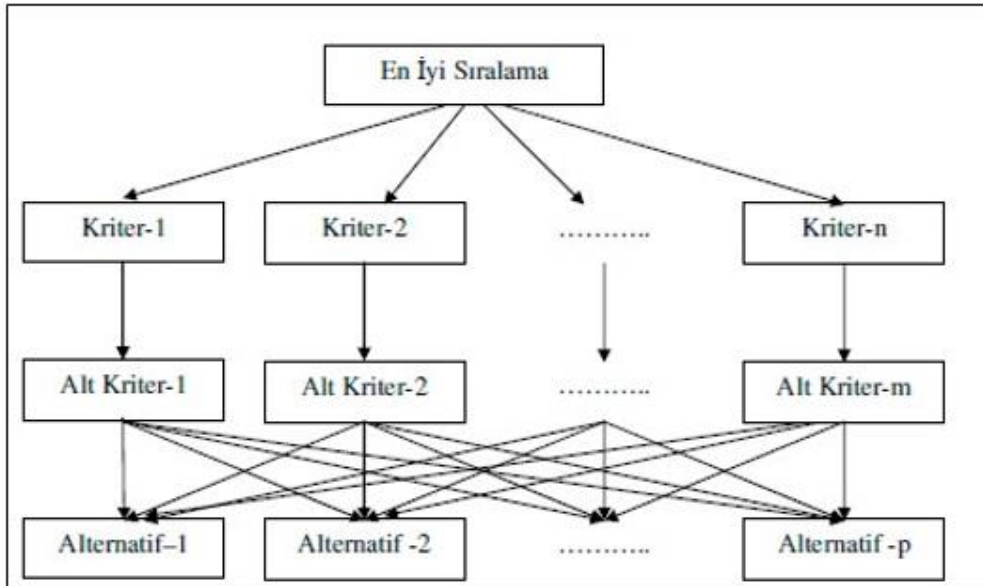
AHP yönteminde uygulaması sağlıklı bir sonuç verebilmesi için kurallar (Saaty ve Vargas 2001):

- Uygulamaya konu olacak olan problem ve hedef tam doğru bir şekilde belirlenmelidir.
- Hedefe en uygun ölçütler, alt ölçütler ve karar alternatifleri seçilir.
- Karar alternatifleri arasında farklılıkların fazla olmaması gerekir.
- Karar alternatifleri birbirinden bağımsız olması gerekir.

#### 2.2.4 AHP Yönteminde Hiyerarşik Yapı

Karmaşık problemler, problemi meydana getiren temel nesnelerin hiyerarşik ilişkilerinin belirlenmesi ile daha kolay anlaşılabilir duruma gelmektedirler. Yapısal hiyerarşide alt-üst gruplar ve bunlara ait daha küçük alt gruplar yer almaktadır. Hiyerarşik yapılar, Yapısal etmenler ve fonksiyonel yapılar olmak üzere iki farklı gruba ayrılmaktadır (Saaty ve Vargas 2001).

Şekil 2.1’de fonksiyonel yapıdaki karmaşık sistemler kendi bünyelerindeki temel ilişkiler referans alınarak, sisteme ait elementlerin iç ilişkileri belirlenmeye çalışılır. Bu yapıda en üstte neden sorusu yer almaktadır. Sonra da amaca yönelik karar alternatiflerine ait ölçütler gelmektedir. Son aşamada ise karar alternatifleri vardır (Saaty and Vargas 2001).



Şekil 2.1 Basit bir fonksiyonel hiyerarşik yapısı (Saaty and Vargas 2001).

## 2.2.5 İkili Karşılaştırma Matrisi ve Üstünlüklerin Belirlenmesi

AHP yönteminin ikili karşılaştırmaları ortaya çıkarmak için göreceli ve mutlak ölçümlerden faydalanılır. Ölçümlerin sunucu karşılaştırma matrisine dönüştürülür (Saaty 1982).

$a_{ij}$ , i-inci özellekle j-inci özellik arasında ikili kıyaslama değeri,  $a_{ji}$  ise j-inci özellekle j-inci özellik arasındaki ikili kıyaslama değeri (Saaty 1982):

$$a_{ij} = (1/a_{ji}) \quad (2.1)$$

İkili değerlendirme matrisi aşağıdaki yapıda olmaktadır (Saaty 1982):

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1/a_{n1} & 1/a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \quad (2.2)$$

İkili değerlendirme matrisinden “Öncelik (Özdeğer) Vektörü” olan “W” çıkarımı yapılmaktadır (Saaty 1982).

$$W = (w_1, w_2, w_3 \dots w_n) \quad (2.3)$$

İkili değerlendirme matrisinin genel özellikleri (Saaty 1982);

- İkili karşılaştırma matrisi sadece pozitif değerlerden oluşan kare matrisidir.
- İkili karşılaştırma matrisi tutarlılığı tam ise aşağıdaki denkleme uyarlanır;

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik} \quad (i, j, k = 1, 2, \dots, n) \quad (2.4)$$

$$|a_{ij}| \cdot |a_{jk}| = (w_i/w_j) \cdot (w_j/w_k) = (w_i/w_k) = a_{ik} \quad (2.5)$$

- A matrisi tutarlılığı tam, herhangi bir satırdaki matrisin diğerleri kolaylıkla bulunur.

- Yapılması gereken tüm kıyaslama sayıları seçenek sayısı olan “n” ‘in ikili birlikte uygulanması eşittir,
- Matrisin en büyük öz değerine karşılık gelen öz vektör matrisi ortalama ağırlık faktörü (öncelikler vektörü) olarak adlandırılır,
- Matrisin köşegenin değerleri ise daima “1” ‘dir.

Değerlendirme matrisleri oluşturulurken ölçütlerin birbirine ile üstünlükleri “Önem Derecesi” ile ifade edilmektedir. Çizelge 2.1’de matrislerin önem dereceleri gösterilmiştir.

**Çizelge 2.1** Matrislerin önem dereceleri (Saaty 1982).

<b>Önem Derecesi</b>	<b>Tanım</b>	<b>Açıklama</b>
1	Eşit önem	İki amaca eşit düzeyde katkıda bulunmaktadır.
3	Orta düzeyde önem	Tecrübe faaliyeti değerine göre orta derecedir.
5	Kuvvetli düzeyde önem	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti değerine göre kuvvetli bir şekilde tercih edilmektedir.
7	Çok kuvvetli düzeyde önem	Bir faaliyet güçlü bir şekilde tercih ediliyor ve baskınlığı uygulamada rahatlıkla görülüyor.
9	Aşırı düzeyde önem	Bir faaliyetin değerine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar çok büyük bir güvenilirliğe sahip.
2.4.6.8	Ortalama değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasına düşen değerler.

### 2.2.6 Öncelik Vektörü

Karşılaştırma matrisinin satır ve sütunlarında aynı düzen ve sıradaki ölçütler veya karar alternatifleri bulunur. Her nesnenin kendisi ile karşılaştırılması sonucu verilmesi gereken sayısal değer “1” olur (Saaty 1982).

Önem derecelerinin verilmesinin ardından oluşan matris daha sonra öncelik vektörüne dönüştürülmektedir. Bu matrisin toplamı “1” ‘dir.

Değerlendirme matrisinin her elemanı için belirlenen öncelikler vektörü; matris satırları karar alternatifleri, matris sütunları ise ölçütler bulunacak şekilde düzenlenerek “Bütün Öncelikler Matrisi” oluşturulmakta ve “Uyum Oranı” hesaplanır (Saaty 1982).

### 2.2.7 Uyum Oranı ve Tutarlılık

Karşılaştırma nesneleri arasındaki tutarlılığı gösteren “Uyum Oranı” hesaplanırken aşağıdaki işlemler yapılır (Saaty 1980, Zahedi 1986, Saaty ve Vargas 2001);

- Karşılaştırma matrisinin her satırı için, sütunlarda bulunan elemanların ağırlıkları toplamı hesaplanmaktadır,
- Karşılaştırma matrisinin her sütunundaki eleman, elde edilen toplam sütun ağırlığına bölünür böylece “Normalize Edilmiş Matris” elde edilir,
- Normalize edilmiş matrisin her bir satırının aritmetik ortalaması alınır ve “öncelikler vektörü” bulunur,
- Öncelikler vektörünün bulunduktan sonra başlangıçtaki verilen Karşılaştırma Matrisi ile matris çarpımı yapılarak “Tüm Öncelikler Matrisi” elde edilir.
- Tutarlılık İndeksinin formülü:

$$Tutarlılık\ İndeksi\ (CI) = (\lambda_{max} - n) / (n - 1) \quad (2.6)$$

- Tutarlılık Oranının formülü:

$$Tutarlılık\ Oranı = Tutarlılık\ İndeksi\ (CI) / Rassallık\ İndeksi\ (RI) \quad (2.7)$$

Bir matrisin öz değerleri arasındaki en büyük değer “ $\lambda_{max}$ ” olmaktadır. Tüm öncelik matrisinin her bir elemanı, öncelik vektörünün elemanlarına bölünerek, açığa çıkan yeni matris elemanlarının aritmetik ortalaması alınır. (Zahedi 1986, Saaty ve Vargas 2001).

Zahedi (1986), yapmış olduğu çalışmada Saaty (1980)’ nin önceki eserlerinde belirttiği gibi  $\lambda_{max}$  daima matrisin boyutu olan n değer büyük ya da eşit olmak zorundadır.

$\lambda_{\max}$ , “n” değerine ne kadar yakınsa o kadar tutarlı sonuçlar ortaya çıkacaktır. “ $\lambda_{\max}=n$ ” ise matris, tutarlı olmak zorundadır. (Saaty ve Vargas 2001).  $\lambda_{\max}$  değeri bulunduktan sonra hesaplanan matrisin tutarlılığı elde edilir ve en büyük değeri “0,10” olmaktadır (Hafeez vd. 2002). Oranın belirtilen değerden küçük olması değerlendirmelerin sorunsuz olmasını göstermektedir.

Oranın “0,1” değerinden büyük olması durumunda değerlendirme tekrar yapılır (Hafeez vd. 2002). “Rassallık İndeksi”, rastgele değer göstergesini ifade eder. Bu değer, matris boyutuna göre değişkenlik gösterir. Çizelge 5.4’de rassallık indeksi gösterilmiştir.

**Çizelge 5.4** Rassallık indeksi (Saaty 2001).

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

## 2.2.8 AHP Yönteminin Üstünlükleri ve Sakıncaları

AHP yönteminin üstünlükleri (Bhutta and Huq 2002):

- AHP yönteminin, büyük ölçekli problemleri değerlendirebilecek esnek bir modelleme aracıdır.
- Ölçüt veya ölçütler her derece birbirleriyle karşılıklı olarak ve birçok alanda kıyaslanabilirler.
- Öznel ve nesnel ölçütler ile uygulanabilen sorunların çözümünde günümüzde popüler ve başarılı bir yöntemdir.
- 

AHP metodunun sakıncaları (Bhutta and Huq 2002):

- Diğer yargı içeren karar verme tekniklerinde olduğu gibi, bu tekniğin de karar vericiler tarafından verilen yargılar tarafından yönlendirildiği bilinmektedir.
- Bütün ölçütlerin kuramsal olduğu belirtilirken, dolayısıyla mutlak ölçeklerle sonuç verilemediği bilinmektedir.



### 2.2.9 Madencilik Sektöründe AHP Yöntemi Uygulamaları

Başçetin ve Kesimal (1999), İstanbul Kemerburgaz semtinde işletme faaliyetlerini sürdürmekte olan bir kömür ocağının hazırlığında gerçekleştirilecek dekapaj işlemi için en uygun yükleme taşıma sisteminin seçiminde AHP yönteminden yararlanmıştır. Çalışmada belirlenen temel ölçütler; üretim, örtü kalınlığı, kazının şartları, bloğun boyutu, zeminin koşulu, nakliye yolunun koşulu, kazının yüksekliği, boşaltma yüksekliği, yedek parça temini, yuvarlanma direnci, esneklik, çalışma dengesi, taşıma mesafesi, donanım varlığı, hareket kabiliyeti, taşıma kapasitesi, ekonomik ömür, ekipmanın verimliliği, döngü süreleri, sürdürülebilir maliyeti ve işletme maliyetidir. Uygulama ile seçilen sistem, ekskavatör kamyon sistemi olmuştur.

Yavuz vd. (2008), Tunçbilek Kütahya bölgesinde çalışmakta olan GLİ (Garp Linyitleri İşletmesi) yeraltı kömür ocağında ana nakliyat yolu için en uygun tahkimatın seçimi AHP yöntemini kullanmışlardır. Çalışmada konu farklı tür tahkimat tasarımı için referans noktaları kayacın jeoteknik ve jeomekanik özellikleri bilgisayar yazılımı ile belirlenmiştir. Ana ölçütler süreksizlikler, güvenlik faktörleri, tahkimat sistemlerinin maliyetleri, işçi giderleri ve yöntem uygulanabilirlik faktörüdür. Çalışma sonucunda AHP yönteminin daha az ölçüt gerektirdiği görülmüştür.

Azadeh vd. (2010), İran' da yer alan Choghart yeraltı demir madeni üretim yöntemini AHP yöntemiyle çözümlenmiştir. Bu neden için belirlenen temel ölçütler; ekonomik analiz, ilk yatırımların getirilerinin seviyesi ve gelir kaynaklarıdır. İşletme maliyetlerinin en fazla ağırlığı olan ölçüt olduğu gözlemlenmiştir.

Ersoy (2013), Afyonkarahisar İncehisar bölgesinde yer alan 10 adet doğal taş ocağından elde ettiği bilgiler ile ocaktaki iş kazalarını irdelemiştir. Uygulamadaki temel ölçütler; elmas tel kopma, kaymalar ve düşme, basamakların süreksizlik çatlaklarından kayması, blok kaldırma ve yükleme işlemleri, basamaktan düşme, elektrik çarpmaları, ekipmanların bakım işlemleri, ocaktaki araçların kazaları, gürültüler, tozlar ve yetersiz hava gibi ölçütlerdir. Hesaplamaların sonrasında elde edilen en önemli kaza nedeni tel kopması olduğu sonucuna varılmış ve her ocağa özel kritik kaza sebepleri vurgulanmıştır.

Badri vd. (2013), Kanada Quebec eyaletinde çalışmakta olan bir yeraltı altın madeni projesinde için 3 yıllık risk yönetimi için AHP yöntemine başvurmuştur. Hiyerarşide yer alan temel ölçütler; operasyonda istenmeyen olaylar, projedeki olumsuz etkiler, tehlikeler, ekonomik etkenler, iş ve işçi güvenliği faaliyetleri ve toplumsal etkenlerdir. Bu ölçütler arasında tehlikeli ve buna bağlı teknik problem alt sebebin risk yönetim prosesini doğrudan olarak etkilemesinin en önemli durumlar olduğu sonucuna varılmıştır.

Baylan (2015), çalışmasında doğal taş sektöründe karşılaşılan en temel sorunları “Değer Zinciri Analizi” metodu ile belirlemiş ve bu sorunları AHP yöntemi ile sınıflandırmıştır. Hiyerarşik yapıdaki temel ölçütler; risk, finans, ürün üretim süresi, ürün kalitesi ve ekonomisidir. Çalışma sonucunda ortaya çıkan işçilik ve enerji maliyetlerinin en temel ve önemli sorunların olmasıdır.

Shen vd. (2015), süreklilik ışığında madencilik firmalarının yeşil tedarik zinciri yönetimi prosesine dahil edilmeleri için önemli olan noktaları belirlemek amacıyla bu metodu kullanmıştır. Araştırmadaki ana ölçütler; üst yönetimsel konular, mevcut performans analizi, tarafsız uygulama yaklaşımları ve ilerlemenin sürekliliğidir.

Kurşunoğlu ve Önder (2015), Zonguldak bölgesinde çalışmakta olan bir yeraltı işletmesinde kullanılması gerekli en uygun havalandırma fanının seçimi için AHP yöntemini kullanmışlardır. Temel ölçütler; teknik, işletme ve ekonomik faktörlerdir. Uygulama sonucunda havalandırma için fan seçimi teknik faktörlerin diğer faktörlere göre daha önemli olduğu tespit edilmiştir.

### **3. TÜRKİYE SEDİMANTER KÖKENLİ KİREÇTAŞI DOĞAL TAŞ OCAKLARI**

Doğal taşlar, doğadan çıkarıldıktan sonra ticari olarak işletilebilen en eski yapı malzemesidir. Tarih boyunca insanoğlu tarafından yapılarda ve anıtlarda güzelliği, dayanıklılığı nedeniyle kullanılmıştır. Zamanla kullanımı artan doğal taşlar günümüzde özellikle inşaat, kaplama, döşeme, heykeltçilik, mezar taşı yapımı, mıcır, porselen ve cam sanayi, optik sanayi ve süs eşyası yapımında kullanılmaktadır. Doğal taş sektörü, son dönemde yeni üreticilerin de pazara girmesiyle ivme kazanan hem ülkemiz hem de dünya ticareti için önem arz eden sektörler arasındadır. (Kun 2013).

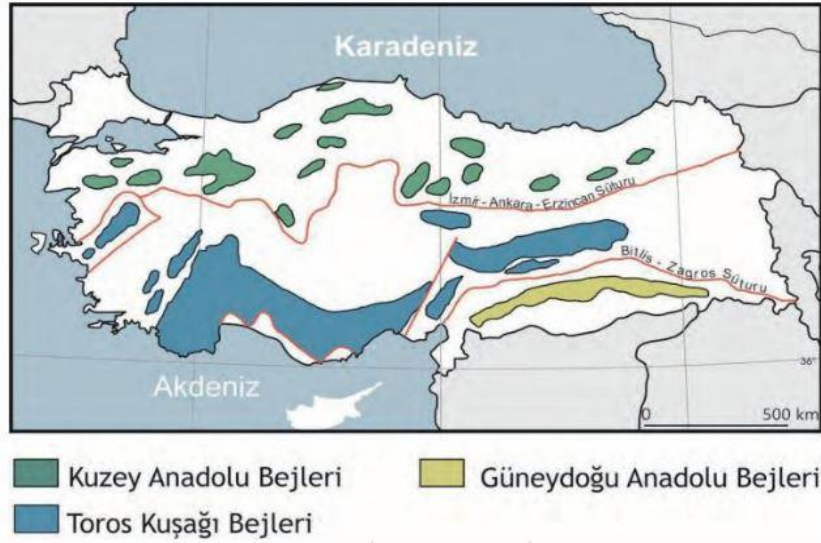
#### **3.1 Türkiye Doğal Taş Üretimi ve Sedimanter Kökenli Kireçtaşı Doğal Taş Ocakları**

Dünyanın en zengin doğal taş yataklarının bulunduğu Alp kuşağında yer alan Türkiye, 13,9 milyar ton muhtemel doğal taş rezervine sahiptir. Türk doğal taş sektörü; çeşit ve rezerv zenginliği, sektör deneyimi, ham madde bolluğu, deniz ulaşımında nakliye kolaylığı, dinamik sektör yapısı, kullanılan yeni teknolojiler ve geniş renk yelpazesine ile dünya doğal taş piyasasında önemli bir yere sahiptir (Kun 2013).

Dünya pazarlarında beğeni kazanabilecek nitelikte doğal taş çeşidine sahip olan Türkiye’de, rezervler Anadolu ve Trakya boyunca geniş bir bölgeye yayılmıştır. Rezervlerin bölgelere göre dağılımı, Ege Bölgesi %32, Marmara %26, İç Anadolu % 11, Doğu Anadolu Güneydoğu Anadolu, Karadeniz ve Akdeniz Bölgesi %31 şeklindedir (Kun 2013).

Balıkesir, Afyon, Bilecik, Denizli ve Muğla bölgesinde ham ve işlenmiş doğal taş ürünleri ülkemizdeki üretimin % 65’ini oluşturmaktadır. İşletilebilir doğal taş yataklarının bulunduğu diğer iller ise; Bursa, Kırşehir, Çankırı, Çorum, Kastamonu, Niğde, Kayseri, Artvin, Bitlis, Erzincan, Bayburt, Sivas, Tokat, Denizli, Kütahya, Eskişehir, Diyarbakır, Elazığ, Çanakkale, Konya, İstanbul ve Manisa’dır (Kun 2013).

Ülkemizde 80'nin üzerinde değişik yapıda, 120'nin üzerinde değişik renk ve desende doğal taş rezervi belirlenmiştir. Bu çeşitliliğin büyük bir kısmını bej ticari ismi ile kireçtaşları oluşturmaktadır. Ülkemizin önemli ticari değer sahip kireçtaşı doğal taşları; Türkiye'nin en açık renkli kireçtaşı olan ticari olarak Burdur bejidir. Doku ve deseninde çiçek şeklinde fosiller barındıran ticari olarak Isparta Osmanlı bejidir. Açık bej rengi tonunda ve içerisinde beyaz kalsit damarlar bulunduran Bursa açık bejidir. Antalya bölgesinde geç jeolojik dönemde oluşmuş kireçtaşı porozite ve su emmesi yüksek olmasından dolayı dış cephe kaplamasında kullanılan, şekil vermesi kolay olan Limra ve Myra bejleridir. Kastamonu bölgesinde siyah ve yeşil tonlarında açık renkli kalsit damarlar barındıran ticari olarak Savana ve Rolex bejleridir. Işığın farklı yansımaları sonucu gri ve bej rengi tonlarına dönebilen Konya bejleridir. Mersin bölgesinde Türkiye'nin en açık renkli gri kireçtaşı olan Toros bejidir.



**Şekil 3.1** Türkiye’de sedimanter kireçtaşı doğal taş ocakları (Kun 2013).

Türkiye’de doğal taş türü olarak en çok sedimanter kökenli doğal taş ocakları bulunmaktadır. Bu çalışmada, 2016-2019 yılları arasında 8 bölgede bulunan sedimanter kökenli doğal taş ocaklarının ihracat ve iç piyasa oranları göz önüne alınmıştır. Geçmişte kireçtaşı doğal taş ocaklarının çalıştırıldığı fakat ihracat değerleri az olan iç piyasada orta düzey hareket gösteren bölgeler araştırma kapsamına alınmamıştır. Araştırmanın kapsamı dışında kalan kireç taşı doğal taş ocakların bulunduğu bölgeler; Diyarbakır, Adıyaman, Eskişehir, Amasya, Kahramanmaraş, Elazığ, Karabük’tür.

Diyarbakır Bölgesinde doğal taş kireçtaşı ocaklarının 2000’li yıllardan günümüze kadar önemli bir rezerve sahip olan 8 Hani Kireçtaşı (Ticari adı: Trump beji), doğal taş ocağı aktif olarak üretim yapmıştır. Bu çalışmada Diyarbakır bölgesinde terör olaylarının olması ve ihracat yapılacak limanlara nakliye giderlerinin yüksek olması nedeniyle bu bölgedeki doğal taş ocakları yatırım yapılacak bölgeler arasında göz önüne alınmamıştır.

Adıyaman Bölgesi doğal taş kireçtaşı ocaklarının geçmişi 15 yıl önceye kadar dayanmaktadır. Adıyaman kireçtaşı ocaklarının (Ticari adı: Emperador) veriminin yüksek olması ve blok ebatlarının büyük olması nedeniyle tercih edilmiştir. Bu bölgede 2016-2019 yılları arasında birçok firma çok az miktarda ihracat ve üretim yapılmaktadır. Bununla birlikte homojen ve blok verimi yüksek olan kireçtaşı doğaltaş ocaklarının rezervlerinin çoğu tükenmiştir.

Eskişehir bölgesi kireçtaşı ocakları genellikle iç piyasa için uygun fiyatlı ebatlı ürün (plaka, fayans, levha vb.) üretmektedir. İç Anadolu bölgesinde inşaat projelerinde yoğun olarak Eskişehir bölgesinin doğal taş ürünleri (mermer, kireçtaşı, traverten vb.) kullanılmaktadır. Bölgedeki doğaltaş ihracatı, koyu bej rengine sahip olması, çok farklı seleksiyonlara ayrılması ve blok verimlerinin düşük olmasından dolayı ebatlı ürün üretimi çok az firma tarafından gerçekleştirilmektedir.

Amasya bölgesinde iki farklı seleksiyonda kireçtaşı (Ticari adı: Regal ve Klasik) doğal taş ocağında üretim ve ihracat yapılmaktadır. Bu bölgede iki seleksiyon çeşidinde yıllarca üretim ve ihracat yapmıştır. Bölgedeki doğal taş ocaklarının çeşitliliğin az olması ve nakliye giderlerinin az olması nedeniyle bölgeye talep azalmıştır.

Kahramanmaraş bölgesinde bulunan kireçtaşı ocaklarının birçoğu aktif üretimi durdurmuştur. 2016-2019 yılları arasında bu bölgede çalışan iki doğal taş ocağı bulunmaktadır. Bölgedeki gri kireçtaşı doğal taş rezervlerine yatırım olması durumunda gri renkli kireçtaşına talep olması beklenmektedir.

Elazığ bölgesinde bulunan fosil içeren kireçtaşı ocakları (ticari adı: sunta) oldukça talep edilmesine rağmen ocaklardaki verimsizlikten ve kullanım sonrasında içinde oluşan sarı noktalardan dolayı sadece bir ocak aktif satış yapabilmektedir. Bu bölgede iç piyasa ve ebatlı ürün ihracatı diğer bölgelere göre oldukça azdır.

Karabük bölgesinde bulunan kireçtaşı ocakları Safranbolu ve Eflani bölgesinde bulunan (Ticari adı: Rüstik yeşil) kireçtaşı birçok önemli projede rengi ve dokusundan dolayı kullanılmaktadır. Bu bölgede üretim yapan doğal taş ocaklarının üretim miktarları ve blok ebatları ihracat yapmak için uygun değildir.

### **3.2 AHP’de Seçimi Yapılacak Olan Kireçtaşı Ocak Bölgeleri**

Doğal taş ocakları zaman içerisinde el değiştirebileceğinden dolayı üretim yapan firmaların isimleri çalışmada kullanılmamıştır. Bölgelerin limanlara, iç piyasa ve büyükşehirlere olan uzaklıkları açıklamaları ile birlikte bir sonraki ana başlık altında verilmiştir. 2016-2019 yılları arasında bu bölgelerde üretim yapan ocakların ortalama blok ağırlığı (OBA), ortalama blok ebatları (OBE), toplam üretim miktarı (TÜM) ve ortalama blok fiyatı (OBF) göre ekonomik değerlendirmesi yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında incelenen kireçtaşı doğal taş ocaklarının koordinatları Ek 2’de sunulmuştur.

#### **3.2.2 Burdur İlindeki Kireçtaşı Ocakları**

Burdur ilinde; Karamanlı ilçesi, Yeşilova ilçesi, Bozdağ bölgesi ve Karaçal köyünde kireçtaşı doğal taş ocakları aktif olarak çalışmaktadır. Bu bölgenin kireçtaşı doğal taş ocaklarının verimleri düşüktür. Fiyat aralıkları doğal taşın renk ve ebatlarına göre değişmektedir. Ham bloklar Çin’e, nihai ürünler ise ağırlıklı olarak Avrupa ve Amerika’ya ihracat edilmektedir.

Bu bölge; uzaklık, kireçtaşı türü ve renk çeşitliliği göz önüne alınarak üç alt bölgeye ayrılarak incelenmiştir. Burdur bölgesine sedimanter kökenli kireçtaşı doğal taş ocağının altısı Karamanlı ilçesinde, dördü Bozdağ bölgesinde, on dördü Yeşilova ilçesinde ve dördü Karaçal köyünde olan toplam yirmi sekiz ocak incelenmiştir.

Burdur ili alternatif bölgelerin içinde en çok açık bej renkli kireçtaşı doğal taş ocağına sahip olan bölgedir. Burdur ili doğal taş kullanımı yüksek olan bölgelere ve ihracat limanlarına yakın olması nedeniyle diğer bölgelere göre önemli bir üstünlüğe sahiptir. Şekil 3.2’de Burdur il haritası gösterilmiştir.



Şekil 3.2 Burdur ilçe haritası (İnt.Kyn. 1).

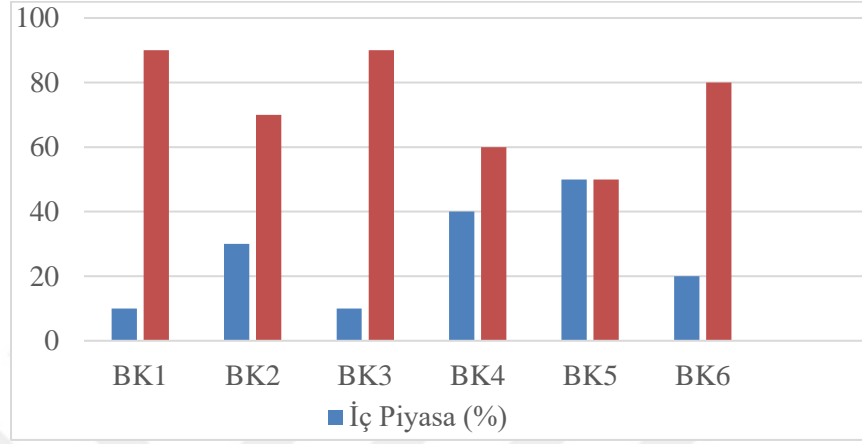
### 3.2.2.1 Karamanlı İlçesi Kireçtaşı Ocakları

Karamanlı ilçesinde blok üretimi yapan altı kireçtaşı doğal taş ocağı incelenmiştir. Bu bölgede üretilen kireçtaşları (Ticari adları: Sandiyen ve Vanilya) açık bej rengindedir.

Çizelge 3.1 Karamanlı ilçesi kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÜR ve OBF (2016-2019).

Ocak Kodu	OBA (ton)	OBE (en küçük) (enxboyxyükseklik m)	OBE (en büyük) (enxboyxyükseklik m)	TÜR (yıl/ton)	OBF (\$/ton)
BK1	18	1,70x1,50x1,80	2,20x2,10x2,00	25000	350
BK2	12	1,40x1,40x1,30	1,60x1,80x1,80	16000	250
BK3	17	1,55x1,55x1,80	2,10x2,05x1,80	22000	330
BK4	16	1,60x1,40x1,80	2,00x2,00x1,80	20000	320
BK5	14	1,40x1,50x1,50	1,60x2,00x1,80	15000	300
BK6	15	1,40x1,50x1,50	1,70x2,00x1,80	17000	300

Karamanlı ili kireçtaşı ocaklarında OBA ve OBE arttıkça TÛM'nı ve OBF'nı arttığı OBA Çizelge 3.1'de görölmektedir. OBE diğer ocaklara göre fazla olan bloklara talebin daha fazla olmasının ana sebebi nihai ürün birim maliyetinin düşmesidir.



**Şekil 3.3** Karamanlı ilçesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).

Şekil 3.3'de Karamanlı ilçesinde BK2, BK4, BK5 ve BK6 kireçtaşı ocaklarının iç piyasada doğal taş işleme tesislerine %20'nin üzerinde satışı olduğu görölmektedir. OBA 17-18 ton olan doğal taş ocaklarının TÛM'nın yaklaşık olarak %90'ı ihraç ettikleri ve OBA 12-15 ton olan blokları doğal taş işleme tesislerine göndermektedir.



**Resim 3.1** BK1 kireçtaşı ocağı.





**Resim 3.2** BK3 kireçtaşı ocağı.

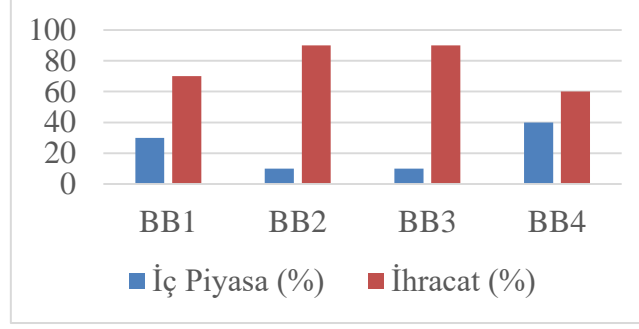
OBF'ı yüksek olan BK1 kireçtaşı ocağı ve BK 3 kireçtaşı ocağı sırasıyla Resim 3.1'de ve Resim 3.2'de gösterilmiştir. BK1 ve BK3 kireçtaşı ocaklarının ekonomik olarak değerli olmasının nedenleri; BK1 ve BK3 kireçtaşı ocaklarında kırık-çatlak ve fayların az olması ve ocak yönünün doğru seçilmiş olmasıdır. Bununla birlikte kırık çatlak düzlemine göre kesim boyutlarına göre optimize edildiği gözlemlenmiştir.

### 3.2.2.2 Bozdağ Bölgesi Kireçtaşı Ocakları

Bozdağ bölgesinde açık bej renğinde (Ticari adı: Kapuçino) blok üretimi yapan dört kireçtaşı doğal taş ocağı araştırma kapsamında değerlendirilmiştir. Çizelge 3.2'de BB1 ve BB2 doğal taş ocaklarının OBA ve OBF diğer ocaklara göre yüksek olduğu görülmektedir. BB2 ve BB3 firmasının ihracat yüzdesinin fazla olma sebebi; doğal taş işleme tesislerinin olmasıdır (Şekil 3.4).

**Çizelge 3.2** Bozdağ bölgesi kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÜR ve OBF (2016-2019).

Ocak	OBA	OBE (en küçük)	OBE (en büyük)	TÜR	OBF
Kodu	(ton)	(enxboyxyükseklik m)	(enxboyxyükseklik m)	(yıl/ton)	(\$/ton)
BB1	23	1,90x1,70x1,80	2,30x2,30x1,80	45000	210
BB2	21	1,90x1,50x1,80	2,20x2,00x1,60	52000	200
BB3	18	1,75x1,50x1,80	2,20x2,00x1,70	37000	180
BB4	17	1,70x1,50x1,70	2,10x2,00x1,80	35000	150



**Şekil 3.4** Bozdağ bölgesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).



**Resim 3.3** BB1 kireçtaşı ocağı blok sahası.



**Resim 3.4** BB4 kireçtaşı ocağı blok sahası.

Resim 3.3 ve Resim 3.4'te BB3 ve BB4 kireçtaşı ocakları blok sahaları gösterilmiştir. Türkiye'de Amasya ilinden sonra en yüksek blok verimliliği Bozdağ bölgesindeki kireçtaşı ocaklarıdır.

### 3.2.2.3 Yeşilova İlçesi Kireçtaşı Ocakları

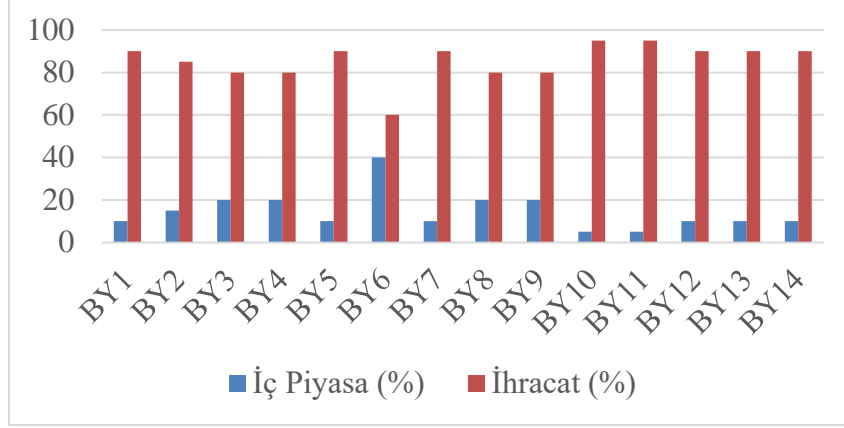
Yeşilova ilçesinde açık bej renginde on dört kireç taşı doğal taş ocağı araştırılmıştır. Bu bölgede doğal taş ocaklarından çıkarılan Burdur kireçtaşı (Ticari adı: Bayulan) dünyada birçok mimari projede geniş kullanım alanı bulmuştur.

OBA ve OBF en yüksek olan doğal taş ocakları BY7 ve BY8 Çizelge 3.3'te görülmektedir. Bu bölgede OBF ve TÜR oldukça değişkendir.

**Çizelge 3.3** Yeşilova ilçesi kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÜR ve OBF (2016-2019).

Ocak Kodu	OBA (ton)	OBE (en küçük) (enxboyxyükseklik m)	OBE (en büyük) (enxboyxyükseklik m)	TÜR (yıl/ton)	OBF (\$/ton)
BY1	11	1,20x1,20x1,65	1,70x1,50x1,80	15000	240
BY2	12	1,20x1,10x1,65	1,80x1,80x1,70	17000	230
BY3	14	1,40x1,40x1,65	1,75x1,90x1,80	18000	300
BY4	13	1,30x1,40x1,70	1,70x1,95x1,70	20000	180
BY5	17	1,70x1,45x1,75	2,10x2,00x1,70	25000	350
BY6	18	1,60x1,70x1,70	1,70x1,80x1,95	24000	350
BY7	17	1,75x1,50x1,60	1,60x1,75x1,90	26000	350
BY8	19	1,75x1,55x1,80	2,10x2,00x1,70	30000	230
BY9	14	1,60x1,40x1,70	2,00x2,00x1,50	21000	270
BY10	15	1,40x1,50x1,50	1,60x2,00x1,80	20000	270
BY11	15	1,40x1,60x1,80	1,70x2,00x1,70	18000	260
BY12	16	1,80x1,50x1,80	1,70x1,90x1,80	15000	240
BY13	12	1,40x1,40x1,30	1,60x1,80x1,80	15000	240
BY14	14	1,40x1,50x1,50	1,70x1,90x1,80	17000	350

BY9, BY10 ve BY11 doğal taş ocaklarının konumlarının birbirine yakın olması ve eş değer blok özelliklerine (renk, boyut ve fiyat) sahip olması nedeniyle blok ihracat miktarlarının yaklaşık olarak aynı paya sahip olduğu Şekil 3.5'te görülmektedir.



**Şekil 3.5** Yeşilova ilçesi kireçtaşı ocakları ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).



**Resim 3.5** Yeşilova ilçesi BY5, BY6 ve BY7 kireçtaşı ocakları.

Resim 3.5'te ruhsat sınırları yan yana olan BY5, BY6 ve BY7 kireç taşı ocaklarında dekapajın işletilebilir doğal taş yataklarının üzerine döküldüğü görülmektedir. Burdur kireçtaşı Türkiye'nin en homojen ve açık bej renginde kireçtaşlarından biridir. Doğal taş işleme tesisine sahip olan ocak sahiplerinin ürünlerini çeşitlendirmesi ve fiyatları belirlemesi açık renkli bej pazarında bu bölgenin rekabet gücünü artırmaktadır.

#### 3.2.2.4 Karaçal Köyü Kireçtaşı Ocakları

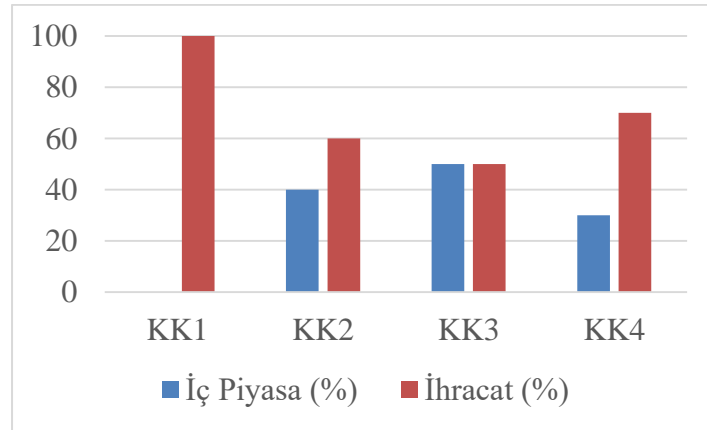
Karaçal köyünde açık bej renginde dört kireçtaşı doğal taş ocağı incelenmiştir. Ocakların verimlilikleri OBE ve OBA diğer doğal taş ocaklarına göre yüksektir.

Bölgede çıkarılan kireçtaşları renklerinden dolayı ticari olarak Oscar ve Latte olarak isimlendirilmektedir. Doğal taş pazarında ticari ismi Kapuçino eşdeğerinde olan kireçtaşlarının alternatifi olarak pazara sunulmaktadır.

**Çizelge 3.4** Karaçal köyü kireçtaşı doğal taş ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019).

Ocak Kodu	OBA (ton)	OBE (en küçük) (enxboyxyükseklik m)	OBE (en büyük) (enxboyxyükseklik m)	TÛM (yıl/ton)	OBF (\$/ton)
KK1	23	1,90x1,70x1,80	2,30x2,30x1,80	15000	170
KK2	17	1,55x1,50x1,80	2,00x1,90x1,70	20000	150
KK3	20	1,60x1,55x1,80	2,20x2,00x1,70	18000	150
KK4	19	1,65x1,70x1,80	2,20x1,80x1,70	20000	160

OBF ve OBA'na göre KK1 kireçtaşı ocağının diğer ocaklara göre daha verimli olduğu Çizelge 3.4'te ve sadece blok ihracatı yaptığı Şekil 3.6'da gösterilmektedir. KK1 kireçtaşı ocağının OBA'nın ve OBE'nin büyük olmasından nihai ürün birim maliyeti düşeceğinden dolayı bu bölgede ihracatta OBF'ı en yüksek olan doğal taştır. Bununla birlikte KK2, KK3 ve KK4 kireçtaşı ocaklarının doğal taş işleme tesislerinin olmasından ürettikleri bloklar geniş bir seleksiyon aralığındadır. Bu bölgede renk geçişleri fazla olduğundan çok farklı desenlerde kireçtaşı blokları üretilmektedir. Resim 3.6'da KK1 (Ticari adları: Latte ve Oscar) doğal taş ocağı gösterilmiştir.



**Şekil 3.6** Karaçal köyü kireç taşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).



**Resim 3.6** KK1 kireçtaşı ocağı.

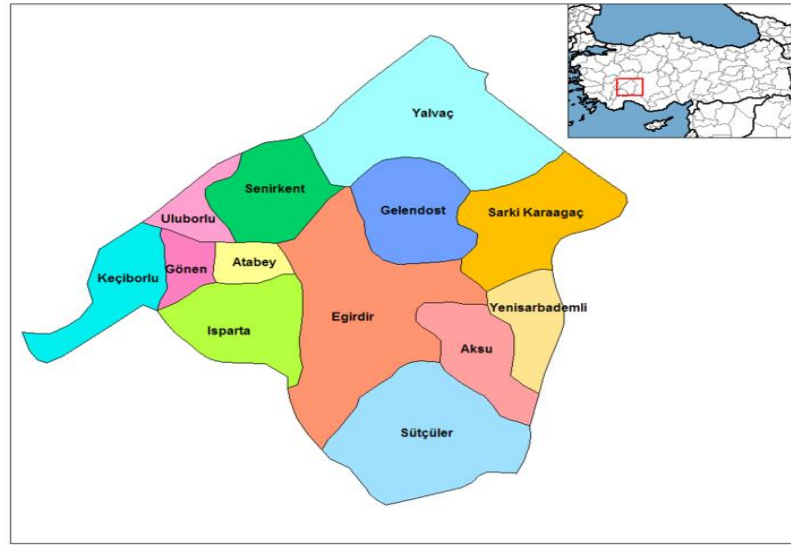
### **3.2.3 Isparta İli Kireçtaşı Ocakları**

Isparta ili sedimanter kökenli kireçtaşı doğal taş yatakları Isparta-Antalya ve Isparta-Konya illeri sınırları arasındadır. Çalışma kapsamına Isparta ilinden Eğirdir-Çandır (sekiz ocak) ve Ayvalıpınar-Aksu (11 ocak) toplam on dokuz kireçtaşı doğal taş ocağı incelenmiştir. Eğirdir'den Afyon-Sandıklı hattında kireçtaşı ocakları daha önceki yıllarda rezervleri hızlı bir şekilde tükendiğinden çalışma kapmasına alınmamıştır. Isparta günümüzde aktif olarak üretim yapan kireçtaşı doğal taş ocaklarının yoğun olarak bulunduğu bölgelerden biridir. Son yıllardaki ülkemizde sedimanter kökenli kireçtaşı doğal taş ocaklarında fiyat dalgalanmalarından en çok etkilenen Isparta açık renkli bej kireçtaşı (Ticari adı: Osmanlı beji) Isparta ilinde üretilmektedir. Şekil 3.7'de Isparta il haritası gösterilmiştir.

#### **3.2.3.1 Eğirdir-Çandır Hattı Kireçtaşı Ocakları**

Eğirdir-Çandır hattı Eğirdir ilçesi ile Sütçüler ilçesi arasında açık bej renginde blok üretimi yapan sekiz kireçtaşı doğal taş ocağı incelenmiştir. Çalışmamızda Isparta açık bej renkli kireçtaşı (Ticari adı: Osmanlı beji) son yıllarda aktif olarak üretimine devam etmektedir. Bu bölgede kireçtaşı bloklarda görülen çiçek yapısının dağılımı (düzenli-düzensiz ve küçük-büyük), blok boyutları ve arka plan tonlarındaki farklar OBF'nı etkilemektedir.

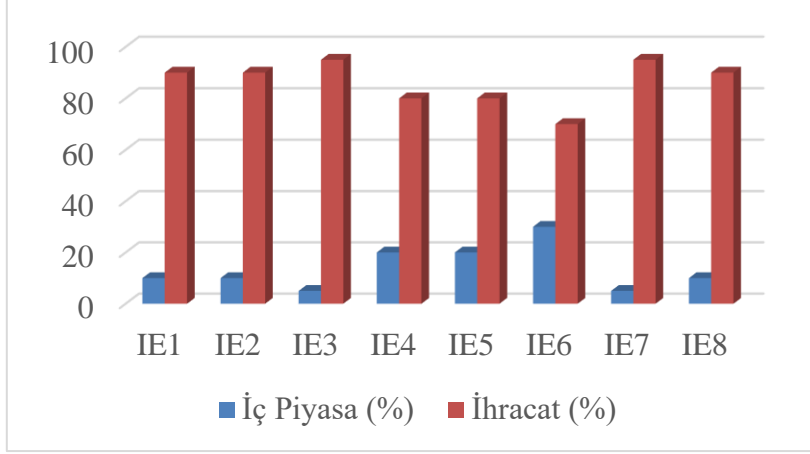
Çizelge 3.5'te OBA'sı en yüksek olan kireçtaşı ocağı IE1 (Resim 3.7) olduğu Çizelge 3.5'te ve Şekil 3.10'da her ocağın iç piyasaya satış yaptığı görülmektedir. Resim 3.8'de IE5 kireçtaşı ocağı gösterilmiştir. Son yıllardaki Isparta açık renkli kireçtaşı rezervlerin aşırı tüketilmesi nedeniyle ihracat edilecek özellikte blokların istenilen özelliklerde olmaması bu bölgede OBF'nda aşırı dalgalanmaya neden olmaktadır. Bununla birlikte işletilen Burdur kireçtaşı (Ticari adı: Bayülen) doğal taş ocakları rezervlerinin %70'nin azalması nedeniyle bu bölgenin OBF'nı etkilediği gözlemlenmiştir.



Şekil 3.7 Isparta ili haritası (İnt.Kyn. 1).

Çizelge 3.5 Egirdir-Çandır hattı kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019).

Ocak Kodu	OBA (ton)	OBE (en küçük) (enxboyxyükseklik m)	OBE (en büyük) (enxboyxyükseklik m)	TÛM (yıl/ton)	OBF (\$/ton)
IE1	18	1,50x1,70x1,80	2,30x2,30x1,80	350000	900
IE2	16	1,65x1,50x1,80	2,00x1,90x1,90	200000	450
IE3	17	1,60x1,75x1,80	2,00x2,10x1,80	120000	550
IE4	17	1,65x1,70x1,80	2,00x1,80x1,60	150000	700
IE5	12	1,40x1,40x1,30	1,80x1,80x1,60	75000	450
IE6	15	1,50x1,80x1,50	1,90x1,90x2,10	80000	400
IE7	12	1,40x1,50x1,20	1,80x1,80x1,90	40000	350
IE8	14	1,60x1,70x1,50	1,90x1,80x2,00	110000	600



**Şekil 3.8** Eğirdir-Çandır hattı kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).



**Resim 3.7** IE1 kireçtaşı ocağı.



**Resim 3.8** IE5 kireçtaşı ocağı.



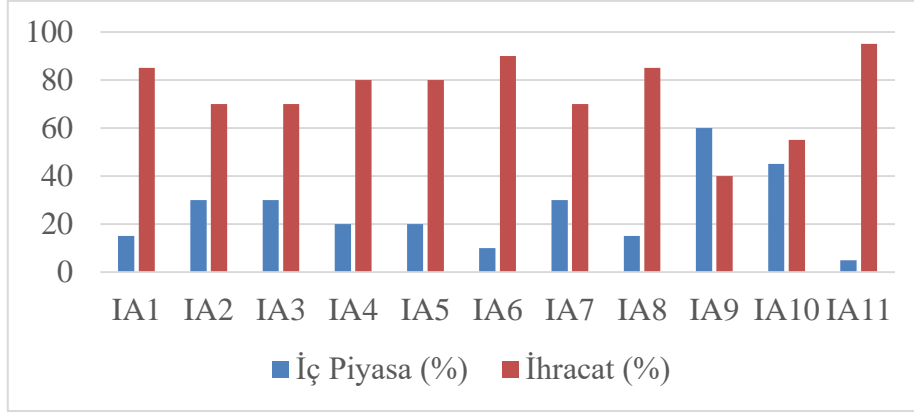
### 3.2.3.2 Ayvalıpınar-Aksu Hattı Kireçtaşı Ocakları

Ayvalıpınar-Aksu hattı üzerinde genelde gri renkli dolomitik kireçtaşı doğal taş ocakları bulunmaktadır. Ayvalıpınar-Aksu hattı üzerinde gri bej renğinde blok üretimi yapan on bir ocak araştırma kapsamına alınmıştır. Gri dolomitik kireçtaşları son yıllarda beyaz renkli mermerlerle mimari projelerde birlikte uygulanmaktadır. Çizelge 3.6'da TÛM ve OBA'na bakıldığında gri renkli kireçtaşı üretiminin bu bölgede yüksek olduğu görülmektedir. Ocakların verimli olması ve az seleksiyonunun olması bu bölgedeki doğal taş ocaklarının OBF'nın daha düşük olmasına neden olmaktadır. Bu bölgede de OBA ve OBE arttıkça TÛM ve OBF'nın arttığı gözlemlenmiştir.

Şekil 3.9'da IA9 kireçtaşı ocağının daha çok iç piyasaya çalıştığı görülmektedir. IA6 doğal taş ocağının üç doğal taş işleme tesinde ürettiği doğal taşları nihai ürün olarak bir çok mimari projede kullanmaktadır. Bu bölgedeki gri renkli doğal taş ocaklarının 3 yıl önceye göre blok fiyatlarını yaklaşık %70'e oranın artırdığı görülmüştür. Resim 3.9'da verimliliği yüksek olan IA2 kireçtaşı ocağı gösterilmiştir.

**Çizelge 3.6** Ayvalıpınar-Aksu hattı kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019).

Ocak Kodu	OBA (ton)	OBE (en küçük) (enxboyxyükseklik m)	OBE (en büyük) (enxboyxyükseklik m)	TÛM (yıl/ton)	OBF (\$/ton)
IA1	18	1,65x1,70x1,80	2,00x2,10x1,80	25000	180
IA2	16	1,80x1,60x1,70	2,00x1,80x1,70	30000	190
IA3	17	1,70x1,50x1,75	2,00x1,80x1,60	22000	190
IA4	15	1,50x1,60x1,60	2,10x1,80x1,70	20000	210
IA5	18	1,80x1,50x1,80	2,00x2,00x1,80	45000	250
IA6	18	1,75x1,70x1,90	2,00x1,80x1,60	17000	220
IA7	24	1,70x1,65x1,80	2,10x2,10x1,85	50000	220
IA8	23	1,75x1,70x1,85	2,20x2,00x1,80	30000	240
IA9	15	1,50x1,60x1,80	2,10x1,80x1,70	24000	200
IA10	13	1,60x1,70x1,50	1,90x1,80x2,00	18000	180
IA11	17	1,65x1,70x1,80	2,00x1,90x1,70	60000	180



**Şekil 3.9** Ayvalıpınar-Aksu hattı kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).



**Resim 3.9** IA2 kireçtaşı ocağı.

### 3.2.4 Antalya İli Kireçtaşı Ocakları

Elmalı-Korkuteli hattında açık bej renkli kireçtaşı ocakları, Saklıkent bölgesinde (Ticari adı: Yeni Osmanlı bej), Finike-Demre hattında (Ticari adı: Myra ve Limra) doğal taş ocakları bulunmaktadır. Araştırma kapsamına on sekiz kireçtaşı ocağı incelenmiştir.

Limanlara yakın olması nedeniyle bu bölgeden Çin başta olmak üzere Amerika, İtalya, İspanya, Yunanistan gibi birçok ülkeye ihracat gerçekleştirilmektedir. Bununla birlikte doğal taş işleme tesislerinin bulunduğu Denizli ile de yakın olması bu bölgenin en önemli üstünlüğüdür.

Antalya ilinde doğal taş ocaklarının birçoğunun orman arazisi içerisinde olması nedeniyle işletme aşamasına geçilmesi uzun sürmekte ve ilk yatırım maliyetlerini artırmaktadır. Bölgenin diğer bölgelere göre ticari olarak bej olarak isimlendirilen sedimanter kökenli kireçtaşı doğal taş ocaklarının farklı seleksiyon ve fiziko-mekanik özelliklerde birçok seçenek sunması nedeniyle blok ihracatı yapan ve iç piyasaya nihai ürün üreten doğal taş işleme tesisleri tarafından tercih edilmesine sebep olmaktadır. Şekil 3.10'da Antalya il haritası verilmiştir.



Şekil 3.10 Antalya il haritası (İnt.Kyn. 1).

### 3.2.4.1 Elmalı-Korkuteli Hattı Kireçtaşı Ocakları

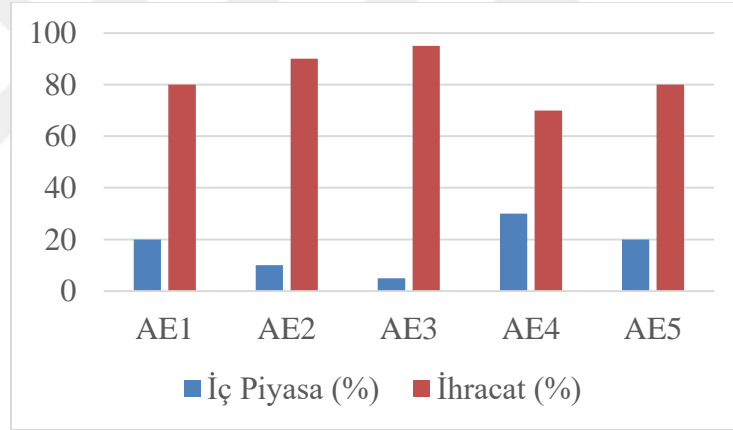
Elmalı-Korkuteli hattında bej renginde beş kireçtaşı doğal taş ocağı araştırılmıştır. açık bej renginde kireçtaşı ve Burdur bölgesinde üretilen (Ticari adı: Kapuçino ve Sandiyen) benzeri kireçtaşı ocakları Elmalı bej ticari ismiyle üretilmektedir.

OBA ve OBE arttıkça OBF'nin arttığı Çizelge 3.7'de görülmektedir. Bu bölgede çıkarılan kireçtaşlarının renk ve desen olarak Burdur ve Isparta kireçtaşı doğal taşlarına benzediği görülmektedir.

**Çizelge 3.7** Elmalı-Korkuteli hattı kireçtaşı doğal taş ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019).

Ocak Kodu	OBA (ton)	OBE (en küçük) (enxboyxyükseklik m)	OBE (en büyük) (enxboyxyükseklik m)	TÛM (yıl/ton)	OBF (\$/ton)
AE1	17	1,60x1,60x1,80	2,15x1,80x1,70	35000	220
AE2	13	1,50x1,75x1,50	1,90x1,80x2,00	20000	270
AE3	11	1,50x1,75x1,50	1,90x1,75x1,90	16000	200
AE4	14	1,60x1,65x1,50	1,90x1,85x2,00	22000	180
AE5	15	1,65x1,70x1,80	2,00x1,90x1,70	30000	160

Şekil 3.11’de Elmalı-Korkuteli hattı kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı gösterilmiştir. Elmalı- Korkuteli hattında doğal taş ocaklarının TÛM verileri düşük olsa da birçok bölgede üretimi yapılan kireçtaşı kökenli doğal taşların eşdeğeri olmasından dolayı üretim devamlılığını sürdürmektedir.



**Şekil 3.11** Elmalı-Korkuteli hattı kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).

Bu bölgenin iç piyasa payının az olmasının en büyük sebeplerinden biri Burdur ve Isparta ilindeki kireçtaşı doğal taşlarının fiyatlandırma politikasıdır AE2 kireçtaşı doğal taş ocağında OBF’nın yüksek olmasının sebebi ise ticari ismi Sandiyen olan kireçtaşı doğal taşının alternatifi olmasından kaynaklanmaktadır.



**Resim 3.10** AE2 kireçtaşı ocağı.

Resim 3.10’da AE2 kireçtaşı doğal taş ocağı verilmiştir. Bu bölgede çok farklı seleksiyonlarda blok üretimi için yeterli basamak kalınlıklarına olanak vermektedir.

#### **3.2.4.2 Saklıkent Bölgesi Kireçtaşı Ocakları**

Bu çalışmada Saklıkent bölgesinden beş kireçtaşı doğal taş ocağı araştırılmıştır. Bu bölgedeki kireçtaşı ocakları Isparta bej renkli doğal taş (Ticari ismi: Osmanlı bej) eş değer olarak doğal taş piyasasında yeni Osmanlı bej ticari ismiyle doğal taş piyasasında bilinmektedir.

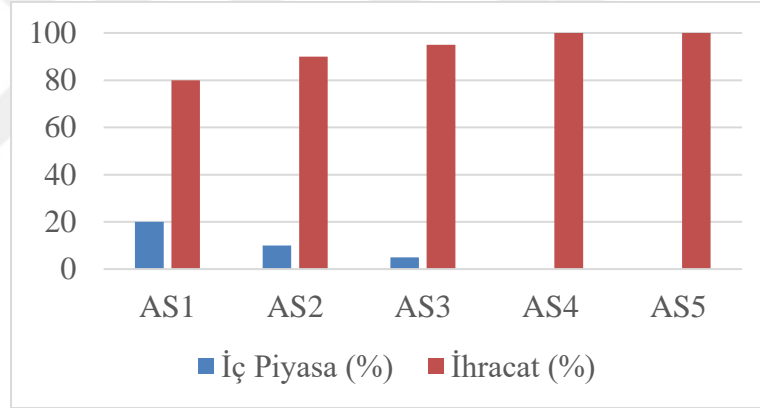
Saklıkent bölgesi kireçtaşı ocaklarında çok küçük ve yoğun gözenekli yapılar gözlemlenmiştir. Bu bölgede üretilen doğal taş blok boyutlarının diğer bölgelere göre fazla olmasından dolayı Türkiye’nin en büyük doğal taş ihracatçısı Çin ve Hindistan dışında bir çok farklı ülkeye ihracatı yapılmaktadır. Saklıkent bölgesindeki doğal taş ocaklarında 2017 yılına kadar üretim miktarlarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Çizelge 3.8’de Saklıkent bölgesi kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF verilmiştir.

Bu bölgede OBF’ni blok gözenek oranları, çiçek desenli yapısının Isparta açık renkli kireçtaşlarına benzerlik göstermesi ve blok boyutlarının büyük olması artırmaktadır. OBE en büyük ölçülerindeki bloklar genellikle ihracat edilmekte olup OBE en küçük ölçülerindeki bloklar iç piyasaya sunulmaktadır.

**Çizelge 3.8** Saklıkent bölgesi kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019).

Ocak Kodu	OBA (ton)	OBE (en küçük) (enxboyxyükseklik m)	OBE (en büyük) (enxboyxyükseklik m)	TÛM (yıl/ton)	OBF (\$/ton)
AS1	22	1,750x1,60x1,90	2,20x2,00x1,80	60000	270
AS2	24	1,70x1,60x1,90	2,20x1,90x2,00	55000	250
AS3	21	1,65x1,60x1,90	2,20x1,90x1,60	40000	220
AS4	19	1,60x1,70x1,80	2,15x1,90x1,70	35000	200
AS5	18	1,60x1,70x1,80	2,10x1,80x1,70	30000	190

Saklıkent bölgesindeki doğal taş ocaklarının, OBA ve OBE Türkiye ortalamasının üzerinde olduğundan OBF fiyatları değişken piyasa koşullarına göre kar oranlarından çok taviz vermeden ekonomik bir şekilde işletilebilmektedir. OBF'nin değişimi Isparta bölgesinde üretilen açık renkli kireçtaşı doğal taşlarının üretim miktarının etkilediği gözlemlenmiştir.



**Şekil 3.12** Saklıkent bölgesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).

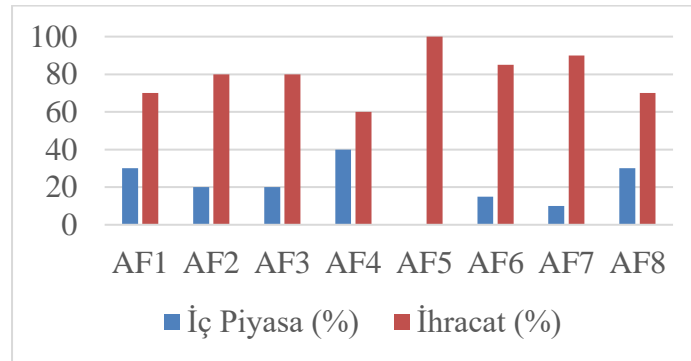
Şekil 3.12’de Saklıkent bölgesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı gösterilmiştir. AS1 ve AS2 firmalarının doğal taş işleme tesislerinin bulunması nedeniyle iç piyasaya nihai ürün ve blok sattıkları gözlemlenmiştir. Doğal taş işleme tesisleri olan doğal taş ocaklarının genellikle ihracat OBF’ndan daha az taviz verildikleri belirlenmiştir. İhracat oranı en yüksek olan AS4 ve AS5 doğal taş ocakları birden fazla bölgede doğal taş ocaklarına işletmelerinden dolayı blok ihracatında üstünlüklerinin olduğu gözlemlenmiştir.

### 3.2.4.3 Finike-Demre Hattı Kireçtaşı Ocakları

Finike-Demre hattında Limra ve Myra ticari ismiyle satışı yapılan sekiz kireçtaşı doğal taş ocağı araştırılmıştır. Sedimanter kökenli Limra ticari isimli doğal taşın beyaz, açık sarı ve koyu sarı (susam renginde) renkli üç farklı seleksiyonu bulunmaktadır. Çizelge 3.9’da Finike-Demre hattı kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF verilmiştir. OBA ve OBE yüksek olan doğal taş ocaklarında üretilen blokların plaka verimliliğinin yüksek olması nedeniyle iç piyasa ve ihracat doğal taş piyasasında müşteriler tarafından tercih edildiği belirlenmiştir. OBA ortalaması 15 ton’dan büyük olan ve OBE ölçüleri en küçük olan bu bölgedeki doğal taşlar iç piyasaya sunulmak üzere doğal taş işleme tesislerine gönderilmektedir.

Çizelge 3.9 Finike-Demre hattı kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019).

Ocak Kodu	OBA (ton)	OBE (en küçük) (enxboyxyükseklik m)	OBE (en büyük) (enxboyxyükseklik m)	TÛM (yıl/ton)	OBF (\$/ton)
AF1	15	1,50x1,60x1,75	2,00x1,90x1,70	30000	270
AF2	16	1,70x1,50x1,80	2,10x1,80x1,80	35000	280
AF3	21	1,50x1,80x1,90	2,20x1,90x1,60	32000	310
AF4	20	1,50x1,80x1,85	2,20x1,80x1,80	27000	300
AF5	18	1,60x1,70x1,90	2,15x1,80x1,80	25000	270
AF6	20	1,50x1,80x1,85	2,20x1,90x1,70	42000	270
AF7	15	1,50x1,60x1,80	2,05x1,90x1,70	22000	250
AF8	15	1,50x1,60x1,75	2,00x1,80x1,70	24000	250



Şekil 3.13 Finike-Demre hattı kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).

Şekil 3.13'te Finike-Demre hattında bulunan kireçtaşı ocakları ve iç piyasa yüzdesel dağılı gösterilmiştir. Geçmiş dönemlerde de olduğu gibi Türkiye'de de bu denli yaygın bir kullanım alanına sahip olan Limra isimli kireçtaşının müşteriler tarafından tercih edilmesinin en önemli nedeni renginin açık (bej-beyaz) olması ve işleme kolaylığıdır.



**Resim 3.11** AF5 kireçtaşı ocağı.

Resim 3.11'de AF5 kireçtaşı doğal taş ocağı gösterilmiştir. Bu ocakta bulunan doğal taş ocağından üretilen nihai ürünün fiyatlarını seleksiyon, talep edilen miktar ve ürün boyutları etkilemektedir.

### **3.2.5 Bursa İli Kireçtaşı Ocakları**

Bursa ilinde birçok sedimanter kökenli kireçtaşı doğal taş yatağı bulunmaktadır. Bu bölgede, Mustafakemalpaşa ilçesinde beyaz renkli hakiki mermer rezervleri yıllardır işletilmektedir. Bölgenin kendi limanına sahip olması ve iç piyasada en çok doğal taş kullanılan İstanbul ile komşu şehir olması en büyük üstünlüğüdür. Bursa bölgesinde araştırma kapsamında yirmi iki kireçtaşı doğal taş ocağı değerlendirmeye alınmıştır.

Bursa ili doğal taş çeşitliliğinin fazla olması ve nüfus yoğun bölgelere (İstanbul, Kocaeli gibi) olan yakınlığı sayesinde birçok doğal taş işleme tesisine sahiptir. Bu bölgenin ihracat yapılabilecek liman seçeneklerinin yakın ve fazla olması diğer bölgelere göre önemli bir üstünlüğüdür.



Bu bölgede doğal taş ocağı yataklarının bulunduğu bölgelerde yatırımların uzun sürmemesi önemli bir üstünlüğüdür. Nüfus yoğunluğu fazla olan Bursa ilinde uzun yıllardan beri doğal taş ocak ve işleme tesislerinin bulunmasından dolayı doğal taş sektöründe çalışabilecek iş gücü bulunabilmektedir. Şekil 3.14'te Bursa il haritası gösterilmiştir.



Şekil 3.14 Bursa il haritası (İnt.Kyn. 1).

Mustafakemalpaşa ve Karacabey ilçelerinde ağırlıklı olarak metamorfik kökenli doğal taş yatakları; Orhaneli ilçesinde ise sedimanter kökenli kireç taşı doğal taş yatakları bulunmaktadır. Açık bej renkli kireçtaşı (Ticari adı: Jinye), örümceklili desene sahip kireçtaşı (Ticari adı: Emperador) ve koyu bej renginde (Ticari adı: Dark beige) doğal taş ocakları Orhaneli ilçesinde yer almaktadır. Karacabey-Mustafakemalpaşa hattında beyaz renkli mermerlerin yanında diğer önemli doğal taş yatakları gri renkli kireçtaşı (Ticari adı: Gri Emperador) ve Bursa gri renkli kireçtaşı (Ticari adı: Kıbrıs gri) yer almaktadır.

### 3.2.5.1 Orhaneli-Erenler Hattı Kireçtaşı Ocakları

Orhaneli-Erenler hattında, on üç doğal taş ocağı üretim ve satış verileri incelenmiştir. Bu bölgenin sedimanter kökenli kireçtaşı doğal taş piyasasında önemli bir yere sahiptir.

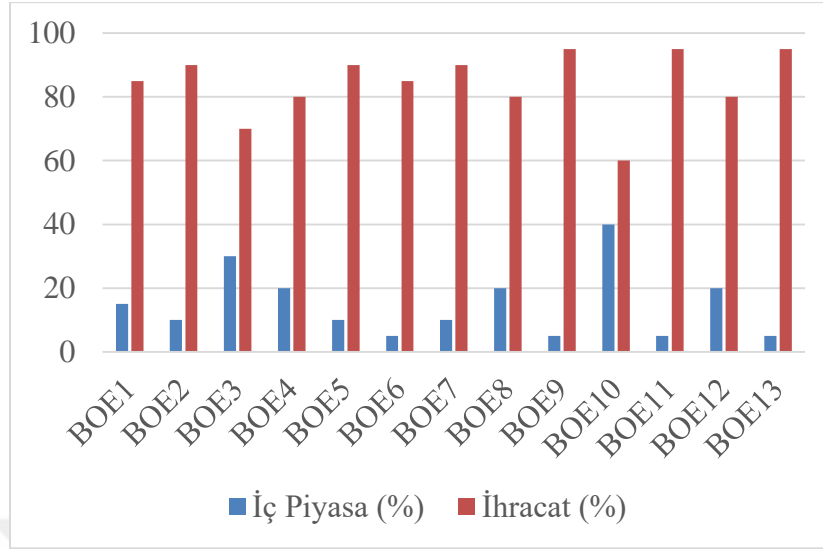
Orhaneli-Erenler hattındaki ocaklarda 2016 yılından beri homojen renk dağılımına sahip olan bej renkli kireçtaşları ve örümcek ağ desenli kireçtaşlarının aynı ocak sahası içerisinde üretildiği gözlemlenmiştir. Çizelge 3.10’da OBA ve OBE arttıkça desen özelliklerinin OBF’ını etkilediği görülmektedir.

**Çizelge 3.10** Orhaneli- Erenler hattı kireçtaşı doğal taş ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019).

<b>Ocak Kodu</b>	<b>OBA (ton)</b>	<b>OBE (en küçük) (enxboyxyükseklik)</b>	<b>OBE (en büyük) (enxboyxyükseklik m)</b>	<b>TÛM (yıl/ton)</b>	<b>OBF (\$/ton)</b>
<b>BOE1</b>	18	1,65x1,50x1,80	2,00x2,10x1,80	32000	250
<b>BOE2</b>	17	1,60x1,70x1,80	2,15x1,90x1,70	34000	250
<b>BOE3</b>	20	1,50x1,70x1,90	2,10x1,90x1,80	40000	270
<b>BOE4</b>	16	1,55x1,50x1,60	2,20x1,80x1,70	27000	220
<b>BOE5</b>	15	1,40x1,60x1,50	2,10x1,90x1,75	25000	230
<b>BOE6</b>	15	1,50x1,50x1,60	2,00x1,90x1,70	24000	200
<b>BOE7</b>	16	1,60x1,50x1,60	2,10x1,80x1,75	27000	210
<b>BOE8</b>	21	1,75x1,50x1,80	2,00x2,10x1,90	37000	220
<b>BOE9</b>	17	1,55x1,65x1,70	2,10x2,05x1,80	24000	200
<b>BOE10</b>	18	1,65x1,40x1,80	2,00x2,00x1,80	25000	190
<b>BOE11</b>	17	1,50x1,50x1,70	1,60x2,00x1,90	24000	180
<b>BOE12</b>	17	1,50x1,80x1,50	1,75x2,00x1,80	28000	170
<b>BOE13</b>	15	1,40x1,50x1,50	2,00x1,90x1,70	24000	150

BOE1 ve BOE5 kireçtaşı doğal taş ocakları (Ticari adı: Emperador), BOE6 ve BOE9 kireçtaşı doğal taş ocakları açık renkli kireçtaşı (Ticari adı: Açık renk Jinye), BOE10 ve BOE13 kireçtaşı doğal taş ocakları ise koyu bej renginde kireçtaşı (Ticari adı: Koyu renk Jinye) Orhaneli-Erenler hattında doğal taş üretimi yapmaktadırlar.

Bölgede en yüksek TÛM’ı ve OBE’si diğer ocaklara göre yüksek olan BOE3 ocağının örümcek ağı desenli bej ve kahverengi tonlarında (Ticari adı: Emperador) blok kalitesi yüksek olması nedeniyle doğal taş ihracatında ve iç piyasada tercih edildiği gözlemlenmiştir. Şekil 3.15’te Orhaneli-Erenler hattında yoğun talep gören yüksek fiyata ve üretim kapasitesine sahip kireçtaşı doğal taş (Ticari adları: Jinye ve Emperador) ocakları ihracat ve iç piyasa verileri gösterilmiştir.



**Şekil 3.15** Orhaneli-Erenler hattı kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).



**Resim 3.12** BOE3 kireçtaşı ocağı.

Resim 3.13'teki BOE8 ocağı bölgede en yüksek OBF ve TÜM'e sahiptir. Doğal taş bloklarını hem üretimi hem de tedarikçiyi koruyan satış politikaları nedeniyle fiyat istikrarını korumaktadırlar. Örümcek ağ desenli koyu bej ve kahverengi renkli kireçtaşları doğal taşlarının OBF'nı koruyamaması ve diğer kireçtaşlarına oranla koyu bej renginden dolayı müşteriler tarafından tercih edilmemektedir.



Resim 3.13 BOE8 kireçtaşı ocağı.

### 3.2.5.2 Karacabey-Mustafakemalpaşa Hattı Kireçtaşı Ocakları

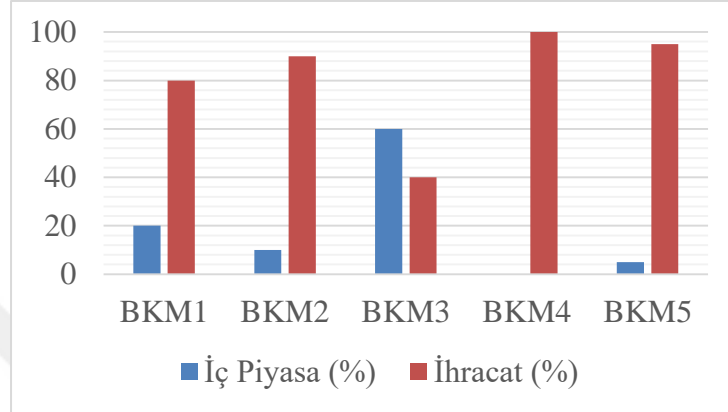
Karacabey-Mustafakemalpaşa hattında beş gri bej renge kireçtaşı doğal taş ocağı incelenmiştir. Bu bölgede gri renkli örümcek ağ desenli kireçtaşı doğal taşının Hermes gri ve Karacabey grisi ticari ismiyle satılmaktadır.

Karacabey-Mustafakemalpaşa hattında cila alma kapasitesi yüksek olan gri renkli kireçtaşı doğal taşların beyaz mermerler ile yapılarda dekoratif olarak kullanım alanı bulması nedeniyle müşteriler tarafından tercih edilmektedir.

Çizelge 3.11 Karacabey-Mustafakemalpaşa hattı kireçtaşı doğal taş ocakları OBA, OBE, TÜR ve OBF (2016-2019).

Ocak Kodu	OBA (ton)	OBE (en küçük) (enxboyxyükseklik m)	OBE (en büyük) (enxboyxyükseklik m)	TÜR (yıl/ton)	OBF (\$/ton)
BKM1	21	1,70x1,60x1,90	2,10x1,90x1,90	25000	220
BKM2	19	1,65x1,60x1,80	2,10x1,90x2,00	24000	200
BKM3	18	1,70x1,60x1,80	2,00x1,90x2,00	20000	240
BKM4	24	1,75x1,60x1,80	2,20x1,90x2,00	27000	180
BKM5	20	1,650x1,60x1,90	2,20x1,90x1,60	22000	170

Karacabey-Mustafakemalpaşa hattında kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımları Şekil 3.18’de gösterilmiştir. Bu bölgede OBA ağırlıklı olarak birbirine yakındır ve 19-21 ton arasında değişmektedir. Bu bölgede kireçtaşının homojen bir renge ve desene sahip olması OBF’nın yükselmesine sebep olmaktadır.



**Şekil 3.16** Karacabey-Mustafakemalpaşa hattı kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).

Şekil 3.16’da Karacabey-Mustafakemalpaşa hattında uzun yıllardan beri üretime devam eden doğal taş ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımları gösterilmiştir. Projelerde yoğunlukla kullanılması ve fiyatının eşdeğerlerine göre düşük olması nedeniyle TÛM ve OBF’nın arttığı gözlemlenmiştir.

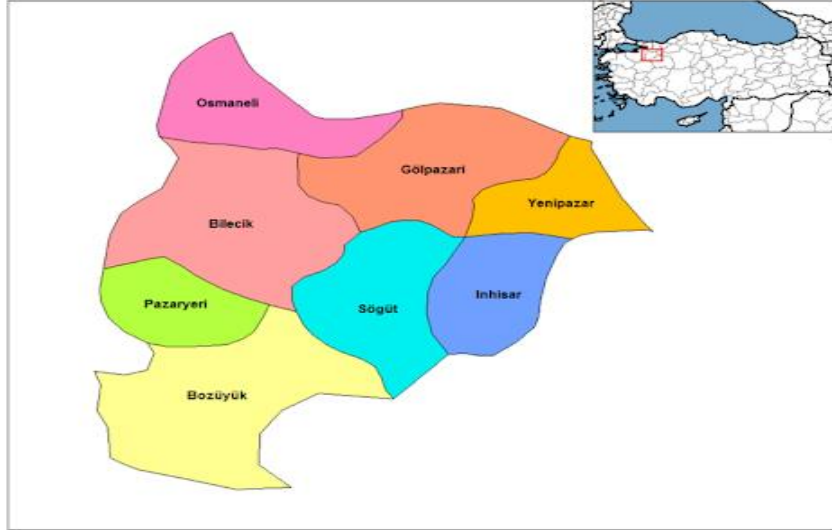


**Resim 3.14** BKM1 kireçtaşı ocağı.

Resim 3.14’te yüksek verimle işletilen BKM1 kireçtaşı doğal taş ocağı gösterilmiştir.

### 3.2.6 Bilecik İli Kireçtaşı Ocakları

Bilecik ili, pembe tonlarında ve kahverengi beyaz kalsit damarları içeren (Ticari adları: Sofita ve Rozalya) sedimanter kökenli kireçtaşı ülkemizin uluslararası piyasada en çok tanınan doğal taşlarından biridir. Bilecik ilinde merkezinde toplam kırk bir doğal taş işleme tesisinin yirmi iki tanesi ve kırk yedi doğal taş ocağının yirmi iki tanesi bulunmaktadır. Şekil 3.17’de Bilecik il merkezinde ve Gölpazarı, Söğüt, Yenipazar ilçelerinin arasında kalan bölgede, Kasımlar, Şahinler, Sır Hoca, Karaağaç Üzümlü mevkilerinde doğal taş ocaklarının yoğunlaşmıştır. Bilecik-Yenişehir yolu üzerinde Taşçılar, Beyce Köyü ve Vezirhan bölgesinde doğal taş ocakları yoğunlaşmıştır.



Şekil 3.17 Bilecik ili haritası (İnt.Kyn. 1).

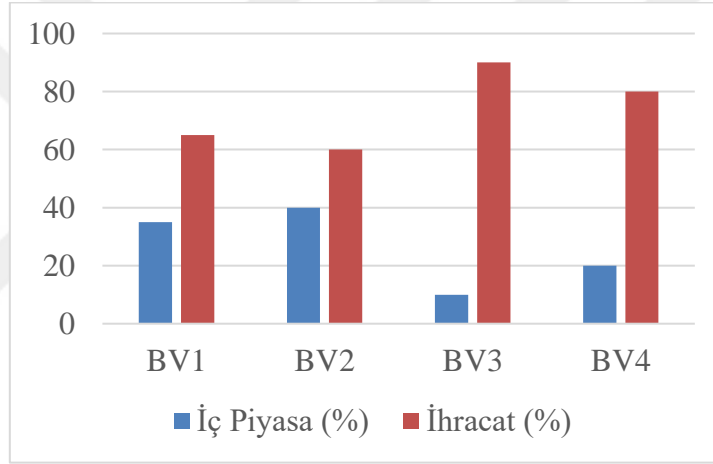
#### 3.2.6.1 Vezirhan Bölgesi Kireçtaşı Ocakları

Vezirhan bölgesinde açık bej renğinde dört kireçtaşı doğal taş ocağı araştırılmıştır. Bu bölgede ağırlıklı olarak açık bej tonunda kalsit damarlı kireçtaşı doğal taş ocakları vardır. Çizelge 3.12’de Vezirhan bölgesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı gösterilmiştir. Bu bölgede OBE ölçüleri yaklaşık olarak aynıdır ve OBF’ı doğal taş ocakları arasında farklılık göstermesinden dolayı blok fiyatlarında son yıllarda önemli düşüşlerin yaşandığı gözlemlenmiştir. Vezirhan bölgesi bağlantı yollarının kötü olması lojistik ve nakliye sorunlarına neden olmaktadır.

**Çizelge 3.12** Vezirhan bölgesi kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019).

Ocak Kodu	OBA (ton)	OBE (en küçük) (enxboyxyükseklik m)	OBE (en büyük) (enxboyxyükseklik m)	TÛM (ton)	OBF (\$/ton)
BV1	18	1,50x1,60x1,80	2,10x2,00x1,80	23000	200
BV2	20	1,70x1,50x1,80	2,00x1,90x1,90	24000	210
BV3	18	1,60x1,75x1,80	2,00x2,00x1,80	22000	180
BV4	17	1,60x1,75x1,80	2,00x2,10x1,80	26000	150

Şekil 3.18’de Vezirhan bölgesi doğal taş ocakları ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımları verilmiştir. Bu bölgede son yıllarda doğal taş ocak üretiminde bir yavaşlama söz konusu olsa da yeni ocak yatırımları için çalışmalar devam etmektedir.



**Şekil 3.18** Vezirhan bölgesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).

Resim 3.15’de bölgedeki diğer ocaklara göre yüksek verimlilikle çalışan BV1 kireçtaşı ocağı gösterilmiştir. Vezirhan bölgesinde fiyat ve talep oranlarının en büyük belirleyici ise homojen ve kireçtaşı renklerinin bir bloktaki uyumlu görünümüdür.



**Resim 3.15** BV1 kireçtaşı ocağı

### 3.2.6.2 Kasımlar Bölgesi Kireçtaşı Ocakları

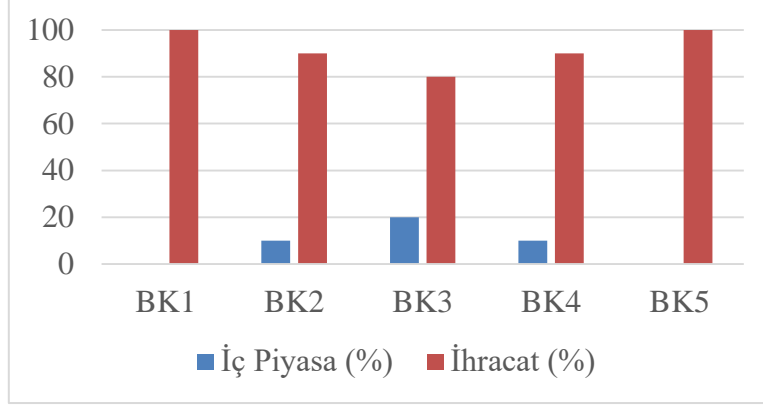
Kasımlar bölgesinde açık bej renğinde beş kireçtaşı doğal taş ocağı araştırılmıştır. Türkiye'nin en tanınmış doğal taşlarından biri olan (Ticari adı: Sofita) bu bölgede üretilmektedir. Üretim planlaması ve fiyat politikasının bu bölgede uygulanamamasından dolayı OBF'nın düştüğü gözlemlenmiştir. Kasımlar bölgesi 2016-2019 yılları arasında ülkemizdeki en yüksek üretim miktarına ulaşmıştır (Çizelge 3.13).

**Çizelge 3.13** Kasımlar bölgesi kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÜR ve OBF (2016-2019).

Ocak Kodu	OBA (ton)	OBE (en küçük) (enxboyxyükseklik m)	OBE (en büyük) (enxboyxyükseklik m)	TÜR (yıl/ton)	OBF (\$/ton)
<b>BK1</b>	20	1,75x1,50x1,80	2,20x2,00x1,70	170000	270
<b>BK2</b>	17	1,60x1,55x1,80	2,00x2,00x1,80	100000	250
<b>BK3</b>	18	1,65x1,70x1,80	2,10x1,80x1,80	110000	250
<b>BK4</b>	22	1,80x1,60x1,70	2,20x2,00x1,70	130000	260
<b>BK5</b>	17	1,60x1,60x1,55	2,00x1,90x1,80	90000	240

Sofita ticari isimli doğal taşın eşdeğeri yoktur ve diğer açık renkli doğal taşlarla projelerde dekoratif olarak kullanılabilir. OBF değerleri 2016 yılı öncesine kadar daha yüksek OBF'nın aşırı blok üretimi sonucu düştüğü gözlemlenmiştir (Çizelge 3.13).





**Şekil 3.19** Kasımlar bölgesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).

Şekil 3.19’da Kasımlar bölgesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı gösterilmiştir. Sofita ticari isimli kireçtaşının dünya pazarında rakibi olan İspanyol kireçtaşına (Ticari adı: Crema Marfil) olan talebi arttırmıştır. Isparta bölgesinde üretilen Osmanlı bej ticari isimli kireçtaşı gibi Sofita kireçtaşının da aşırı üretimden dolayı uluslararası piyasada OBF’nin düştüğü gözlemlenmiştir. Resim 3.16’da BK1 kireçtaşı doğal taş ocağının üstten görüntüsü verilmiştir.



**Resim 3.16** BK1 kireçtaşı ocağı.

### 3.2.7 Kastamonu İli Kireçtaşı Ocakları

Kastamonu ilinde, blok verimliliği yüksek ve kendine özgü deseni olan birçok kireçtaşı rezervi bulunmaktadır. Son yıllarda doğal taş ocaklarının sayısı hızla artmakla birlikte doğal taş işleme tesisi yatırımlarındaki artış iç piyasada bu bölgenin doğal taşlarının satışını canlandıracaktır. Araştırma kapsamında Kastamonu bölgesinden sekiz kireçtaşı doğal taş ocağı değerlendirme kapsamına alınmıştır. Şekil 3.20’de Kastamonu ili; Daday, Azdavay, Ağlı, Pınarbaşı ilçelerinde bölgenin en önemli işletilen doğal taş ocakları bulunmaktadır.



Şekil 3.20 Kastamonu ilçe haritası (İnt.Kyn. 1).

Kastamonu ilinde önemli doğal taşlarından biri Perlato ticari isimli bej renkli kireçtaşıdır. Dünya doğal taş piyasasında bu bölgenin sedimanter kökenli gri renkli kireçtaşları Savana grisi, Rolex grisi, Olive Maron, Maron Marinache ticari isimleri ile bilinmektedir. 2016-2019 yılları arasında bu bölgede birçok yeni kireçtaşı doğal taş ocağı açılmıştır. Yeni açılan doğal taş ocaklarıyla renk çeşitliliğiyle beraber Kastamonu ilindeki doğal taş ocak piyasası önemli bir yere gelmiştir.

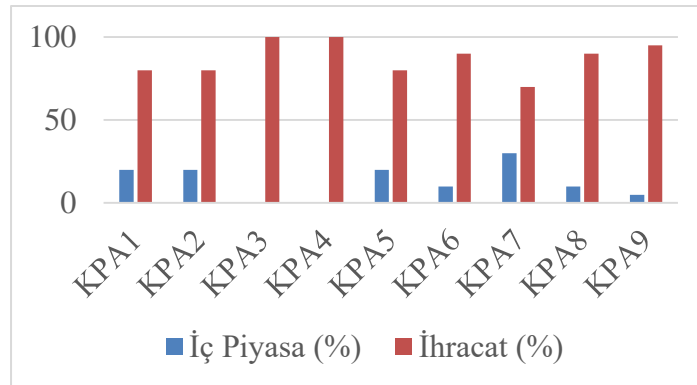
### 3.2.7.1 Pınarbaşı-Azdavay Hattı Kireçtaşı Ocakları

Pınarbaşı-Azdavay hattında açık bej renğinde blok üretimi yapan dokuz doğal taş ocağın üretim ve satış verileri incelenmiştir. Bu bölgede, genellikle gri renkli kireçtaşı doğal taş yatakları vardır. Ticari adları Rolex grisi ve Savana grisi olan dünyaca ünlü gri kireçtaşı doğal taşları bu bölgede üretilmektedir.

Çizelge 3.14 Pınarbaşı-Azdavay hattı kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÜR ve OBF (2016-2019).

Ocak Kodu	OBA (ton)	OBE (en küçük) (enxboyxyükseklik m)	OBE (en büyük) (enxboyxyükseklik m)	TÜR (yıl/ton)	OBF (\$/ton)
KPA1	21	1,70x1,60x1,80	2,20x1,90x2,00	22000	200
KPA2	18	1,60x1,70x1,55	2,15x1,90x1,70	20000	190
KPA3	19	1,60x1,70x1,80	2,10x1,80x1,90	18000	180
KPA4	20	1,70x1,60x1,75	2,10x1,90x2,00	20000	200
KPA5	17	1,60x1,70x1,75	2,15x1,90x1,70	24000	240
KPA6	19	1,60x1,70x1,70	2,10x1,80x1,70	17000	200
KPA7	20	1,70x1,60x1,90	2,15x1,90x1,80	32000	240
KPA8	21	1,65x1,70x1,65	2,15x2,00x1,90	18000	200
KPA9	18	1,60x1,70x1,55	2,10x1,80x1,70	16000	180

Çizelge 3.14'te bu bölgenin OBF değerlerinin ülkemiz ocaklarındaki diğer OBF değerlerinin ortalamasına göre çok düşük olduğu görülmüştür. Pınarbaşı-Azdavay hattında ortalama OBE'nin büyük olmasından dolayı kar oranlarının diğer bölgelere oranla daha fazladır.



Şekil 3.21 Pınarbaşı-Azdavay hattı kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).

İç piyasada ve nihai ürün ihracatında diğer bölgelerden daha geride kaldığı Şekil 3.21’de görülmektedir. Bu bölgedeki en büyük sorun aile şirketlerinin kurumsallaşamaması ve bölgenin ihracat limanlarına uzak olmasıdır. Bu bölgeden Rusya ve Balkan ülkelerine ihracat yapılabileceği gözlemlenmiştir. Bu bölgeden Bursa, İzmir ve Samsun limanlarından Çin ve Hindistan pazarına ihracat yapılmaktadır.



**Resim 3.17** KP6 kireçtaşı ocağı.

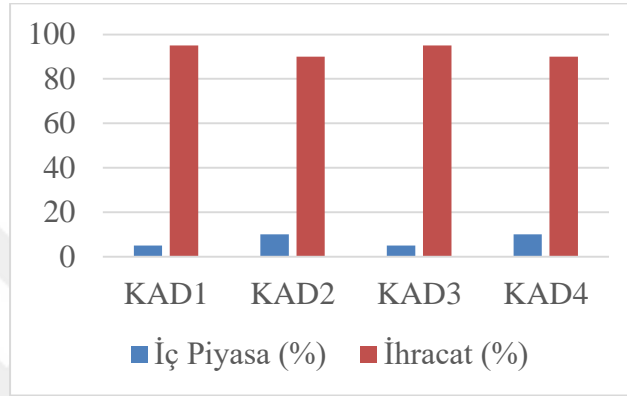
Resim 3.17’de KP6 kireçtaşı ocağı ve blok sahasından doğal taş ocak verimliliğinin yüksek olduğu görülmektedir. Pınarbaşı-Azdavay hattı kireçtaşı doğal taşları siyah ve yeşil renkli olmasına rağmen müşteriler tarafından gri renkli olarak isimlendirilmektedir.

### **3.2.7.2 Ağlı-Devrekâni Hattı Kireçtaşı Ocakları**

Ağlı-Devrekâni hattında kireçtaşı doğal taş ocaklarının sayısı Kastamonu ilindeki diğer doğal taş ocak bölgelerine göre ocak sayısı azdır. Türkiye’de OBE ve ocak verimlikleri en yüksek olan bölgelerden biridir. Ağlı-Devrekâni hattında açık ve gri renkte dört kireçtaşı doğal taş ocağı incelenmiştir. Çizelge 3.15’te Ağlı-Devrekâni hattında en yüksek fiyatla ve fazla doğal taş blok üretimi yapan KAD1 (Resim 3.18) olduğu görülmektedir.

**Çizelge 3.15** Ağlı-Devrekâni hattı kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019).

Ocak Kodu	OBA (ton)	OBE (en küçük) (enxboyxyükseklik m)	OBE (en büyük) (enxboyxyükseklik)	TÛM (yıl/ton)	OBF (\$/ton)
KAD1	17	1,60x1,65x1,50	1,90x1,80x2,00	24000	220
KAD2	16	1,60x1,55x1,80	2,10x1,90x1,70	23000	210
KAD3	16	1,60x1,65x1,50	1,80x1,85x2,10	22000	200
KAD4	16	1,65x1,70x1,70	2,00x1,90x1,70	20000	190



**Şekil 3.22** Ağlı-Devrekâni hattı kireçtaşı ocakları ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).

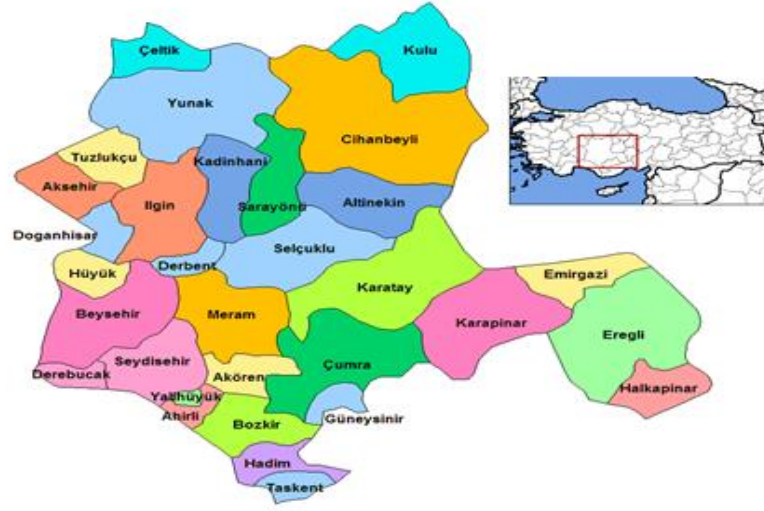
Şekil 3.22’de bu bölgenin iç piyasaya az da olsa doğal taş sattığı görülmektedir. Ağlı-Devrekâni hattının nüfusu yoğun bölgelere ve doğal taş işleme tesislerine uzak olmasından dolayı iç piyasanın nihai ürün talebini karşılayamamaktadır.



**Resim 3.18** KAD1 kireçtaşı ocağı blok sahası.

### 3.2.8 Konya ve Karaman İlleri Kireçtaşı Ocakları

Konya ili, Beyşehir ilçesi kireçtaşı ile Seydişehir ilçesi ve Karaman ilinde bulunan traverten doğal taş ocakları iç piyasada talep görmektedir. Konya ili yakınlarında üç beyaz renkli doğal taş ocağı son iki yıl içinde faaliyete geçmiştir. Bu bölgenin Antalya ve Mersin limanlarına yakın olması ve doğal taş renk çeşitliliğinin fazla olması önemli bir üstünlüğüdür. Araştırma kapsamında Konya ilinden on beş ocak incelenmiştir. Şekil 3.23'te Konya ili haritası gösterilmiştir.



Şekil 3.23 Konya ili haritası (İnt.Kyn. 1).

Karaman il merkezine yakın olan örümcek ağ desenli kireçtaşlarının (Ticari adı: Vanilya) kireçtaşı, Ermenek ilçesinde (Ticari adı: Ermenek beji) kireçtaşı ve Karaman ilinde üretilen gri renkli kireçtaşı (Ticari adı: Karaman grisi) ocakları aktif olarak ihracat ve iç piyasa satışlarına devam etmektedir.

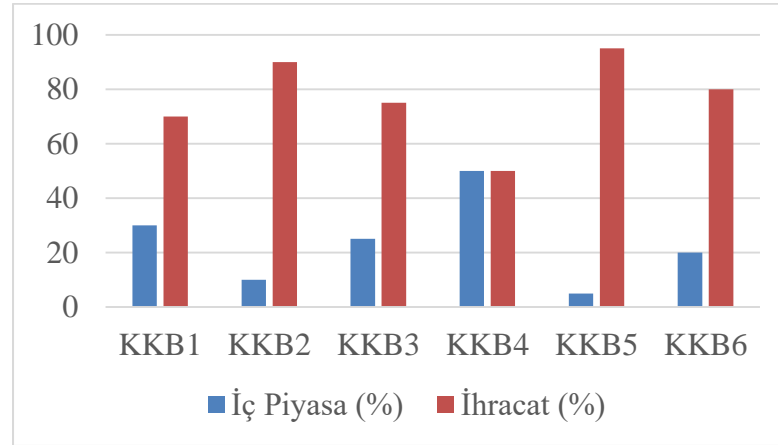
#### 3.2.8.1 Beyşehir-Seydişehir Hattı Kireçtaşı Ocakları

Beyşehir-Seydişehir hattında açık bej renğinde blok üretimi yapan altı kireçtaşı doğal taş ocağı incelenmiştir. Bölgede üretilen örümcek ağ desenli ve vanilya renğinde (Ticari adı: Vanilya Spyder bej) kireçtaşıdır.

Düşük ocak verimiyle çalışan KKB4 doğal taş ocağının (Resim 3.19) iç piyasaya satış oranının yüksek olduğu Şekil 3.24'te görülmektedir. Bu bölgedeki OBF üretim maliyetleri ve nakliye giderleri nedeniyle diğer doğal taş çeşitleriyle rekabet etmekte zorlanmaktadırlar. TÜM'na göre en çok blok üretimi yapan KKB1 ve KKB2 doğal taş ocakları Çizelge 3.16'da gösterilmiştir. Bu bölgede üretilen homojen doğal taş blokları OBE ölçüleri küçük olsa ise yüksek fiyatlara satılabilmektedir.

**Çizelge 3.16** Beyşehir-Seydişehir hattı kireçtaşı doğal taş ocakları OBA, OBE, TÜM ve OBF (2016-2019).

Ocak	OBA	OBE (en küçük)	OBE (en büyük)	TÜM	OBF
Kodu	(ton)	(enxboyxyükseklik m)	(enxboyxyükseklik m)	(yıl/ton)	(\$/ton)
<b>KKB1</b>	15	1,55x1,50x1,80	2,00x1,90x1,70	76000	240
<b>KKB2</b>	14	1,60x1,55x1,80	2,10x2,00x1,70	54000	240
<b>KKB3</b>	13	1,45x1,60x1,80	2,20x1,80x1,70	34000	200
<b>KKB4</b>	11	1,60x1,55x1,50	2,00x1,70x1,70	28000	210
<b>KKB5</b>	16	1,60x1,50x1,80	2,20x2,00x1,70	24000	220
<b>KKB6</b>	12	1,55x1,50x1,40	2,00x1,70x1,70	17000	200



**Şekil 3.24** Beyşehir-Seydişehir hattı kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdese dağılımı (2016-2019).



**Resim 3.19** KKB2 kireçtaşı ocağı.

### 3.2.8.2 Ermenek İlçesi Kireçtaşı Ocakları

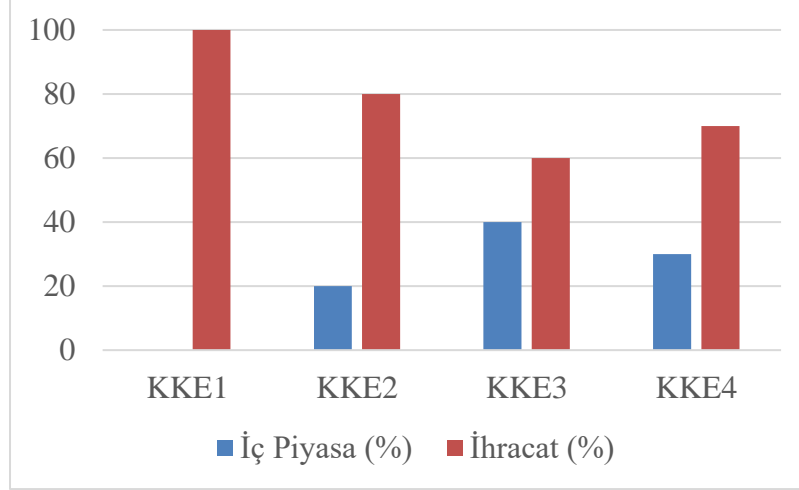
Ermenek bölgesinde blok üretimi yapan yedi doğal taş ocağının üretim ve satış değerleri incelenmiştir. Bölgede üretilen kireçtaşları genellikle açık renklidir. Bölgede gri kireçtaşı doğal taş yatakları oldukça fazladır.

**Çizelge 3.17** Ermenek bölgesi kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÜM ve OBF (2016-2019)

Ocak Kodu	OBA (ton)	OBE (en küçük) (enxboyxyükseklik m)	OBE (en büyük) (enxboyxyükseklik m)	TÜM (yıl/ton)	OBF (\$/ton)
<b>KKE1</b>	17	1,70x1,60x1,50	1,90x1,80x2,00	25000	220
<b>KKE2</b>	16	1,70x1,60x1,40	1,90x1,70x2,00	23000	200
<b>KKE3</b>	17	1,60x1,60x1,50	1,80x1,90x2,00	26000	220
<b>KKE4</b>	15	1,50x1,50x1,40	1,80x1,80x2,00	20000	240

Ermenek ilçesi ocaklarında OBF değerlerinde farklılık görülmesine rağmen TÜM ortalaması yaklaşık olarak aynı olduğu Çizelge 3.17'den anlaşılmaktadır. Bu bölge kireçtaşı doğal taş ocaklarının birçoğu aynı desende doğal taş üretimi yapmaktadır. Şekil 3.25'e göre KKE1 doğal taş ocağı ihracat için üretiminin tamamını ihraç etmektedir.





**Şekil 3.25** Ermenek ilçesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).

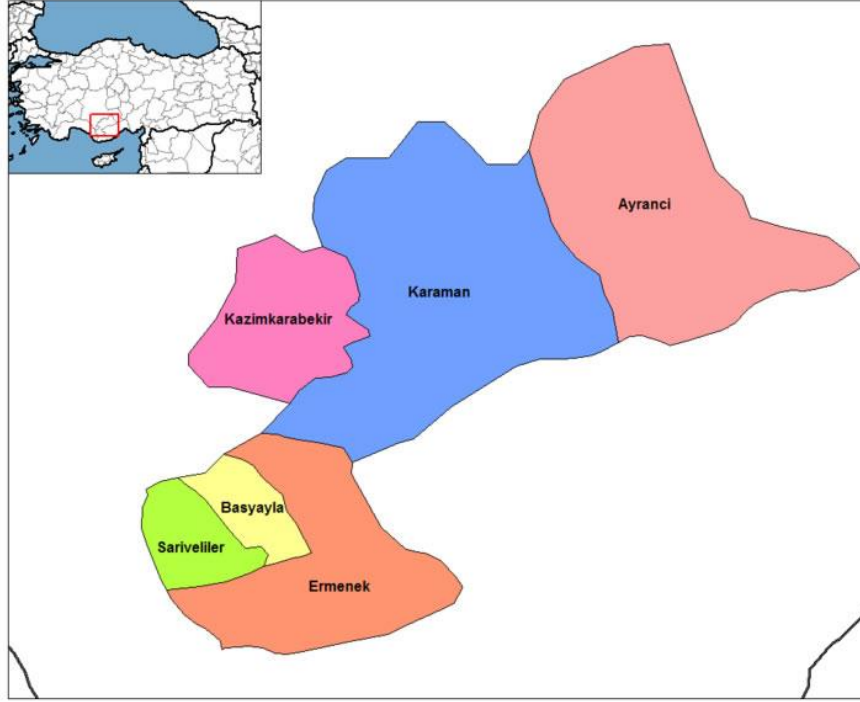


**Resim 3.20** KKE2 kireçtaşı ocağı.

Resim 3.20’de yüksek verimlilikle üretim yapılan KKE2 kireçtaşı doğal taş ocağı çok fazla seleksiyon olduğu görülmektedir. OBF ise diğer kireçtaşlarına göre oldukça değişkendir.

### 3.2.8.3 Karaman İlinde Kireçtaşı Ocakları

Karaman ilinde gri ve açık bej renginde blok üretimi yapan altı doğal taş ocağının üretim ve satış verileri incelenmiştir. Bu ilde son bir yılda on iki adetten fazla yeni gri doğal taş ocağı açılmıştır. Diğer doğal taş ocaklarına yakın olması nedeniyle gelecekte gri kireçtaşı ocak yatırımlarının buraya yapılacağı düşünülmektedir. Ocak verimlilikleri OBE ve OBA ölçülerine bakarak ülke genelindeki ortalamaya yakındır.



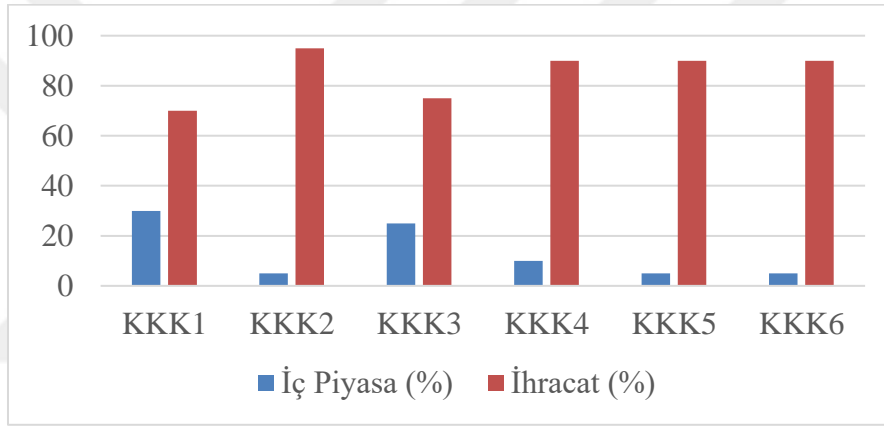
Şekil 3.26 Karaman il haritası (İnt.Kyn. 1).

Şekil 3.26 Karaman il haritasında da görüldüğü üzere Konya, Mersin ve Antalya illeri ile komşu olmasına rağmen eski idari hizmetleri Konya'ya bağlı olan Karaman ilinin Konya ile beraber alınmasının sebebi Konya-Karaman sınırında birçok doğal taş ocak ve ruhsat sahasının bulunmasıdır.

OBA ve OBE arttıkça üretilen blok miktarının ve OBF'nin düzensiz değiştiği Çizelge 3.18'de görülmektedir. OBF'ndeki bu değişimin nedeni homojen doğal taş bloklarının seleksiyonundan kaynaklanmaktadır. Karaman ilinde bloğun toplam işleme maliyetinin yüksek olması nedeniyle homojen blok üretimi yapılmaya çalışılmaktadır.

Çizelge 3.18 Karaman bölgesi kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÜR ve OBF (2016-2019).

Ocak Kodu	OBA (ton)	OBE (en küçük) (enxboyxyükseklik m)	OBE (en büyük) (enxboyxyükseklik m)	TÜR (yıl/ton)	OBF (\$/ton)
KKK1	16	1,60x1,70x1,50	1,90x1,80x2,00	240000	270
KKK2	17	1,50x1,60x1,80	2,10x1,90x1,70	27000	220
KKK3	13	1,60x1,50x1,50	1,90x1,70x2,00	21000	250
KKK4	14	1,60x1,50x1,50	1,90x1,75x2,00	20000	270
KKK5	13	1,60x1,40x1,50	1,90x1,70x2,00	18000	240
KKK6	16	1,70x1,50x1,40	1,90x1,90x2,00	28000	270



Şekil 3.27 Karaman bölgesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).

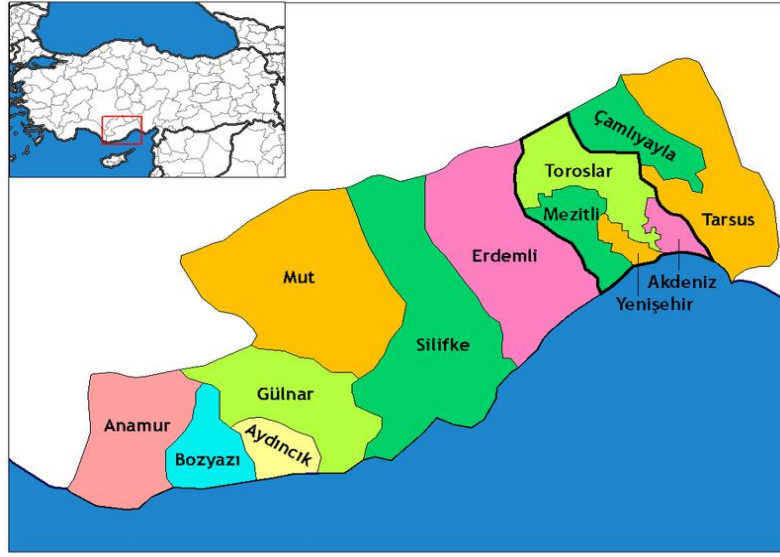
Karaman ilinin en büyüğü ve ülkenin ilk beşteki büyük en eski gri renkli ocağı Resim 3.21’de gösterilmiştir. Karaman kireçtaşı grisi ticari ismiyle adlandırılan bu doğal taş yüzeye vuran ışığa göre bej veya gri kireçtaşı renginde görülebilmektedir. Karaman ilindeki doğal taş ocakları OBA 15-17 ton olan doğal taş ocakları toplam üretimlerinin yaklaşık olarak %90’ı ihraç etmektedirler. Şekil 3.27’de Karaman bölgesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı gösterilmiştir.



**Resim 3.21** KKK1 kireçtaşı ocağı.

### **3.2.9 Mersin İli Kireçtaşı Ocakları**

Mersin ili Erdemli ilçesinde Türkiye'nin en tanınmış kireç taşı doğal taş (Ticari adları: Toros grisi ve Fantasy brown) ocakları üretim yapmaktadır. Bu bölgenin en büyük ve en eski kireçtaşı doğal taş ocağı olan MS4 satış politikası ve iş güvenliği açısından kurumsal bir firmadır. Şekil 3.28'de Mersin ili gösterilmiştir. Bu bölgenin doğal taşları cila alma kabiliyeti yüksek ve dolomitik yapıda kireçtaşlarıdır. Bölgede gri ocaklarının genel verimleri düşük olsa da bölgedeki gri kireçtaşları dünyada doğal taş pazarında çok talep görmektedir. Ticari adıyla Emperador adıyla isimlendirilen Bursa ve Adıyaman kireçtaşlarına göre Mersin kireçtaşları düşük blok fiyatına rağmen daha az tercih edilmektedirler.



Şekil 3.28 Mersin il haritası (İnt.Kyn. 1).

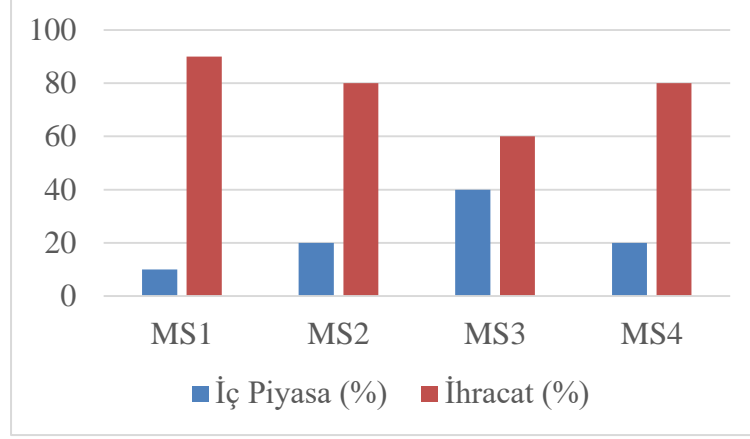
### 3.2.9.1 Silifke-Taşucu Hattı Kireçtaşı Ocakları

Silifke-Taşucu hattında blok üretimi yapan dört kireçtaşı doğal taş ocağı incelenmiştir. Bu bölgede ağırlıklı olarak ticari ismi Emperador olan kireçtaşı ocakları bulunmaktadır.

Özel bir renge ve desene sahip olan (Ticari adı: Fantasy Brown) MS4 (Resim 3.22) kireçtaşı ocağı (Resim 3.22) ve MS1 kireçtaşı ocağı (Ticari adı: Emperador) bu bölgenin önemli doğal taş ocaklarıdır. Çizelge 3.19’da Silifke-Taşucu hattı kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF gösterilmiştir. Bu bölgenin doğal taş ocaklarının genel ocak verimleri Konya iline göre daha düşüktür.

Çizelge 3.19 Silifke-Taşucu hattı kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÛM ve OBF (2016-2019).

Ocak Kodu	OBA (ton)	OBE (en küçük) (enxboyxyükseklik m)	OBE (en büyük) (enxboyxyükseklik m)	TÛM (yıl/ton)	OBF (\$/ton)
MS1	16	1,40x1,60x1,50	2,10x1,90x1,75	28000	210
MS2	15	1,50x1,50x1,60	2,00x1,90x1,70	25000	220
MS3	14	1,60x1,50x1,60	2,10x1,80x1,75	24000	210
MS4	17	1,75x1,50x1,80	2,00x2,10x1,90	32000	200



**Şekil 3.29** Silifke-Taşucu hattı kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).

Şekil 3.29’da Silifke-Taşucu hattı kireçtaşı ocakları ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı verilmiştir. Bu bölgede bulunan birçok firma Ortadoğu ve Avrupa pazarlarına nihai ürün ihracatı yapmaktadır. Bu bölge Ortadoğu ülkeleri, Çin, Hindistan ve Endonezya’ya blok ihracatı yapmaktadırlar.



**Resim 3.22** MS4 kireçtaşı ocağı.

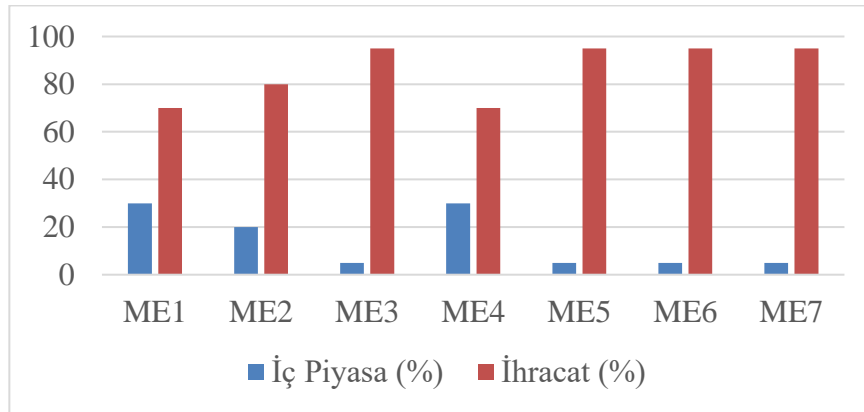
### 3.2.9.2 Erdemli İlçesi Kireçtaşı Ocakları

Erdemli ilçesinde açık bej renginde blok üretimi yapan yedi kireçtaşı ocağı incelenmiştir. Bu bölgede koyu gri ve açık gri renkte iki seleksiyonda kireçtaşı blok üretimi yapılmaktadır. Özel kesimler sonucunda simetrik dekoratif tasarımlar yapılabilen beyaz damarları olan kireçtaşları farklı projelerde kullanılmaktadır.

Çizelge 3.20 Erdemli ilçesi kireçtaşı ocakları OBA, OBE, TÜR ve OBF (2016-2019).

Ocak Kodu	OBA (ton)	OBE (en küçük) (enxboyxyükseklik m)	OBE (en büyük) (enxboyxyükseklik m)	TÜR (yıl/ton)	OBF (\$/ton)
ME1	15	1,65x1,70x1,80	2,00x1,90x1,60	42000	220
ME2	14	1,60x1,70x1,70	2,00x1,80x1,70	36000	240
ME3	11	1,40x1,40x1,30	1,90x1,90x1,90	28000	270
ME4	13	1,65x1,70x1,40	2,00x1,60x1,70	25000	270
ME5	9	1,50x1,50x1,30	2,00x1,60x1,70	22000	240
ME6	12	1,60x1,70x1,50	2,00x1,70x1,80	34000	270
ME7	13	1,65x1,60x1,50	2,00x1,70x1,80	31000	270

OBA 11 ton üzerinde olan doğal taş ocaklarının TÜR yaklaşık olarak %85'ini ihrac ettikleri Çizelge 3.20'den anlaşılmaktadır. Ülkemizde gri ocaklarından en küçük OBE ile ihracat yapabilen doğal taş ocakları bu bölgededir.



Şekil 3.30 Erdemli bölgesi kireçtaşı ocaklarının ihracat ve iç piyasa yüzdesel dağılımı (2016-2019).

Şekil 3.30'da görülen ME1 kireçtaşı ocağı en küçük OBE ile iç piyasaya nihai ürün üretmektedir.



**Resim 3.23** ME3 kireçtaşı ocağı.

Resim 3.60'da bölgenin dünyaca isim yapmış kireçtaşı ocağı (Ticari adı: Toros gri ) görülmektedir.



#### **4. MATERYAL ve METOT**

Bu bölümde amaçlanan hedeflere yönelik oluşturulan AHP uygulamasının ana kriterleri, karar seçenekleri ve alternatifleri belirlenmiştir.

##### **4.1 AHP Yöntemi Uygulamasının Hedefi**

Araştırma kapsamında günümüz koşulları ve 2016-2019 yıllarında aktif olarak çalışan sekiz ana kireçtaşı doğal taş ocaklar bölgesi belirlenmiş ve bu bölgelerde üretim sürekliliğini sağlayan 8 ölçüt değerlendirilmiştir. Bu çalışmada AHP yöntemi ile yatırım yapılabilecek en uygun kireçtaşı doğal taş ocağının bölgesi belirlenmesi amaçlanmıştır.

##### **4.2 AHP Uygulamasında Ana Ölçütlerin Belirlenmesi**

Kireçtaşı doğal taş ocaklarının ekonomik başarısını etkileyen birçok ölçüt mevcuttur. Başarı için gerekli olan fiyat ve pazarın korunması, yatırım ve işletme maliyetlerinin doğru saptanması, pazara ve nakliye yollarına uzaklıkları, yasal prosedürlerin bölgeler arasındaki farklılıkları, işgücü kalitesi ve maliyeti gibi birçok ölçüt mevcuttur.

###### **4.2.2 Doğal Taş Ocak Verimlilikleri**

Söz konusu doğal taş ocak işletmeciliği olduğunda temel ölçütlerden birisi yatırım yapılması düşünülen bölgelerin genel ocak verimlilikleri ve rezerv miktarlarıdır.

Ocak verimliliği üretilen ham doğal taş bloklarının OBA ve OBE'yi etkilemektedir. OBA ve OBE'nin yüksek olması nihai ürün ve nakliyat giderlerini doğrudan etkilemektedir. Bir bloktan birim zamanda üretilen ebatlı doğal taş ürün miktarı artacağından dolayı üretim maliyeti düşer. Bununla birlikte homojen ve kırık çatlak bulundurmayan bloklar yüksek verimliliğe sahip doğal taş ocaklarından üretilmektedir. Doğal taş bölgeleri içerisinde genel ocak verimliliği en yüksek bölgeler sırasıyla Kastamonu ve Bilecik illerinde bulunan doğal taş ocaklarıdır. Doğal taş genel ocak verimliliği en düşük olduğu yer Mersin ilidir.

### **4.2.3 Nüfus Yoğun Bölgelere Uzaklık**

Ham doğal taş blokları doğal taş işleme tesislerinde nihai ürün haline geldikten sonra ilk önce tedarikçilere ve daha sonra son tüketiciye ulaşmaktadır. Doğal taş işleme tesisi, tedarikçi ve son tüketici arasında nakliye giderleri özellikle iç piyasaya satılan nihai ürünlere eklendiğinde genel giderleri artırmaktadır. İnşaat projelerinde yüz yıllardan beri doğal taş ürünler kullanılmaktadır. Nüfusu yoğun olan bölgelerde inşaat projelerinin sayısı fazla olacağından doğal taş tüketimi artacaktır. Bununla birlikte nüfusun yoğun olduğu bölgelerde her gelir seviyesine uygun inşaat projeleri olacağından kullanılacak doğal taş nihai ürün renk, desen ve fiyat çeşitliliği artacaktır.

### **4.2.4 Limanlara Nakliyat Giderleri**

Doğal taş bloklar ve nihai ürünlerin ihracatında ağırlık ve ebatlarının büyük olmasından dolayı limanlardan gemiler yolu ihracat gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde doğal taş bloklar karayolu ile İzmir, Antalya, Gemlik ve nadiren Samsun limanlarından ihracatı gerçekleştirilmektedir. Antalya limanı ile İzmir limanında bloklardan ton başına nakliyat masrafları 12 dolar ile 21 dolar arasında değişmektedir. Burdur ve Isparta ilindeki doğal taş ocakları ağırlıklı olarak Antalya limanını kullanmalarına rağmen limanların yoğunluk ve giderlerine göre İzmir limanlarına seçebilmektedirler. Bursa ve Bilecik illerinde doğal taş blokları ağırlıklı olarak Gemlik limanından yollanmaktadır.

### **4.2.5 Doğal Taş Türü ve Çeşitliliği**

Doğal taş sektöründe faaliyet gösteren birçok yerli ve yabancı müşteriler inşaat şirketleri ile anlaşmalı projeler yürüttüklerinden çoğu zaman sadece bir doğal taş türüne talepleri olmamaktadır. Farklı renklerde (beyaz, bej, gri vd) ile farklı doğal taşlar traverten, kireçtaşı ve beyaz mermerlerin inşaat projelerinde kullanım yerleri farklıdır. Bu nedenlerle kireçtaşı bloklarını tedarik etmek için gelen bir tedarikçi yeni açılan bir traverten ocağını ziyaret etmesi hem doğal taşın tanınması hem de farklı doğal taşların farklı alanlarda kullanımını için bilgi birikimi sağlayacaktır.

#### **4.2.6 Doğal Taşa Talep**

Burdur, Isparta, Antalya, Bursa, Bilecik, Kastamonu, Konya ve Mersin illerinde kireçtaşı doğal taş ocağı bulunmaktadır. Her bir kireçtaşı türü için belirli bir fiyat aralığı ve arz talep ilişkisi mevcuttur. Bir bölgede doğal taş ocağı açıldığında genelde aynı bölgede açılan kireçtaşının renk, desen ve doku özellikleri benzer olması beklendiğinden yeni doğal taş ocağının mevcut durumda pazar aramasına gerek kalmayacaktır.

#### **4.2.7 Doğal Taş İşleme Tesislerine Olan Uzaklık**

Ocakta üretilen ham doğal taş bloklarının doğal taş işleme tesislerinde nihai ürün haline getirilmektedir. Tesislerde işlenen nihai ürün doğal taşlar tedarikçiye veya müşterilere sunulmaktadır. Ocak ve tesis arasında, tesis ve tedarikçi veya tesis müşteri arasında nihai ürünler taşınırken oluşan nakliye giderleri doğal taşların seçiminde ve kullanımında önemli hale gelmektedir.

#### **4.2.8 Doğal Taş Ocaklarının Yasal Durumu**

Doğal taş ocağı yatırımı yapılmadan önce araştırılması gereken en önemli konulardan biri ocak açılacak bölgenin hangi kuruma bağlı bir arazi olduğunun, kalkınmada öncelikli bölgelerde yer alıp almadığının, halkın ve yakınlarındaki devlet kurumlarının bölgede doğal taş ocağı faaliyetlerine bakış açısıdır. Örneğin yatırım yapılacak bölgenin orman arazisi yerine hazine arazisi olması durumunda hiç vergi alınmaması yatırım ve işletme maliyetini düşürmektedir.

#### **4.2.9 İşgücü Bulma Kolaylığı**

Doğal taş ocaklarında kalifiye eleman bulmak günden güne zor bir hal almıştır. Günümüz şartları göz önüne alındığında çalışma koşulları ağır olmasından dolayı işçi, operatör ve mühendis gibi elemanların bulma zorluğu bölgeden bölgeye değişmektedir.

### 4.3 AHP Uygulamasında Karar Seçeneklerinin Belirlenmesi

Araştırmamızda daha önceki bölümlerde her bölge ocak verimliliği, ham doğal taş blok ebatları ve fiyat değişimleri gibi birçok konuda incelenmiştir. 2016-2019 yılları arasında doğal taş ihracat ve ithalat verileri ve her bölgedeki kireçtaşı doğal taş ocaklarının üretim ve satış faaliyetleri incelendiğinde 8 ana karar seçeneği ortaya çıkmaktadır. Bu bölgelerin özellikleri açıklanmış ve önem dereceleri belirlenirken kullanılan sayısal değerlendirmeleri EK-3'te sunulmuştur.

#### 4.3.2 Birinci Seçenek Burdur İli

Burdur ili kireçtaşı üretiminde ülke genelinde söz sahibidir. Bölgenin en tanınmış ve dünyanın en açık kireçtaşı (Ticari adı: Bayulen) bölgenin dünya pazarında tanınmasında oldukça büyük öneme sahiptir.

##### **Bölgenin genel özellikleri;**

- Bölgede genellikle kireçtaşı üretimi yapılmaktadır. Beyaz doğal taş üretiminin yoğun olduğu Muğla ve traverten üretiminin yoğun olduğu Denizli ile komşu şehirdir.
- Bölgede üretilen Burdur kireçtaşı dünyanın her yerinden talep görmektedir.
- Doğal taş işleme tesislerinin yoğun olduğu Afyon ve Denizli ile komşu şehirdir.
- Bölgede orman arazileri yoğunluktadır.
- Bölgede birçok çalışmış ve çalışan ocak olduğundan kalifiye işgücü kolay sağlanır.

#### 4.3.3 İkinci Seçenek Isparta İli

Bölgede son yıllarda çalışan doğal taş ocağı sayısında düşüş yaşanmıştır. Bej rengi modasının azalmasıyla müşteriler daha seçici hale gelmiştir. İhracat verileri diğer yıllara göre daha düşük olmasına rağmen bölgede birçok renk ve dokudaki gri ve bej rengi doğal taş ocakları olmasından Isparta bölgesi karar seçeneklerimiz arasında yer almaktadır.

Bölgeye özel ve dünya pazarında söz sahibi olan bir diğer kireçtaşı (ticari ismi: Osmanlı bej) bu bölgede üretilmektedir.

#### **Bölgenin genel özellikleri;**

- Bölgede genellikle kireçtaşı ve gri renkli kireçtaşı üretimi yapılmaktadır. Komşu şehirlerinde traverten üretimi Karaman'da yapılmaktadır.
- Bölgede üretilen Isparta açık renkli doğal taşı her ülkeden talep görmektedir.
- Bölgede orman arazileri yoğunluktadır. Bölgede tarımın merkezi olan Eğirdir bölgesinde ocakların yoğunlaşması işletme geçiş açısından sorun olabilmektedir.
- Bölgede birçok önceden çalışmış ve çalışan ocak olduğundan kalifiye işgücü kolay sağlanır.

#### **4.3.4 Üçüncü Seçenek Antalya İli**

Antalya ili kireçtaşı çeşitliliğinin sağlandığı önemli bölgelerdendir. Bölgede tanınmış (Ticari adı: Limra ve Myra) kireçtaşları gibi dünyada bilinen kireçtaşlarına ev sahipliği yapmaktadır. Bölgede aktif çalışan doğal taş ocağı sayısı diğer birçok bölgeye göre fazladır.

#### **Bölgenin genel özellikleri;**

- Bölgede genellikle kireçtaşı üretimi yapılmakta olup farklı renk ve dokudaki kireçtaşına ev sahipliği yapmaktadır. Beyaz doğal taş üretiminin yoğun olduğu Muğla ve traverten üretiminin olduğu Denizli ile komşu şehirdir.
- Bölgede üretilen tanınmış açık renkli kireçtaşları dünyanın her yerinden talep görmektedir.
- Bölgede orman arazileri yoğunluktadır.
- Bölgede birçok çalışmış ve çalışan ocak olduğundan kalifiye işgücü kolay sağlanmaktadır.

#### 4.3.5 Dördüncü Seçenek Bursa İli

Bursa ilinde üretilen tanınmış kireçtaşları (Ticari adları: Jinye, Emperador ve koyu bej) dünya pazarında yer edinmiştir. Bölgede gri renkli kireçtaşı doğal taş ocakları da son yıllardaki gri modasıyla üretim ve satışlarını hızlandırmışlardır. Bölge konum avantajı ve açıkladığımız birçok nedenden dolayı karar seçenekleri arasındadır.

##### **Bölgenin genel özellikleri;**

- Bölgede genellikle kireçtaşı ve gri üretimi yapılmaktadır. Beyaz doğal taş üretimi Mustafakemalpaşa ilçesinde ve komşu şehri Balıkesir’de yapılmaktadır.
- Bölgede tanınmış doğal taşlar dünyanın her yerinden talep görmektedir.
- Bursa şehrinde doğal taş ocakları ve doğal taş işleme tesisleri bulunmaktadır, Ayrıca İstanbul ile de komşudur.
- Bölgede orman arazileri yoğunluktadır.
- Bölgede birçok çalışmış ve çalışan ocak olduğundan kalifiye işgücü kolay sağlanmaktadır.

#### 4.3.6 Beşinci Seçenek Bilecik İli

Bilecik ilinde üretilmekte olan kireçtaşları (Ticari adları: Sofita ve Telecota) dünya pazarında tanınmış ve yer edinmiştir. Doğal taş arka planında kahverengi damarları ile bu kireçtaşı sadece Türkiye’de üretilmektedir. Bölgede ayrıca birçok renk ve dokuda kireçtaşı çeşitleri bulunmaktadır. Bursa ve İstanbul’a yakınlığından dolayı da bir avantaj oluşturmaktadır.

##### **Bölgenin genel özellikleri;**

- Bölgede kireçtaşı üretimi yapılmaktadır. Beyaz doğal taş üretimi Bursa ile komşu şehirdir.
- Bölgede üretilen tanınmış kireçtaşları dünyanın her yerinden talep görmektedir.
- Bilecik’te doğal taş işleme tesisleri bulunmaktadır. Komşu şehrinde doğal taş doğal taş işleme tesisleri bulunmaktadır, Ayrıca İstanbul ile de komşudur.

- Bölgede orman arazileri yoğunluktadır.
- Bölgede birçok çalışmış ve çalışan ocak olduğundan kalifiye işgücü kolay sağlanır.

#### **4.3.7 Altıncı Seçenek Kastamonu İli**

Kastamonu bölgesi ağırlıklı olarak gri kireçtaşı (Ticari adları: Rolex gri, Olive Maron ve Savana gri) üretim yapıldığı bir bölgedir. Kastamonu ilinden çıkarılan gri renkli kireçtaşları dünya doğal taş piyasasından yer edinmiştir. Konumu ülkemizin doğusunda kaldığından nüfus yoğun bölgelere uzaklığı diğer bölgelere göre dezavantaj oluşturmaktadır.

##### **Bölgenin genel özellikleri;**

- Bölgede genellikle gri kireçtaşı üretimi yapılmaktadır.
- Bölgede üretilen tanınmış griler dünyanın her yerinden talep görmektedir.
- Kastamonu şehrinde küçük çapta doğal taş işleme tesisleri bulunmaktadır.
- Bölgede orman arazileri yoğunluktadır.
- Bölgede işçi, usta ve operatörler Sinop bölgesi ve kendi şehirlerinden sağlanmaktadır.

#### **4.3.8 Yedinci Seçenek Konya ve Karaman İli**

Konya bölgesi araştırmamızda Karaman ile birçok ortak özelliğinden ve konumlarının birbirilerine yakın olmasından dolayı ortak olarak alınmıştır. Bölgede traverten, kireçtaşı (Ticari adları: Vanilya bej ve Karaman grisi) üretimi yapılmakta olup beyaz doğal taş ocakları da son 2 yıldır faaliyete girmeye başlamıştır.

##### **Bölgenin genel özellikleri;**

- Bölgede genellikle gri kireçtaşı yapılmaktadır. Beyaz doğal taş ocakları son 2 yılda faaliyete geçmiş ve Karaman bölgesinde traverten vardır.
- Bölgede üretilen tanınmış dünyanın her yerinden talep görmektedir.

- Konya gelişmiş bir sanayiye sahiptir ve doğal taş işleme tesisleri bulunmaktadır, Ayrıca Ankara ile de komşudur.
- Bölgede hazine arazileri yoğunluktadır.
- Bölgede işgücü diğer şehirlerden sağlanmaktadır.

Ayrıca Konya bölgesi doğal taş çeşitliliği, konum avantajı ve birçok nedenden dolayı gelecekte de sektörde söz sahibi olacak bölgelerden biridir.

#### **4.3.9 Sekizinci Seçenek Mersin İli**

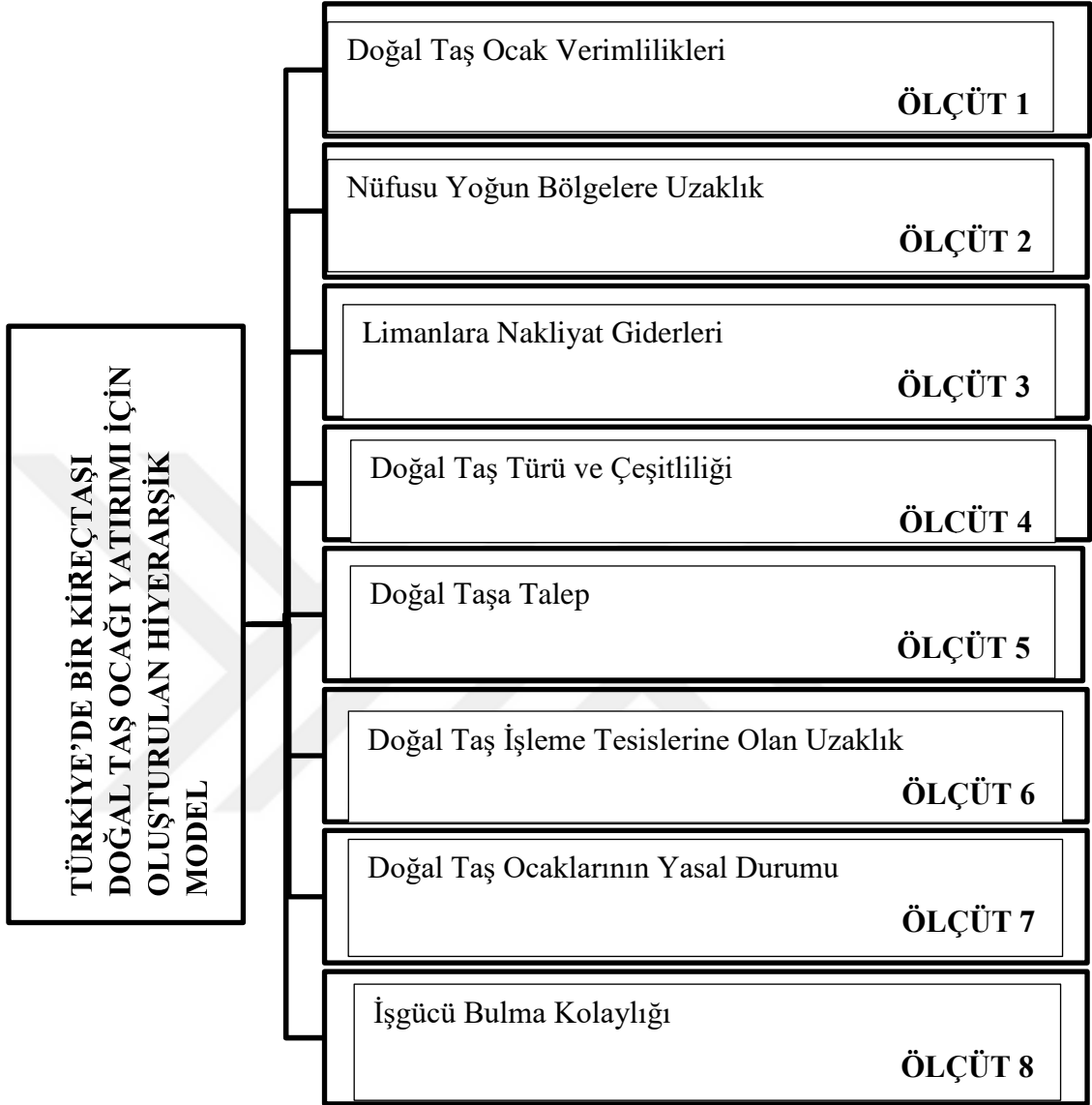
Mersin bölgesinde faaliyet gösteren doğal taş ocakları birçok renk ve dokuya sahiptir. Bölgede kireçtaşı üretimi yapılırken gri modasının gelmesi ile Erdemli bölgesinde birçok ocak üretim ve satışlarını arttırmıştır. Bölgenin limanın olması ve Adana ile komşu olması avantajlarındandır. Bölge tanınmış kireçtaşları (Ticari adları: Toros grisi ve Fantasy brown) gibi dünya pazarında yer edinmiş kireçtaşı doğal taş ocaklarına ev sahipliği yapmaktadır.

#### **Bölgenin genel özellikleri;**

- Bölgede genellikle kireçtaşı ve gri üretimi yapılmaktadır.
- Bölgede üretilen tanınmış kireçtaşları dünyanın her yerinden talep görmektedir.
- Mersin şehrinde doğal taş işleme tesisleri bulunmaktadır.
- Bölgede orman arazileri yoğunluktadır.
- Bölgede işgücü genellikle çevre şehirlerden sağlanmaktadır.



#### 4.4 Hedefe Yönelik Hiyerarşik Model



Şekil 4.1 Hedefe yönelik belirlenen hiyerarşik model.

## **5. BULGULAR**

Araştırmamızda günümüz şartlarında faaliyete geçmesi planlanan bir kireçtaşı doğal taş ocağı için nicel ve nitel veriler ile daha rasyonel ve daha bilimsel bir şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla AHP yöntemi kullanılmıştır. AHP yöntemiyle oluşturulan hedef matrisin çözümü ve duyarlılık analizleri Microsoft Office Excel programı aracılığıyla çözümlenmiştir.

Bu çalışmada konu alınan hedef bölge seçimine yönelik AHP probleminin çözülmesi için oluşturulan ana ölçüt ve karar seçeneklerine ait karşılaştırma matrisleri öğeleri önem derecelerinin tespiti; yatırım, işletme ve nakliyat maliyetleri gibi temel giderler, günümüz koşullarındaki var olan pazarların rekabeti ve kireçtaşı bölgelerinin işletme özellikleri dikkate alınarak incelenmiştir. Bu çalışmada elde edilen karşılaştırma matrislerinin tümü, çalışma sonunda ek olarak sunulmuştur.

### **5.1 Hedefe Yönelik Karşılaştırma Matrisleri**

Analitik Hiyerarşi Proses metodunun temeli bilindiği üzere iki farklı alternatifin birbirine olan üstünlüğü üzerinden karşılaştırmalar yaparak karara bağlanacaktır. Yapılması gereken üstünlük diğer bir ifadeyle önem derecesi değerlendirmesi, mantıklı ve geçerli sonuca ulaşılması için oldukça hassasiyetle gerçekleştirilmelidir.

### **5.2 AHP Uygulamasına Yönelik Hedef**

Çizelge 5.1’de belirlenen hedef ölçütler ikili karşılaştırma matrislerin ağırlıkları ve buna bağlı uyum oranı hesaplanmıştır.

**Çizelge 5.1** Hedef için ölçüt ağırlıklarının belirlendiği ikili karşılaştırma matrisi.

<b>Kriterler</b>	<b>Ölçüt 1</b>	<b>Ölçüt 2</b>	<b>Ölçüt 3</b>	<b>Ölçüt 4</b>	<b>Ölçüt 5</b>	<b>Ölçüt 6</b>	<b>Ölçüt 7</b>	<b>Ölçüt 8</b>	<b>Geo. Ort.</b>
<b>Ölçüt 1</b>	<b>1</b>	3	2	3	1/3	2	1	3	1.565
<b>Ölçüt 2</b>	1/3	<b>1</b>	1/2	1/3	1/5	2	1/3	2	0.591
<b>Ölçüt 3</b>	1/2	2	<b>1</b>	1	1/3	1	1	2	0.951
<b>Ölçüt 4</b>	1/3	3	1	<b>1</b>	1/3	3	2	3	1.251
<b>Ölçüt 5</b>	3	5	3	3	<b>1</b>	5	3	4	3.080
<b>Ölçüt 6</b>	1/2	1/2	1	1/3	1/5	<b>1</b>	2	1	0.654
<b>Ölçüt 7</b>	1	3	1	1/2	1/3	1/2	<b>1</b>	1	0.841
<b>Ölçüt 8</b>	1/3	1/2	1/2	1/3	1/4	1	1	<b>1</b>	0.537
<b><math>\lambda_{max}=8,662, CR= 0,067</math></b>									

Çalışmadaki önem dereceleri günümüz koşulları, madencilik ve doğal taş sektörü şartları göz önünde bulundurularak elde edilmiştir. Satırlarının geometrik ortalaması, Microsoft Office Excel yazılımında “=GEOMEAN()” fonksiyonu ile elde edilmiştir.

### **5.2.1 Hedefin karar seçenekleri önem dereceleri karşılaştırma matrisleri**

Belirlenen hedef kireçtaşı doğal taş ocağı için önerilen toplam 8 adet bölge seçeneğine yönelik her bir ana ölçüt için ayrı ayrı değerlendirmek adına karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Burdur Bölgesi (A), Isparta Bölgesi (B), Antalya Bölgesi (C), Bursa Bölgesi (D), Bilecik Bölgesi (E), Kastamonu Bölgesi (F), Konya Bölgesi (G) ve Mersin Bölgesi (H) temsil etmektedir.

**Çizelge 5.2** ÖLÇÜT 1'in ikili karşılaştırma matrisi.

Ölçüt 1	A	B	C	D	E	F	G	H	Geo. Ort.	GÖV (W)
A	1	1/3	1/5	1/3	1/3	1/3	1/3	1/2	0.377	0.042
B	3	1	1/2	1	1	1/2	1/3	1	0.841	0.094
C	5	2	1	1/3	1/2	1	2	3	1.334	0.149
D	3	1	3	1	2	2	2	5	2.087	0.233
E	3	1	2	1/2	1	1	2	3	1.435	0.160
F	3	2	1	1/2	1	1	1	1	1.147	0.128
G	3	3	1/2	1/2	1/2	1	1	2	1.107	0.124
H	2	1	1/3	1/5	1/3	1	1/2	1	0.621	0.069
<b><math>\lambda_{max}=8,638</math> CR= 0,065</b>										

Çizelge 5.2'de gösterilen bölgelerin genel ocak verimliliğine göre karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur. Bu ölçütte göreceli önem vektörüne göre D bölgesi karar alternatifi 1. sırada yer almaktadır.

**Çizelge 5.3** ÖLÇÜT 2'nin ikili karşılaştırma matrisi.

Ölçüt 2	A	B	C	D	E	F	G	H	Geo. Ort.	GÖV (W)
A	1	3	3	1	3	7	3	3	2.534	0.249
B	1/3	1	3	1/3	1	5	3	3	1.403	0.138
C	1/3	1/3	1	1	1	5	1	3	1.066	0.105
D	1	3	1	1	3	7	5	5	2.510	0.247
E	1/3	1	1	1/3	1	5	3	3	1.223	0.120
F	1/7	1/5	1/5	1/7	1/5	1	1/3	1/2	0.269	0.026
G	1/3	1/3	1	1/5	1/3	3	1	3	0.713	0.070
H	1/3	1/3	1/3	1/5	1/3	2	1/3	1	0.449	0.044
<b><math>\lambda_{max}=8,553</math> CR= 0,056</b>										

Çizelge 5.3'de gösterilen bölgelerdeki nüfus yoğun bölgelere göre karşılaştırma yapılmıştır. Bu ölçütte göreceli önem vektörüne göre A bölgesi karar alternatifi 1. sırada yer almaktadır.

Çizelge 5.4 ÖLÇÜT 3'ün ikili karşılaştırma matrisi.

Ölçüt 3	A	B	C	D	E	F	G	H	Geo. Ort.	GÖV (W)
A	1	1/2	1/3	1	2	5	5	1/3	1.136	0.113
B	2	1	1/2	1/3	1	5	3	1	1.223	0.122
C	3	2	1	1	3	7	5	3	2.568	0.256
D	1	3	1	1	3	7	5	3	2.355	0.235
E	1/2	1	1/3	1/3	1	5	2	1	0.929	0.093
F	1/5	1/5	1/7	1/7	1/5	1	1/5	1/3	0.240	0.024
G	1/5	1/3	1/5	1/5	1/2	5	1	1/2	0.490	0.049
H	3	1	1/3	1/3	1	3	2	1	1.091	0.109
<b><math>\lambda_{max}=8,665</math> CR= 0,067</b>										

Çizelge 5.4'de gösterilen bölgelerin limanlara nakliyat giderlerine göre karşılaştırma yapılmıştır. Bu ölçütte göreceli önem vektörüne göre C ve D bölgesi karar alternatifi 1. Sırada yer almaktadır.

Çizelge 5.5 ÖLÇÜT 4'ün ikili karşılaştırma matrisi.

Ölçüt 4	A	B	C	D	E	F	G	H	Geo. Ort.	GÖV (W)
A	1	3	2	1	5	5	2	5	2.495	0.256
B	1/3	1	1/2	1/3	1/5	1/3	1/3	1	0.433	0.044
C	1/2	2	1	1/2	3	2	1	3	1.316	0.135
D	1	3	2	1	2	5	3	3	2.196	0.225
E	1/5	5	1/3	1/2	1	2	1/2	3	0.917	0.094
F	1/5	3	1/2	1/5	1/2	1	1/5	1	0.528	0.054
G	1/2	3	1	1/3	2	5	1	3	1.403	0.144
H	1/5	1	1/3	1/3	1/3	1	1/3	1	0.472	0.048
<b><math>\lambda_{max}=8,632</math> CR= 0,064</b>										

Çizelge 5.5’de gösterilen bölgelerin doğal taş çeşitliliği ve doğal taş yataklarının karşılaştırılması sonucunda oluşturulmuştur. Bu ölçütte göreceli önem vektörüne göre A ve D bölgesi karar alternatifi 1. sırada yer almaktadır.

**Çizelge 5.6** ÖLÇÜT 5’in ikili karşılaştırma matrisi.

Ölçüt 5	A	B	C	D	E	F	G	H	Geo. Ort.	GÖV (W)
<b>A</b>	<b>1</b>	2	3	3	5	5	3	2	2.685	0.267
<b>B</b>	1/2	<b>1</b>	3	2	2	3	1	1/2	1.316	0.131
<b>C</b>	1/3	1/3	<b>1</b>	1	3	2	1/2	1/3	0.760	0.076
<b>D</b>	1/3	1/2	1	<b>1</b>	2	2	1/3	1/5	0.678	0.067
<b>E</b>	1/5	1/2	1/3	1/2	<b>1</b>	1/3	1/5	1/5	0.349	0.035
<b>F</b>	1/5	1/3	1/2	1/2	3	<b>1</b>	1/3	1/7	0.470	0.047
<b>G</b>	1/3	1	2	3	5	3	<b>1</b>	1/2	1.403	0.140
<b>H</b>	1/2	2	3	5	5	7	2	<b>1</b>	2.386	0.237
<b><math>\lambda_{max}=8,387</math> CR= 0,039</b>										

Çizelge 5.6’da gösterilen bölgelerdeki kireçtaşına talep doğal taş sektörünün son yıllardaki faaliyet raporlarının incelenmesi sonrasında oluşturulmuştur. Bu ölçütte göreceli önem vektörüne göre A bölgesi karar alternatifi 1. Sırada yer almaktadır.

**Çizelge 5.7** ÖLÇÜT 6’in ikili karşılaştırma matrisi.

Ölçüt 6	A	B	C	D	E	F	G	H	Geo. Ort.	GÖV (W)
<b>A</b>	<b>1</b>	2	2	1	3	5	2	3	2.087	0.216
<b>B</b>	1/2	<b>1</b>	1/2	1/3	1/5	3	1/3	1	0.599	0.062
<b>C</b>	1/2	2	<b>1</b>	1/2	3	5	2	3	1.609	0.166
<b>D</b>	1	3	2	<b>1</b>	2	5	3	3	2.196	0.227
<b>E</b>	1/3	5	1/3	1/2	<b>1</b>	3	1/2	3	1.028	0.106
<b>F</b>	1/5	1/3	1/5	1/5	1/3	<b>1</b>	1/5	1/2	0.312	0.032
<b>G</b>	1/2	3	1/2	1/3	2	5	<b>1</b>	3	1.286	0.133
<b>H</b>	1/3	1	1/3	1/3	1/3	2	1/3	<b>1</b>	0.549	0.057
<b><math>\lambda_{max}=8,559</math> CR= 0,057</b>										

Çizelge 5.7’de gösterilen bölgelerdeki doğal taş fabrikalarına olan uzaklıklara göre yatırım bölgeleri değerlendirilmiştir. Bu ölçütte göreceli önem vektörüne göre A bölgesi karar alternatifi 1. Sırada yer almaktadır.

**Çizelge 5.8** ÖLÇÜT 7’nin ikili karşılaştırma matrisi.

Ölçüt 7	A	B	C	D	E	F	G	H	Geo. Ort.	GÖV (W)
<b>A</b>	<b>1</b>	1	3	3	2	5	3	3	2.310	0.249
<b>B</b>	1	<b>1</b>	1	1	1	3	3	1	1.316	0.142
<b>C</b>	1/3	1	<b>1</b>	1/2	2	2	2	1/2	0.951	0.103
<b>D</b>	1/3	1	2	<b>1</b>	1/2	2	3	1/3	0.951	0.103
<b>E</b>	1/2	1	1/2	2	<b>1</b>	1	5	1/3	0.977	0.105
<b>F</b>	1/5	1/3	1/2	1/2	1	<b>1</b>	1	1/5	0.490	0.053
<b>G</b>	1/3	1/3	1/2	1/3	1/5	1	<b>1</b>	1/5	0.406	0.044
<b>H</b>	1/3	1	2	3	3	5	5	<b>1</b>	1.871	0.202
<b><math>\lambda_{max}=8,663</math> CR= 0,067</b>										

Çizelge 5.8’de gösterilen bölgede yatırım yapan firmaların ocak açılması sırasında karşılaştıkları yasal durumlar incelenmiştir. Bu ölçütte göreceli önem vektörüne göre A bölgesi karar alternatifi 1. Sırada yer almaktadır.

**Çizelge 5.9** ÖLÇÜT 8’in ikili karşılaştırma matrisi.

Ölçüt 8	A	B	C	D	E	F	G	H	Geo. Ort.	GÖV (W)
<b>A</b>	<b>1</b>	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/3	1/2	0.292	0.032
<b>B</b>	5	<b>1</b>	1	1	1/3	1	1/3	1	0.929	0.100
<b>C</b>	5	1	<b>1</b>	2	1	4	1	3	1.819	0.197
<b>D</b>	5	1	1/2	<b>1</b>	1	2	1	2	1.334	0.144
<b>E</b>	5	3	1	1	<b>1</b>	3	3	3	2.118	0.229
<b>F</b>	5	1	1/4	1/2	1/3	<b>1</b>	2	2	0.977	0.106
<b>G</b>	3	3	1	1	1/3	1/2	<b>1</b>	2	1.147	0.124
<b>H</b>	2	1	1/3	1/2	1/3	1/2	1/2	<b>1</b>	0.639	0.069
<b><math>\lambda_{max}=8,615</math> CR= 0,062</b>										

Çizelge 5.9’da gösterilen bölgelerdeki bölgedeki işgücü bulma kolaylığı için bölge istihdam verileri incelenmiştir. Bu ölçütte göreceli önem vektörüne göre C bölgesi karar alternatifi 1. Sırada yer almaktadır.

### 5.2.1 Uyum Oranı Hesaplanması

Öncelikler vektörü sütununda bulunan değerlerin tümü sırasıyla ilgili sütun değerleri ile çarpma işlemine tabi tutulmuştur.

Çarpma işlemi sonrası oluşan yeni matris satır değerlerinin toplamı için farklı bir sütun oluşturulmuştur. Böylece “*Tüm Öncelikler Matrisi*” elde edilmiş olmaktadır.

Tüm öncelikler matrisinin bulunması ile karşılaştırma matrisinin *rasyonel – tutarlı* olup olmadığının tespiti yapılabilir duruma gelmektedir.

Tüm öncelikler matrisinde oluşturulan “*Toplam*” sütunundaki değerler, öncelikler matrisinde elde edilen “*Öncelikler Vektörü*” sütunundaki değerlere sırası ile bölünmektedir. Elde edilen yeni değerler ise tüm öncelikler matrisinin sonuna yeni bir sütun olarak eklenmektedir. Bu sütunun başlığı “ $\lambda$ ” olmaktadır.  $\lambda$  sütunundaki değerlerin aritmetik ortalaması alınarak “ $\lambda_{max}$ ” değerine ulaşılmaktadır. Bu değer, “*Uyum İndeksi*” değerine ulaşmak için kullanılan formül için gerekli olmaktadır.

Örnek Hesaplama Ölçütlerin ağırlığının belirlendiği ikili karşılaştırma matrisinde Ölçüt 1 için;  $AxW$ ,  $GÖW$ ,  $CI$  ve  $CR$  değerlerinin hesaplanması:

$$AxW = [ \text{Ölçüt Değeri} \times GÖW ]$$

$$\lambda_{max} = AxW / GÖW$$

$$CI = \text{Uyum İndeksi}$$

$$n = \text{Matris Eleman} / \text{Ölçüt Sayısı}$$

$$CI = [ (\lambda_{max} - n) / (n - 1) ]$$



$$AxW = [1 \quad 3 \quad 2 \quad 3 \quad 1/3 \quad 2 \quad 1 \quad 3] \times \begin{bmatrix} 0.165 \\ 0.062 \\ 0.100 \\ 0.132 \\ 0.325 \\ 0.069 \\ 0.089 \\ 0.057 \end{bmatrix} = 1.455$$

$$\lambda_{max} = 1.455/0.165 = 8.803$$

$$CI = [(8.803 - 8) / (8 - 1)] = 0.115$$

Uyum indeksi değerinin bulunması sonrasında çıkan değer, “Uyum Oranı” formülünde kullanılmaktadır.

$$CR = \text{Uyum Oranı}$$

$$CI = \text{Uyum İndeksi}$$

$$RI = \text{Rassallık İndeksi}$$

$$CR = CI / RI$$

(Çizelge 1.41 alınmıştır.)

$$CR = 0.115 / 1.41 = \mathbf{0.081}$$

Rassallık İndeksi ile ilgili değer tablosu, AHP ana başlığında verilmiştir. Karşılaştırma matrisinin uyum oranının sayısal değeri “0,10” küçük olduğu durumda AHP yöntemi ile oluşturulan matrisler tutarlıdır.

### 5.2.2 Tutarlı Matrislerin Çözümü ve Karar Aşaması

Ana ölçütlerin ağırlık faktörleri ile karar seçeneklerinin önceliklerini belirleyen matris, Çizelge 5.10’ da verilmiştir.

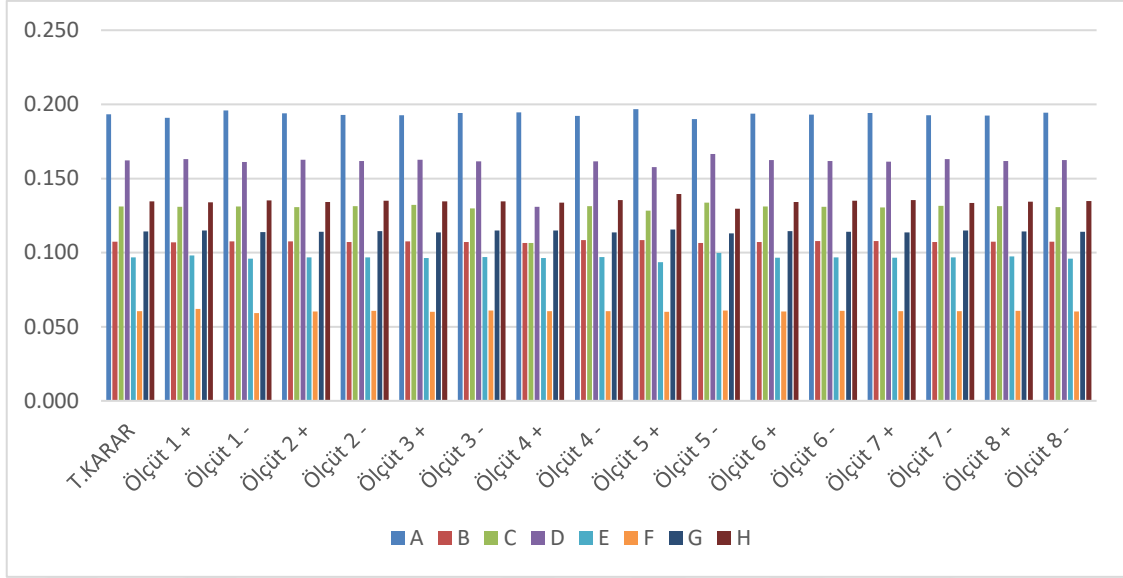
**Çizelge 5.10** Ölçütler doğrultusunda hedef karar matrisi.

$W_{\circ}$	0.165	0.062	0.100	0.132	0.325	0.069	0.089	0.057	
	Ölçüt 1	Ölçüt 2	Ölçüt 3	Ölçüt 4	Ölçüt 5	Ölçüt 6	Ölçüt 7	Ölçüt 8	KARAR
A	0.042	0.249	0.113	0.256	0.267	0.216	0.249	0.032	<b>0.193</b>
B	0.094	0.138	0.122	0.044	0.131	0.062	0.142	0.100	0.107
C	0.149	0.105	0.256	0.135	0.076	0.166	0.103	0.197	0.131
D	0.233	0.247	0.235	0.225	0.067	0.227	0.103	0.144	0.162
E	0.160	0.120	0.093	0.094	0.035	0.106	0.105	0.229	0.097
F	0.128	0.026	0.024	0.054	0.047	0.032	0.053	0.106	0.061
G	0.124	0.070	0.049	0.144	0.140	0.133	0.044	0.124	0.114
H	0.069	0.044	0.109	0.048	0.237	0.057	0.202	0.069	0.135

Toplam sütununda en büyük sayısal değere sahip karar seçeneği, ilgili hedef doğrultusunda tercih edilecek olan 'A' yani Burdur Bölgesidir.

### 5.2.3 Duyarlılık Analizi

Şekil 5.1'de duyarlılık analizi, ilk hedef sonrası diğer hedefler için de gerçekleştirilmiştir. İlk olarak Microsoft Office Excel programı aracılığıyla en uygun karar seçeneği belirlenmiş olup, hedeflerdeki bölgelerde ekstra kritik önem arz eden spesifik ana ölçütler üzerinden duyarlılık analizleri gerçekleştirilmiştir. Duyarlılık analizi sonuç çizelgesi EK 4.'te verilmiştir.



**Şekil 5.1** Tüm hedeflere ilişkin duyarlılık analizi grafiği.

Bir doğal taş ocağı için uygun seçimin oluşturulması için birçok ölçüt göz önüne alınır. Bu ölçütlerin sayısal yöntemlerle desteklenerek birden çok ölçütün farklı referans noktalarındaki üstünlükleri sayısal olarak modellenenmektedir. Duyarlılık analizi yapıldıktan sonra öznel kriterlerin öncelik değerleri% 29'e kadar artmış veya azalmış olsa bile alternatif "A" nin her zaman seçilebileceği görülmüştür.

Seçimi desteklemeye yönelik geleneksel yaklaşımların aksine, AHP yöntemi, yatırımcılara doğal taş sektöründe bu tür bir karar verme süreciyle başa çıkmaları için daha bilimsel bir yol sunabilir. Ayrıca AHP yöntemi daha az veri gerektirir ve karar verme sürecinde harcanan zamanı azaltır.

## 6. TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırma kapsamında 8 ilde 132 kireçtaşı doğal taş ocağının 2016-2019 yılları arasındaki üretim ve satış faaliyetleri incelenmiştir. Sekiz bölgedeki ve sekiz ana ölçütte ocak verimliliği, doğal taş çeşitliliği, limanlara uzaklık, nüfusu yoğun bölgelere uzaklık, yasal durumları, doğal taş talebi, doğal taş işleme tesislerine uzaklık, doğal taş işleme tesislerine uzaklık ve doğal taş ocaklarının yasal durum ölçütlerine karşılaştırma matrisi oluşturmuştur. Bölgelerde yatırım yapan doğal taş ocaklarının işveren ve mühendisler ile görüşülerek ölçütler belirlenmiştir. Araştırmadaki ölçütler ve bölgelerin AHP yöntemi ile değerlendirilmesi sonucunda 2020 yılında yatırım yapacak olan bir girişimci için en uygun yatırım bölgesi Burdur bölgesidir.

Burdur ilinde doğal taş ocaklarının ihracat ortalaması %81 oranı ile ülkemizde lider konumdadır. Bölgedeki doğal taş ocaklarının Antalya limanına uzaklığı 120-150 km, İzmir limanına uzaklığı 350-400km arasında olması önemli bir lojistik üstünlüktür. en Burdur ilinde doğal taş ocaklarının yoğun olarak açık bej renkli kireçtaşı olması nedeniyle bölgeye bir çok yabancı blok tedarikçisi ziyaret etmektedir. Bununla birlikte doğal taş işleme tesislerinin yoğun olduğu Afyon, Muğla ve Denizli illeri ile Burdur ilinin komşudur. Bu nedenle Burdur, Denizli ve Muğla bölgesinden doğal taş alacak bir tedarikçi çok farklı doğal taş ihracat taleplerini rahatlıkla sağlayabilmektedir. Burdur ilindeki doğal taş ocaklarının OBA verileri diğer bölgelere göre yüksektir. Bu bölgenin TÜM verilerinin diğer bölgelerden yüksek olmasından dolayı bu bölgenin doğal taşına talebin yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bölgede geçmişten günümüze doğal taş sektörünün faaliyetinin devam etmesi, halkın doğal taş ocaklarına olan ılımlı bakış açısı ve bölgede doğal taş yataklarının bulunduğu konumların hazine arazisi içerisinde olması bu bölgenin en önemli avantajıdır. Planlanan doğal taş ocağı yatırımı için AHP yöntemi % 29 duyarlılıkla Burdur ili seçilmiştir. Burdur ilinin arkasından ise yatırım yapılacak bölge Isparta ilidir.

## 7. KAYNAKLAR

- Azadeh A, Osanloo M, Ataei M, 2010, A New Approach to Mining Method Selection Based on Modifying the Nicholas Technique, *Applied Soft Computing*, 10, 1040-1061.
- Badri A, Nadeau S, Gbodossou A, 2013, A New Practical Approach to Risk Management for Underground Mining Project in Quebec, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 26, 1145-1158.
- Başçetin A, Kesimal A, 1999, Açık İşletmelerde Yükleme-Taşıma Sistemi Seçiminde Yeni Bir Yaklaşım, *Türkiye 16. Madencilik Kongresi*, 15-18 Haziran, Ankara, 1, 57-64.
- Baylan B, 2015, Türkiye'deki Mermer Sektörü Sorunlarının Tespit Edilip Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemi ile Önceliklendirilmesi, *Türkiye 24. Uluslararası Madencilik Kongresi ve Sergisi*, 14-17 Nisan, Antalya, 1, 825-834.
- Belton V, Gear T, 1982, On a Shortcoming of Saaty's Method of Analytic Hierarchies, *Omega*, 11, 226-230.
- Bhutta K S, Huq F, 2002, Supplier Selection Problem, A Comparison of the Total Cost of Ownership and Analytic Hierarchy Process Approaches, *Supply Chain Management, International Journal*, 7, 134-136.
- Ersoy M, 2013, The Role of Occupational Safety Measures on Reducing Accidents in Marble Quarries of Iscehisar Region, *Safety Science*, 57, 293-302.
- Hafeez K, Zhang Y B, Malak N, 2002, Determining Key Capabilities of A Firm Using Analytic Hierarchy Process, *International Journal of Production Economics*, 76, 42-44.
- Kannan V, 2010, Benchmarking The Service Quality Of Ocean Container Carriers Using AHP Benchmarking, *An International Journal*, 1, 637-656.
- Keçek G, Yıldırım E, 2010, Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) Sisteminin Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ile Seçimi, *Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama*, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 15, 193-211.

- Kurşunoğlu N, Önder M, 2015, Selection of an Appropriate fan for an Underground Coal Mine Using the Analytic Hierarchy Process, *Tunnelling and Underground Space Technology*, 48, 101-109.
- Özdemir S, Saaty L T, 2006, The Unknown in Decision Making, What to Do About It, *European Journal of Operational Research*, 38, 349-359.
- Punniyamoorthy M, Ponnusamy M, Lakshmi G, 2012, A Combined Application of Structural Equation Modeling (SEM) and Analytic Hierarchy Process (AHP) in Supplier Selection, *Benchmarking, An International Journal*, 1, 70-92.
- Saaty T L, 1972, *An Eigenvalue Allocation Model for Prioritization and Planning Energy Management and Policy Center, University of Pennsylvania*, 34p, USA.
- Saaty T L, 1980, *The Analytic Hierarchy Process*, RWS Publications, 76p, Pittsburg.
- Saaty T L, 1982, *Decision Making for Leaders*, Lifetime Learning Publications, 157p, CA.
- Saaty T L, 2000, *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process*, RWS Publication, 273p, Denmark.
- Saaty T L, Vargas G L, 2001, *Methods, Concepts & Applications of The Analytic Hierarchy Process*, Kluwer's International Series, 13p, Denmark.
- Shen L, Muduli K, Barve A, 2015, Developing a Sustainable Development Framework in the Context of Mining Industries, *AHP Approach, Resources Policy*, 46, 15-26.
- Timor M, 2011, *Analitik Hiyerarşi Prosesi*, Türkmen Kitabevi, 89s İstanbul.
- Yavuz M, 2008, The Application of the Analytic Hierarchy Process (AHP) and Yager's Method in Underground Mining Method Selection Problem, *International of Mining, Reclamation and Environment*, 29, 641-649.
- Zahedi F, 1986, The Analytic Hierarchy Process, A Survey of the Method and its Applications, *Interfaces*, 16, 97-99.

### **İnternet Kaynakları**

- 1) <https://tr.wikipedia.org/>, 09.06.2020

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hüseyin DOĞRU  
Doğum Yeri ve Tarihi : Denizli/Çivril – 12.03.1992  
Yabancı Dili : İngilizce, Çince,  
İletişim (Telefon/e-posta) :05350754565 / huseyin.dogru20@gmail.com

### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Emine Özcan Anadolu Lisesi, (2005-2010)  
Lisans : Dokuz Eylül Üniversitesi Maden Mühendisliği  
Bölümü, (2012-2016)  
Tezsiz Yüksek Lisans: Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri  
Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı,  
(2018- 2019)  
Yüksek Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri  
Enstitüsü, Maden Mühendisliği Anabilim Dalı,  
(2018- Devam)

### Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :

- Olimar Madencilik İth. İhr. Ltd. Şti. (Temmuz 2016- Mart 2020)
- Demirtaş Kömürsan Ltd. Şti. (Mayıs 2020 – Temmuz 2020)
- Uşak Kireç. Ltd. Şti. (Eylül 2020 – Devam)
- Oksan İnşaat Ltd. Şti. (Eylül 2020 – Devam)

## EKLER

### EK 1. Kireçtaşı doğal taş ocağı yatırımı için grup olarak değerlendirilen karar seçenekleri karşılaştırma matrisleri

Ölçüt 1	Bölgelerin Genel Ocak Verimlilikleri	A	Burdur															
Ölçüt 2	Nüfus Yoğun Bölgelere Uzaklık	B	Isparta															
Ölçüt 3	Limanlara Nakliyat Giderleri	C	Antalya															
Ölçüt 4	Bölge ve Yakınlarında Mermer Türü Çeşitliliği	D	Bursa															
Ölçüt 5	Bölgedeki Beje Talep	E	Bilecik															
Ölçüt 6	Mermer Fabrikalarına Olan Uzaklık	F	Kastamonu															
Ölçüt 7	Bölge İşletme Yasal Prosedür ve Maliyet Kolaylığı	G	Konya															
Ölçüt 8	Bölgedeki İşgücü Bulma Kolaylığı	H	Mersin															
<b>Ölçütlerin ağırlığının belirlendiği ikili karşılaştırma matrisi</b>																		
Kriterler	Ölçüt 1	Ölçüt 2	Ölçüt 3	Ölçüt 4	Ölçüt 5	Ölçüt 6	Ölçüt 7	Ölçüt 8	Geo. Ort.	GÖV (W)	A*W	λmax	TG	TO				
Ölçüt 1	1.000	3.000	2.000	3.000	0.333	2.000	1.000	3.000	1.565	0.165	1.455	8.803	0.115	0.081				
Ölçüt 2	0.333	1.000	0.500	0.333	0.200	2.000	0.333	2.000	0.591	0.062	0.558	8.944	0.135	0.096				
Ölçüt 3	0.500	2.000	1.000	1.000	0.333	1.000	1.000	2.000	0.951	0.100	0.820	8.165	0.024	0.017				
Ölçüt 4	0.333	3.000	1.000	1.000	0.333	3.000	2.000	3.000	1.251	0.132	1.138	8.614	0.088	0.062				
Ölçüt 5	3.000	5.000	3.000	3.000	1.000	5.000	3.000	4.000	3.080	0.325	2.669	8.206	0.029	0.021				
Ölçüt 6	0.500	0.500	1.000	0.333	0.200	1.000	2.000	1.000	0.654	0.069	0.627	9.078	0.154	0.109				
Ölçüt 7	1.000	3.000	1.000	0.500	0.333	0.500	1.000	1.000	0.841	0.089	0.807	9.091	0.156	0.111				
Ölçüt 8	0.333	0.500	0.500	0.333	0.250	1.000	1.000	1.000	0.537	0.057	0.476	8.396	0.057	0.040				
									9.469	1.000		8.662						0.067
<b>Herbir ölçütün seçeneklerle karşılaştırıldığı n tane (5) ikili karşılaştırma matrisi</b>																		
Ölçüt 1	A	B	C	D	E	F	G	H	Geo. Ort.	GÖV (W)	A*W	λmax	TG	TO				
A	1.000	0.333	0.200	0.333	0.333	0.333	0.333	0.500	0.377	0.042	0.353	8.374	0.053	0.038				
B	3.000	1.000	0.500	1.000	1.000	1.000	0.333	1.000	0.841	0.094	0.863	9.188	0.170	0.120				
C	5.000	2.000	1.000	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000	1.334	0.149	1.290	8.654	0.093	0.066				
D	3.000	1.000	3.000	1.000	2.000	2.000	2.000	5.000	2.087	0.233	2.072	8.886	0.127	0.090				
E	3.000	1.000	2.000	0.500	1.000	1.000	2.000	3.000	1.435	0.160	1.379	8.601	0.086	0.061				
F	3.000	2.000	1.000	0.500	1.000	1.000	1.000	1.000	1.147	0.128	1.062	8.282	0.040	0.029				
G	3.000	3.000	0.500	0.500	0.500	1.000	1.000	2.000	1.107	0.124	1.070	8.656	0.094	0.066				
H	2.000	1.000	0.333	0.200	0.333	1.000	0.500	1.000	0.621	0.069	0.588	8.462	0.066	0.047				
									8.949									0.065
Ölçüt 2	A	B	C	D	E	F	G	H	Geo. Ort.	GÖV (W)	A*W	λmax	TG	TO				
A	1.000	3.000	3.000	1.000	3.000	7.000	3.000	3.000	2.534	0.249	2.113	8.478	0.068	0.048				
B	0.333	1.000	3.000	0.333	1.000	5.000	3.000	3.000	1.403	0.138	1.213	8.792	0.113	0.080				
C	0.333	0.333	1.000	1.000	1.000	5.000	1.000	3.000	1.066	0.105	0.936	8.926	0.132	0.094				
D	1.000	3.000	1.000	1.000	3.000	7.000	5.000	5.000	2.510	0.247	2.132	8.636	0.091	0.064				
E	0.333	1.000	1.000	0.333	1.000	5.000	3.000	3.000	1.223	0.120	1.003	8.343	0.049	0.035				
F	0.143	0.200	0.200	0.143	0.200	1.000	0.333	0.500	0.269	0.026	0.215	8.148	0.021	0.015				
G	0.333	0.333	1.000	0.200	0.333	3.000	1.000	3.000	0.713	0.070	0.605	8.632	0.090	0.064				
H	0.333	0.333	0.333	0.200	0.333	2.000	0.333	1.000	0.449	0.044	0.374	8.470	0.067	0.048				
									10.166									0.056
Ölçüt 3	A	B	C	D	E	F	G	H	Geo. Ort.	GÖV (W)	A*W	λmax	TG	TO				
A	1.000	0.500	0.333	1.000	2.000	5.000	5.000	0.333	1.136	0.113	1.080	9.531	0.219	0.155				
B	2.000	1.000	0.500	0.333	1.000	5.000	3.000	1.000	1.223	0.122	1.022	8.384	0.055	0.039				
C	3.000	2.000	1.000	1.000	3.000	7.000	5.000	3.000	2.568	0.256	2.090	8.164	0.023	0.017				
D	1.000	3.000	1.000	1.000	3.000	7.000	5.000	3.000	2.355	0.235	1.985	8.458	0.065	0.046				
E	0.500	1.000	0.333	0.333	1.000	5.000	2.000	1.000	0.929	0.093	0.761	8.212	0.030	0.021				
F	0.200	0.200	0.143	0.143	0.200	1.000	0.200	0.333	0.240	0.024	0.206	8.604	0.086	0.061				
G	0.200	0.333	0.200	0.200	0.500	5.000	1.000	0.500	0.490	0.049	0.430	8.808	0.115	0.082				
H	3.000	1.000	0.333	0.333	1.000	3.000	2.000	1.000	1.091	0.109	0.996	9.162	0.166	0.118				
									10.031									0.067
Ölçüt 4	A	B	C	D	E	F	G	H	Geo. Ort.	GÖV (W)	A*W	λmax	TG	TO				
A	1.000	3.000	2.000	1.000	5.000	5.000	2.000	5.000	2.495	0.256	2.153	8.422	0.060	0.043				
B	0.333	1.000	0.500	0.333	0.200	0.333	0.333	1.000	0.433	0.044	0.405	9.131	0.162	0.115				
C	0.500	2.000	1.000	0.500	3.000	2.000	1.000	3.000	1.316	0.135	1.143	8.474	0.068	0.048				
D	1.000	3.000	2.000	1.000	2.000	5.000	3.000	3.000	2.196	0.225	1.918	8.525	0.075	0.053				
E	0.200	5.000	0.333	0.500	1.000	2.000	0.500	3.000	0.917	0.094	0.850	9.040	0.149	0.105				
F	0.200	3.000	0.500	0.200	0.500	1.000	0.200	1.000	0.528	0.054	0.475	8.783	0.112	0.079				
G	0.500	3.000	1.000	0.333	2.000	5.000	1.000	3.000	1.403	0.144	1.218	8.472	0.067	0.048				
H	0.200	1.000	0.333	0.333	0.333	1.000	0.333	1.000	0.472	0.048	0.397	8.208	0.030	0.021				
									9.759									0.064



**EK 1. Devamı Kireçtaşı doğal taş ocağı yatırımı için grup olarak değerlendirilen karar seçenekleri karşılaştırma matrisleri**

Ölçüt 5	A	B	C	D	E	F	G	H	Geo. Ort.	GÖV (W)	A*W	λmax	TG	TO
A	1.000	2.000	3.000	3.000	5.000	5.000	3.000	2.000	2.685	0.267	2.260	8.457	0.065	0.046
B	0.500	1.000	3.000	2.000	2.000	3.000	1.000	0.500	1.316	0.131	1.095	8.357	0.051	0.036
C	0.333	0.333	1.000	1.000	3.000	2.000	0.500	0.333	0.760	0.076	0.623	8.233	0.033	0.024
D	0.333	0.500	1.000	1.000	2.000	2.000	0.333	0.200	0.678	0.067	0.555	8.226	0.032	0.023
E	0.200	0.500	0.333	0.500	1.000	0.333	0.200	0.200	0.349	0.035	0.304	8.731	0.104	0.074
F	0.200	0.333	0.500	0.500	3.000	1.000	0.333	0.143	0.470	0.047	0.400	8.556	0.079	0.056
G	0.333	1.000	2.000	3.000	5.000	3.000	1.000	0.500	1.403	0.140	1.146	8.209	0.030	0.021
H	0.500	2.000	3.000	5.000	5.000	7.000	2.000	1.000	2.386	0.237	1.978	8.328	0.047	0.033
									10.047					0.039
Ölçüt 6	A	B	C	D	E	F	G	H	Geo. Ort.	GÖV (W)	A*W	λmax	TG	TO
A	1.000	2.000	2.000	1.000	3.000	5.000	2.000	3.000	2.087	0.216	1.817	8.415	0.059	0.042
B	0.500	1.000	0.500	0.333	0.200	3.000	0.333	1.000	0.599	0.062	0.548	8.838	0.120	0.085
C	0.500	2.000	1.000	0.500	3.000	5.000	2.000	3.000	1.609	0.166	1.429	8.582	0.083	0.059
D	1.000	3.000	2.000	1.000	2.000	5.000	3.000	3.000	2.196	0.227	1.906	8.390	0.056	0.039
E	0.333	5.000	0.333	0.500	1.000	3.000	0.500	3.000	1.028	0.106	0.991	9.316	0.188	0.133
F	0.200	0.333	0.200	0.200	0.333	1.000	0.200	0.500	0.312	0.032	0.265	8.229	0.033	0.023
G	0.500	3.000	0.500	0.333	2.000	5.000	1.000	3.000	1.286	0.133	1.130	8.493	0.070	0.050
H	0.333	1.000	0.333	0.333	0.333	2.000	0.333	1.000	0.549	0.057	0.466	8.212	0.030	0.022
									9.667					0.057
Ölçüt 7	A	B	C	D	E	F	G	H	Geo. Ort.	GÖV (W)	A*W	λmax	TG	TO
A	1.000	1.000	3.000	3.000	2.000	5.000	3.000	3.000	2.310	0.249	2.218	8.904	0.129	0.092
B	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	3.000	3.000	1.000	1.316	0.142	1.193	8.407	0.058	0.041
C	0.333	1.000	1.000	0.500	2.000	2.000	2.000	0.500	0.951	0.103	0.884	8.621	0.089	0.063
D	0.333	1.000	2.000	1.000	0.500	2.000	3.000	0.333	0.951	0.103	0.890	8.678	0.097	0.069
E	0.500	1.000	0.500	2.000	1.000	1.000	5.000	0.333	0.977	0.105	0.967	9.176	0.168	0.119
F	0.200	0.333	0.500	0.500	1.000	1.000	1.000	0.200	0.490	0.053	0.442	8.363	0.052	0.037
G	0.333	0.333	0.500	0.333	0.200	1.000	1.000	0.200	0.406	0.044	0.374	8.535	0.076	0.054
H	0.333	1.000	2.000	3.000	3.000	5.000	5.000	1.000	1.871	0.202	1.739	8.619	0.088	0.063
									9.272					0.067
Ölçüt 8	A	B	C	D	E	F	G	H	Geo. Ort.	GÖV (W)	A*W	λmax	TG	TO
A	1.000	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.333	0.500	0.292	0.032	0.263	8.311	0.044	0.032
B	5.000	1.000	1.000	1.000	0.333	1.000	0.333	1.000	0.929	0.100	0.891	8.877	0.125	0.089
C	5.000	1.000	1.000	2.000	1.000	4.000	1.000	3.000	1.819	0.197	1.725	8.778	0.111	0.079
D	5.000	1.000	0.500	1.000	1.000	2.000	1.000	2.000	1.334	0.144	1.203	8.348	0.050	0.035
E	5.000	3.000	1.000	1.000	1.000	3.000	3.000	3.000	2.118	0.229	1.924	8.409	0.058	0.041
F	5.000	1.000	0.250	0.500	0.333	1.000	2.000	2.000	0.977	0.106	0.947	8.970	0.139	0.098
G	3.000	3.000	1.000	1.000	0.333	0.500	1.000	2.000	1.147	0.124	1.128	9.098	0.157	0.111
H	2.000	1.000	0.333	0.500	0.333	0.500	0.500	1.000	0.639	0.069	0.561	8.130	0.019	0.013
									9.256					0.062
Karar matrisi														
	Ölçüt 1	Ölçüt 2	Ölçüt 3	Ölçüt 4	Ölçüt 5	Ölçüt 6	Ölçüt 7	Ölçüt 8	GÖV (W)					
A	0.042	0.249	0.113	0.256	0.267	0.216	0.249	0.032	0.165	A	0.193407	BURDUR	1	
B	0.094	0.138	0.122	0.044	0.131	0.062	0.142	0.100	0.062	B	0.107428	ISPARTA	6	
C	0.149	0.105	0.256	0.135	0.076	0.166	0.103	0.197	0.100	C	0.131033	ANTALYA	4	
D	0.233	0.247	0.235	0.225	0.067	0.227	0.103	0.144	0.132	D	0.16213	BURSA	2	
E	0.160	0.120	0.093	0.094	0.035	0.106	0.105	0.229	0.325	E	0.096724	BİLECİK	7	
F	0.128	0.026	0.024	0.054	0.047	0.032	0.053	0.106	0.069	F	0.060505	KASTAMC	8	
G	0.124	0.070	0.049	0.144	0.140	0.133	0.044	0.124	0.089	G	0.114238	KONYA	5	
H	0.069	0.044	0.109	0.048	0.237	0.057	0.202	0.069	0.057	H	0.134535	MERSİN	3	
WÖ	Ölçüt 1	Ölçüt 2	Ölçüt 3	Ölçüt 4	Ölçüt 5	Ölçüt 6	Ölçüt 7	Ölçüt 8	KARAR					
A	0.042	0.249	0.113	0.256	0.267	0.216	0.249	0.032	0.193					
B	0.094	0.138	0.122	0.044	0.131	0.062	0.142	0.100	0.107					
C	0.149	0.105	0.256	0.135	0.076	0.166	0.103	0.197	0.131					
D	0.233	0.247	0.235	0.225	0.067	0.227	0.103	0.144	0.162					
E	0.160	0.120	0.093	0.094	0.035	0.106	0.105	0.229	0.097					
F	0.128	0.026	0.024	0.054	0.047	0.032	0.053	0.106	0.061					
G	0.124	0.070	0.049	0.144	0.140	0.133	0.044	0.124	0.114					
H	0.069	0.044	0.109	0.048	0.237	0.057	0.202	0.069	0.135					

**EK 2.** Uygulama kapsamında kireçtaşı ocaklarının koordinatları

NUMARA	BÖLGE	FİRMA	KOORDİNATLAR
1	Burdur-Karamanlı 1	<b>BK1</b>	37.383547, 29.807766
2	Burdur-Karamanlı 2	<b>BK2</b>	37.392073, 29.809825
3	Burdur-Karamanlı 3	<b>BK3</b>	37.392484, 29.811885
4	Burdur-Karamanlı 4	<b>BK4</b>	37.388444, 29.808195
5	Burdur-Karamanlı 5	<b>BK5</b>	37.388546, 29.805148
6	Burdur-Karamanlı 6	<b>BK6</b>	37.616436, 29.985360
7	Burdur-Bozdağ 1	<b>BB1</b>	37.407349, 29.857086
8	Burdur-Bozdağ 2	<b>BB2</b>	37.407657, 29.854211
9	Burdur-Bozdağ 3	<b>BB3</b>	37.405603, 29.855026
10	Burdur-Bozdağ 4	<b>BB4</b>	37.402864, 29.853610
11	Burdur-Yeşilova 1	<b>BY1</b>	37.515874, 29.931688
12	Burdur-Yeşilova 2	<b>BY2</b>	37.471371, 29.918614
13	Burdur-Yeşilova 3	<b>BY3</b>	37.512984, 29.944119
14	Burdur-Yeşilova 4	<b>BY4</b>	37.512866, 29.944434
15	Burdur-Yeşilova 5	<b>BY5</b>	37.509633, 29.930129
16	Burdur-Yeşilova 6	<b>BY6</b>	37.509533, 29.939756
17	Burdur-Yeşilova 7	<b>BY7</b>	37.509598, 29.940179
18	Burdur-Yeşilova 8	<b>BY8</b>	37.620258, 29.992712
19	Burdur-Yeşilova 9	<b>BY9</b>	37.516866, 29.953060
20	Burdur-Yeşilova 10	<b>BY10</b>	37.507853, 29.933047
21	Burdur-Yeşilova 11	<b>BY11</b>	37.507918, 29.933860
22	Burdur-Yeşilova 12	<b>BY12</b>	37.502050, 29.917576
23	Burdur-Yeşilova 13	<b>BY13</b>	37.512681, 29.911323
24	Burdur-Yeşilova 14	<b>BY14</b>	37.580148, 29.917565
25	Burdur-Karaçal 1	<b>KK1</b>	37.535806, 30.052687
26	Burdur-Karaçal 2	<b>KK2</b>	37.537515, 30.066334
27	Burdur-Karaçal 3	<b>KK3</b>	37.532867, 30.055090
28	Burdur-Karaçal 4	<b>KK4</b>	37.541342, 30.038267
29	Isparta-Eğirdir,Çandır 1	<b>IE1</b>	37.525888, 30.890537
30	Isparta-Eğirdir,Çandır 2	<b>IE2</b>	37.498737, 30.897449
31	Isparta-Eğirdir,Çandır 3	<b>IE3</b>	37.789721, 30.930195
32	Isparta-Eğirdir,Çandır 4	<b>IE4</b>	37.528707, 30.890814
33	Isparta-Eğirdir,Çandır 5	<b>IE5</b>	37.518453, 30.897895
34	Isparta-Eğirdir,Çandır 6	<b>IE6</b>	37.828240, 30.855186
35	Isparta-Eğirdir,Çandır 7	<b>IE7</b>	37.810773, 30.853015
36	Isparta-Eğirdir,Çandır 8	<b>IE8</b>	37.507661, 30.899782
37	Isparta-Ayvalpınar,Aksu 1	<b>IA1</b>	37.524824, 30.889765
38	Isparta-Ayvalpınar,Aksu 2	<b>IA2</b>	37.665767, 31.114138
39	Isparta-Ayvalpınar,Aksu 3	<b>IA3</b>	37.593380, 30.835444
40	Isparta-Ayvalpınar,Aksu 4	<b>IA4</b>	37.691354, 31.099796

**EK 2. Devamı** Uygulama kapsamında kireçtaşı ocaklarının koordinatları

NUMARA	BÖLGE	FİRMA	KOORDİNATLAR
41	Isparta-Ayvalıpınar,Aksu 5	<b>IA5</b>	37.560834, 30.860821
42	Isparta-Ayvalıpınar,Aksu 6	<b>IA6</b>	37.524824, 30.889765
43	Isparta-Ayvalıpınar,Aksu 7	<b>IA7</b>	37.672828, 31.133927
44	Isparta-Ayvalıpınar,Aksu 8	<b>IA8</b>	37.690527, 31.100150
45	Isparta-Ayvalıpınar,Aksu 9	<b>IA9</b>	37.593499, 30.835777
46	Isparta-Ayvalıpınar,Aksu 10	<b>IA10</b>	37.559352, 30.859534
47	Isparta-Ayvalıpınar,Aksu 11	<b>IA11</b>	37.558440, 30.858680
48	Antalya-Elmalı,Korkuteli 1	<b>AE1</b>	36.972729, 29.936075
49	Antalya-Elmalı,Korkuteli 2	<b>AE2</b>	36.966117, 29.909210
50	Antalya-Elmalı,Korkuteli 3	<b>AE3</b>	36.959092, 29.899854
51	Antalya-Elmalı,Korkuteli 4	<b>AE4</b>	36.990137, 29.934174
52	Antalya-Elmalı,Korkuteli 5	<b>AE5</b>	36.959079, 29.899499
53	Antalya-Saklıkent 1	<b>AS1</b>	36.871474, 30.359215
54	Antalya-Saklıkent 2	<b>AS2</b>	36.861877, 30.335842
55	Antalya-Saklıkent 3	<b>AS3</b>	36.887954, 30.365953
56	Antalya-Saklıkent 4	<b>AS4</b>	36.840114, 30.354043
57	Antalya-Saklıkent 5	<b>AS5</b>	36.889643, 30.346941
58	Antalya-Finike,Demre 1	<b>AF1</b>	36.388182, 30.087304
59	Antalya-Finike,Demre 2	<b>AF2</b>	36.387002, 30.065760
60	Antalya-Finike,Demre 3	<b>AF3</b>	36.324726, 29.923274
61	Antalya-Finike,Demre 4	<b>AF4</b>	36.405252, 30.058293
62	Antalya-Finike,Demre 5	<b>AF5</b>	36.405946, 30.060353
63	Antalya-Finike,Demre 6	<b>AF6</b>	36.387002, 30.065760
64	Antalya-Finike,Demre 7	<b>AF7</b>	36.402268, 30.082926
65	Antalya-Finike,Demre 8	<b>AF8</b>	36.324415, 29.947060
66	Bursa-Orhaneli,Erenler 1	<b>BOE1</b>	40.064294, 28.937006
67	Bursa-Orhaneli,Erenler 2	<b>BOE2</b>	40.063239, 28.937864
68	Bursa-Orhaneli,Erenler 3	<b>BOE3</b>	40.088362, 28.817905
69	Bursa-Orhaneli,Erenler 4	<b>BOE4</b>	40.106638, 28.816195
70	Bursa-Orhaneli,Erenler 5	<b>BOE5</b>	40.154435, 28.872160
71	Bursa-Orhaneli,Erenler 6	<b>BOE6</b>	40.060275, 28.618749
72	Bursa-Orhaneli,Erenler 7	<b>BOE7</b>	40.071346, 28.888830
73	Bursa-Orhaneli,Erenler 8	<b>BOE8</b>	40.061037, 28.895652
74	Bursa-Orhaneli,Erenler 9	<b>BOE9</b>	40.058795, 28.895222
75	Bursa-Orhaneli,Erenler 10	<b>BOE10</b>	40.046177, 28.680635
76	Bursa-Orhaneli,Erenler 11	<b>BOE11</b>	40.033809, 28.645011
77	Bursa-Orhaneli,Erenler 12	<b>BOE12</b>	40.044132, 28.669306
78	Bursa-Orhaneli,Erenler 13	<b>BOE13</b>	40.053037, 28.681580
79	Bursa-Karacabey,Mustafakemalpaşa 1	<b>BKM1</b>	40.032079, 28.645703
80	Bursa-Karacabey,Mustafakemalpaşa 2	<b>BKM2</b>	40.055461, 28.665573

**EK 2. Devamı** Uygulama kapsamında kireçtaşı ocaklarının koordinatları

NUMARA	BÖLGE	FİRMA	KOORDİNATLAR
81	Bursa-Karacabey,Mustafakemalpaşa 3	<b>BKM3</b>	40.264443, 28.341787
82	Bursa-Karacabey,Mustafakemalpaşa 4	<b>BKM4</b>	40.249947, 28.317845
83	Bursa-Karacabey,Mustafakemalpaşa 5	<b>BKM5</b>	40.282909, 28.821949
84	Bilecik-Vezirhan 1	<b>BV1</b>	40.234335, 29.873640
85	Bilecik-Vezirhan 2	<b>BV2</b>	40.247263, 30.015313
86	Bilecik-Vezirhan 3	<b>BV3</b>	40.247855, 30.010228
87	Bilecik-Vezirhan 4	<b>BV4</b>	40.247723, 30.011772
88	Bilecik-Kasımlar 1	<b>BK1</b>	40.171644, 30.231904
89	Bilecik-Kasımlar 2	<b>BK2</b>	40.162347, 30.128856
90	Bilecik-Kasımlar 3	<b>BK3</b>	40.169426, 30.116410
91	Bilecik-Kasımlar 4	<b>BK4</b>	40.161281, 30.227698
92	Bilecik-Kasımlar 5	<b>BK5</b>	40.176681, 30.213622
93	Kastamonu-Pınarbaşı,Azdavay 1	<b>KPA1</b>	41.556289, 33.219283
94	Kastamonu-Pınarbaşı,Azdavay 2	<b>KPA2</b>	41.553968, 33.221515
95	Kastamonu-Pınarbaşı,Azdavay 3	<b>KPA3</b>	41.684061, 33.582433
96	Kastamonu-Pınarbaşı,Azdavay 4	<b>KPA4</b>	41.558039, 33.081044
97	Kastamonu-Pınarbaşı,Azdavay 5	<b>KPA5</b>	41.557474, 33.081569
98	Kastamonu-Pınarbaşı,Azdavay 6	<b>KPA6</b>	41.593638, 33.269108
99	Kastamonu-Pınarbaşı,Azdavay 7	<b>KPA7</b>	41.548553, 33.025437
100	Kastamonu-Pınarbaşı,Azdavay 8	<b>KPA8</b>	41.579655, 33.192633
101	Kastamonu-Pınarbaşı,Azdavay 9	<b>KPA9</b>	41.722770, 33.067807
102	Kastamonu-Ağlı,Devrekani 1	<b>KAD1</b>	41.739380, 33.626550
103	Kastamonu-Ağlı,Devrekani 2	<b>KAD2</b>	41.776737, 33.858360
104	Kastamonu-Ağlı,Devrekani 3	<b>KAD3</b>	41.469284, 33.035740
105	Kastamonu-Ağlı,Devrekani 4	<b>KAD4</b>	41.599414, 33.127822
106	Konya- Beyşehir,Seydişehir 1	<b>KKB1</b>	37.510340, 31.536765
107	Konya- Beyşehir,Seydişehir 2	<b>KKB2</b>	37.436120, 31.600232
108	Konya- Beyşehir,Seydişehir 3	<b>KKB3</b>	37.449534, 31.586756
109	Konya- Beyşehir,Seydişehir 4	<b>KKB4</b>	37.435710, 31.601176
110	Konya- Beyşehir,Seydişehir 5	<b>KKB5</b>	37.554299, 31.524407
111	Konya- Beyşehir,Seydişehir 6	<b>KKB6</b>	37.508988, 31.538755
112	Konya-Ermenek 1	<b>KKE1</b>	36.966993, 33.142617
113	Konya-Ermenek 2	<b>KKE2</b>	36.968508, 33.138840
114	Konya-Ermenek 3	<b>KKE3</b>	36.967820, 33.137467
115	Konya-Ermenek 4	<b>KKE4</b>	36.985449, 33.130257
116	Konya- Karaman 1	<b>KKK1</b>	37.068640, 33.079695
117	Konya- Karaman 2	<b>KKK2</b>	37.252351, 32.685378
118	Konya- Karaman 3	<b>KKK3</b>	37.015601, 33.154797
119	Konya- Karaman 4	<b>KKK4</b>	37.264082, 33.039894
120	Konya- Karaman 5	<b>KKK5</b>	37.127756, 33.438671
121	Konya- Karaman 6	<b>KKK6</b>	37.067746, 33.079953
122	Mersin-Silifke,Taşucu 1	<b>MS1</b>	36.287792, 33.678012
123	Mersin-Silifke,Taşucu 2	<b>MS2</b>	36.322392, 33.775023
124	Mersin-Silifke,Taşucu 3	<b>MS3</b>	36.337115, 33.766979
125	Mersin-Silifke,Taşucu 4	<b>MS4</b>	36.318186, 33.837374
126	Mersin-Erdemli 1	<b>ME1</b>	36.908214, 34.207294
127	Mersin-Erdemli 2	<b>ME2</b>	36.892910, 34.203861
128	Mersin-Erdemli 3	<b>ME3</b>	36.781985, 34.131997
129	Mersin-Erdemli 4	<b>ME4</b>	36.783828, 34.146760
130	Mersin-Erdemli 5	<b>ME5</b>	36.777200, 34.135430
131	Mersin-Erdemli 6	<b>ME6</b>	36.778443, 34.132683
132	Mersin-Erdemli 7	<b>ME7</b>	36.788155, 34.132683

### EK 3. Bölgelere göre ölçütlerin sayısal değerlendirme tablosu

	Burdur	Isparta	Antalya	Bursa	Bilecik	Kastamonu	Konya	Mersin	
Bölgelerin Genel Ocak Verimlilikleri	TÜM(ton/yıl)	22786	77158	32222	27167	77222	21231	42563	29727
	OBA(ton)	15	16	17	18	18	19	15	14
Nüfus Yoğun Bölgelere Uzaklık	İstanbul Mesafe (km)	500-550	570-620	500-550	150-200	200-250	500-550	700-750	950-1000
	Ankara Mesafe (km)	420-470	400-450	420-470	350-400	300-350	230-280	250-300	450-500
	İzmir Mesafe (km)	350-400	400-450	320-370	300-350	400-450	850-900	550-600	900-950
Limanlara Nakliyat Giderleri	Antalya Liman (km)	120-150	100-120	30-70km	570-630	500-550	700-750	270-330	470-520
	İzmir Liman (km)	350-400	400-450	450-500	320-370	450-500	850-900	550-600	900-950
	Bursa Liman (km)	400-450	450-500	570-630	30-80	130-180	600-650	650-700	850-900
Bölge ve Yakınlarında Mermer Türü Çeşitliliği	BMTA(çeşit)	4	2	2	3	2	1	2	2
Bölgedeki Beje Talep	OBF (\$/ton)	280	320	230	210	210	200	230	240
	BMKA(adet)	5	3	4	2	2	2	3	5
Doğal Taş İşleme Tesislerine Olan Uzaklık	Ege (Denizli,Afyonkarahisar)	50-150	100-200	250-350	350-450	500-600	800-900	250-350	700-750
	Marmara(Bursa,İstanbul)	420-520	450-550	600-700	150-250	400-500	500-600	600-700	900-1000
	İPYD (%)	20	18	12	22	20	8	15	13
Bölge İşletme Yasal Prosedür ve Maliyet Kolaylığı	AKOS (adet)	28	19	18	18	9	13	16	11
Bölgedeki İşgücü Bulma Kolaylığı	Kolaylık Derecesi	5	3	2	4	3	2	3	2
Blok ağırlık puanlaması için her 5ton 5 üzerinden değerlendirilmiştir.					Ortalama blok ağırlığı (OBA)				
Toplam Üretim Miktarı için her 5000 ton 10 üzerinden değerlendirilmiştir.					Toplam üretim miktarı (TÜM)				
Mesafe puanlaması için her 50 km fark 20 puan üzerinden değerlendirilmiştir.					Ortalama Blok Fiyatı (OBF)				
Fiyat puanlaması için her 10(ton/\$) 10 puan üzerinden değerlendirilmiştir.					Bölgedeki Mermer Türü Adedi(adet)				
Araştırma kapsamındaki ocak sayısı farkı 19 ocak üzerinden değerlendirilmiştir.					Bölgedeki Markalaşmış Kireçtaşı(adet)				
Bölgedeki markalaşmış kireçtaşı ocakları için 5 çeşit üzerinden 1 puan olarak değerlendirilmiştir.					İç Piyasa Yüzde Değer Ortalaması (%)				
Bölgedeki mermer çeşitliliği 4 üzerinden değerlendirilmiştir.					Araştırma Kapsamındaki Ocak Sayısı(adet)				
İç piyasa satış oranı için %11ik fark için 5 üzerinden 1 puan olarak değerlendirilmiştir.					Liman, Doğal taş işleme tesisleri ve nüfus yoğunluklu bölgelere olan uzaklıklar ayrı ölçüt olarak değerlendirilmiştir.				
Kolaylık dereceleri 5 üzerinden değerlendirilmiştir.									

Değerlendirme Puanı	Mesafe(km)	OBA FARK(ton)	Değerlendirme Puanı	OBF (\$/ton)	Değerlendirme Puanı	İPYD (%)	Değerlendirme Puanı
1	50	1	1	10	1	1	1
2	100	2	2	20	2	2	2
3	150	3	3	30	3	3	3
4	200	4	4	40	4	4	4
5	250	5	5	50	5	5	5
6	300	TÜM FARK (ton/yıl)	Değerlendirme Puanı	60	6	6	6
7	350	5	1	70	7	7	7
8	400	10	2	80	8	8	8
9	450	15	3	90	9	9	9
10	500	20	4	100+	10	10+	10
11	550	25	5	Kolaylık Derecesi	Değerlendirme Puanı		
12	600	30	6	1	1		
13	650	35	7	2	2		
14	700	40	8	3	3		
15	750	45	9	4	4		
16	800	50+	10	5	5		
17	850	Önem Derecesi	Değerlendirme Puanı	AKOS (adet)	Değerlendirme Puanı		
18	900	1	%3-%15	1	1		
19	950	3	%15-%25	3	2		
20	1000	5	%25-%50	5	3		
		7	%50-%80	7	4		
		9	%80-%100	9	5		
		2.4.6.8 Uzlaşma Değerleri		11	6		
BMTA(çeşit)	Değerlendirme Puanı	BMKA(adet)	Değerlendirme Puanı	13	7		
1	1	1	1	15	8		
2	2	2	2	17	9		
3	3	3	3	19	10		
4	4	4	4				
5	5	5	5				


Ölçüt 1 için A bölgesi: TÜM= 22786 (ton/yıl), C bölgesi: TÜM (ton/yıl) =32222 (ton/yıl). TÜM FARK (ton/yıl) = 22786-9436(ton/yıl) ~ 10000 (ton/yıl) , Değerlendirme puanı 2'dir. Ölçüt 1 için A bölgesi: OBA= 15 (ton), C bölgesi için OBA(ton)= 17(ton) . OBA FARK(ton)= 17-15=2(ton) , Değerlendirme puanı 2'dir. Ölçüt 1 için TÜM FARK(ton/yıl) Değerlendirme Puanı Yüzdesi %20 OBA FARK(ton) Değerlendirme Puanı Yüzdesi %40 olduğundan, C bölgesi A bölgesine göre kuvvetli düzeyde önem derecesine sahiptir. (5)

## EK 4. Bölgelerin Microsoft Office Excel'de yapılan duyarlılık analizi

Ölçütler	Ağırlık(W)	Ölçüt 1	Ölçüt 2	Ölçüt 3	Ölçüt 4	Ölçüt 5	Ölçüt 6	Ölçüt 7	Ölçüt 8	Ölçüt 9	Ölçüt 10	Change			
Ölçüt 1	0.165	0.182	0.149	0.166	0.164	0.167	0.163	0.161	0.170	0.164	0.166	0.164	0.166	0.166	0.10
Ölçüt 2	0.062	0.060	0.065	0.069	0.056	0.061	0.064	0.060	0.064	0.058	0.067	0.061	0.063	0.061	0.064
Ölçüt 3	0.100	0.098	0.103	0.110	0.090	0.101	0.099	0.102	0.096	0.105	0.099	0.101	0.099	0.102	0.100
Ölçüt 4	0.132	0.130	0.134	0.131	0.133	0.131	0.134	0.145	0.127	0.137	0.131	0.133	0.131	0.133	0.133
Ölçüt 5	0.325	0.323	0.328	0.334	0.336	0.324	0.327	0.323	0.327	0.368	0.299	0.324	0.325	0.324	0.327
Ölçüt 6	0.069	0.070	0.071	0.068	0.070	0.068	0.070	0.067	0.071	0.064	0.074	0.076	0.062	0.068	0.070
Ölçüt 7	0.089	0.086	0.091	0.088	0.090	0.087	0.090	0.087	0.091	0.084	0.093	0.088	0.090	0.098	0.088
Ölçüt 8	0.057	0.054	0.059	0.056	0.058	0.055	0.058	0.055	0.059	0.052	0.061	0.056	0.058	0.055	0.058
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

	Ölçüt 1	Ölçüt 2	Ölçüt 3	Ölçüt 4	Ölçüt 5	Ölçüt 6	Ölçüt 7	Ölçüt 8	AĞIRLIK	KARAR
A	0.042	0.249	0.113	0.256	0.267	0.216	0.249	0.032	0.165	0.193
B	0.094	0.138	0.122	0.044	0.131	0.062	0.142	0.100	0.062	0.107
C	0.149	0.105	0.256	0.135	0.076	0.166	0.103	0.197	0.100	0.131
D	0.233	0.247	0.235	0.225	0.067	0.227	0.103	0.144	0.132	0.162
E	0.160	0.120	0.093	0.094	0.035	0.106	0.105	0.229	0.328	0.096
F	0.128	0.026	0.024	0.054	0.047	0.032	0.053	0.106	0.068	0.060
G	0.124	0.070	0.049	0.144	0.140	0.133	0.044	0.124	0.088	0.114
H	0.069	0.044	0.109	0.048	0.237	0.057	0.202	0.069	0.058	0.135

Ölçüt 1+	A	B	C	D	E	F	G	H	Ana Ağırlık	Ana Karar
A	0.042	0.249	0.113	0.256	0.267	0.216	0.249	0.032	0.165	0.193
B	0.094	0.138	0.122	0.044	0.131	0.062	0.142	0.100	0.062	0.107
C	0.149	0.105	0.256	0.135	0.076	0.166	0.103	0.197	0.100	0.131
D	0.233	0.247	0.235	0.225	0.067	0.227	0.103	0.144	0.132	0.162
E	0.160	0.120	0.093	0.094	0.035	0.106	0.105	0.229	0.328	0.096
F	0.128	0.026	0.024	0.054	0.047	0.032	0.053	0.106	0.068	0.060
G	0.124	0.070	0.049	0.144	0.140	0.133	0.044	0.124	0.088	0.114
H	0.069	0.044	0.109	0.048	0.237	0.057	0.202	0.069	0.058	0.135

T.KARAR	Ölçüt 1+	Ölçüt 1	Ölçüt 2+	Ölçüt 2	Ölçüt 3+	Ölçüt 3	Ölçüt 4+	Ölçüt 4	Ölçüt 5+	Ölçüt 5	Ölçüt 6+	Ölçüt 6	Ölçüt 7+	Ölçüt 7	Ölçüt 8+	Ölçüt 8
A	0.193	0.191	0.196	0.194	0.193	0.193	0.194	0.195	0.192	0.197	0.190	0.194	0.193	0.194	0.193	0.194
B	0.107	0.107	0.108	0.108	0.107	0.108	0.107	0.107	0.108	0.108	0.106	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107
C	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.132	0.130	0.107	0.131	0.128	0.134	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131
D	0.162	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	0.162	0.131	0.162	0.158	0.167	0.162	0.161	0.163	0.162	0.162
E	0.097	0.098	0.098	0.097	0.097	0.096	0.097	0.096	0.097	0.094	0.100	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097
F	0.062	0.061	0.062	0.061	0.062	0.061	0.060	0.061	0.062	0.061	0.060	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061
G	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.116	0.113	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114
H	0.135	0.134	0.135	0.134	0.135	0.135	0.134	0.134	0.135	0.139	0.130	0.134	0.135	0.136	0.134	0.135