

Türkiye Demir Madenciligi ve Gelecekteki Durumun Değerlendirilmesi

Meryem Tezcan

**YÜKSEK LISANS TEZİ**

Maden Mühendisliği Anabilim Dalı

Haziran 2007

Iron Ore Mining in Turkey and Evaluation of Future Status

Meryem Tezcan

**MASTER OF SCIENCE DISSERTATION**

Department of Mining Engineering

June 2007

**TÜRKİYE DEMİR MADENCILIGI VE GELECEKTEKİ  
DURUMUN DEGERLENDIRILMESI**

**Meryem TEZCAN**

**Eskisehir Osmangazi Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca  
Maden Mühendisliği Anabilim Dalı  
Maden İşletme Bilim Dalında  
YÜKSEK LISANS TEZİ  
Olarak Hazırlanmıştır.**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mahmut YAVUZ**

**Haziran 2007**

Meryem TEZCAN'ın YÜKSEK LISANS tezi olarak hazırladığı "Türkiye Demir Madenciligi ve Gelecekteki Durumun Değerlendirilmesi" başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Üye: Y. Doç. Dr. Mahmut YAVUZ

Üye: Prof. Dr. Adnan KONUK

Üye: Y. Doç. Dr. Hüseyin ANKARA

Üye: Y. Doç. Dr. Ercan EMİR

Üye: Öğr. Gör. Dr. Serafettin ALPAY

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ..... tarih ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Abdurrahman KARAMANCIOĞLU

Enstitü Müdürü

# **TÜRKİYE DEMİR MADENCİLİĞİ VE GELECEKTEKİ DURUMUN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**MERYEM TEZCAN**

## **ÖZET**

Bu çalışmada, Demir madenciliğinin günümüzdeki sorunlarının nedenleri ve çözüm önerileri araştırılmıştır. Çalışmanın ilk bölümünde demir cevheri ile ilgili genel bilgiler verilmiştir. Sonraki bölümde, dünyada ve Türkiye’de demir madenciliğinin günümüzdeki durumu ele alınmıştır. Demir madenciliği ile ilgili genel sorunlar açıklandıktan sonra, sorunun çözümü için farklı bakış açılarına göre belirlenen çözüm önerileri derlenmiştir.

Demir madenciliği sorununun çözümü çok ölçütlü bir karar verme problemi olarak ele alınmıştır. Bu problemin çözümü için karar verme sürecine etkisi olan bütün ölçütler ve seçenekler öncelikle belirlenmiş ve kısaca açıklanmıştır. Çok ölçütlü karar verme tekniklerinden Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ve Analitik Serim Süreci (ASS) yöntemleri tanıtıldıktan sonra ASS yöntemi ile problemin çözümü araştırılmıştır.

Problemin çözümünde kullanılması amacıyla bir anket formu tasarlanmış ve demir sektöründe çalışan uzmanlara gönderilmiştir. Oluşturulan model, ASS tabanlı problemlerin çözümünde kullanılan Super Decisions programına anket formundan elde edilen verilerin düzenlenip girilmesiyle çözülmüştür. Programdan elde edilen model çıktıları değerlendirilmiş ve en uygun çözüm önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Demir madenciliği, Analitik Hiyerarşi Süreci, Analitik Serim Süreci.

# **IRON ORE MINING IN TURKEY AND EVALUATION OF FUTURE STATUS**

**MERYEM TEZCAN**

## **SUMMARY**

In this study, the reasons of current problems in iron ore mining and solutions to these problems are investigated. In the first chapter, general information about iron ore was given. And then, the current status of the iron ore mining in both Turkey and the world was discussed. After clarifying the common problems in iron ore mining, the solutions determined according to the different points of view were gathered.

The solution to the problems encountered in iron ore mining has been considered as multiple criteria decision-making problem. In order to solve this problem, the whole criteria and the alternatives effecting the decision making process are determined and explained briefly. The Analytic Hierarchy Process (AHP) and the Analytic Network Process (ANP) methods of multiple criteria decision-making techniques are introduced and then, the solution to the problem was obtained by using the ANP method.

A query form was designed to utilize in solving process of the problem and was sent to the experts working at the iron ore sector. After constructing the model by using “Super Decisions” computer software which has been used for analyzing the ANP models, the solution to the problem was obtained by using the data obtained from the query form. The model outputs obtained from the computer software were evaluated, and the most ideal solution was proposed based on the results.

**Keywords:** Iron ore mining, Analytic Hierarchy Process, Analytic Network Process.

## TESEKKÜR

Yüksek Lisans Tez çalışmalarımnda her türlü yardımı gösteren değerli hocam Yrd.Doç.Dr. Mahmut YAVUZ'a, anket çalışmamda görüşlerini bildiren uzman kişilere, katkılarından dolayı ve hayatım boyunca her konuda gerek maddi gerekse manevi desteklerini esirgemeyen aileme tesekkür ederim.

Meryem TEZCAN

Haziran 2007

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>ÖZET .....</b>	<b>v</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>vi</b>
<b>TESEKKÜR .....</b>	<b>vii</b>
<b>SEKİLLER DİZİNİ .....</b>	<b>xii</b>
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ .....</b>	<b>xiv</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....</b>	<b>xv</b>
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. DEMİR CEVHERİ .....</b>	<b>3</b>
2.1 Demir Jeokimyası ve Özellikleri.....	3
2.2 Demir Cevherinin Tanımı ve Sınıflandırması.....	4
2.3 Demir Cevheri Üretim Yöntemi.....	7
2.4 Demir Cevheri Rezervlerinin Özellikleri.....	8
2.5 Demir Cevherinin İşlenmesi.....	9
2.5.1 Zenginleştirme .....	10
2.5.2 Konsantrasyon.....	10
2.5.3 Peletleme .....	11
2.5.4 Sinterleme .....	12
2.5.5 Biriktleme .....	13
2.5.6 Yüksek fırın.....	13
2.5.7 Yüksek fırında kullanılan demir cevherleri.....	14
<b>3. TÜRKİYE’DE VE DÜNYADA DEMİR CEVHERİ MADENCİLİĞİ .....</b>	<b>15</b>
3.1 Madencilik ve Sanayi Açısından Demir Cevheri Madencilikinin Önemi.....	15
3.2 Türkiye’de Demir Cevheri Madenciligi .....	16
3.3 Türkiye’de Demir Cevheri Rezervleri.....	17



## İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.4 Türkiye’de Demir Cevheri Üretimi .....	18
3.5 Demir Cevheri İthalat ve İhracat Değerleri.....	20
3.6 Türkiye’de Demir Cevheri Tüketimi.....	21
3.7 Demir Cevheri Madenciliginde İstihdam ve Katma Değer.....	23
3.8 Fiyatlar .....	24
3.9 Sektörün Rekabet Gücü.....	24
3.10 Diğer Sektörler ve Yan Sanayi İle İlişkiler .....	25
3.11 Dünyada Demir Cevheri Madenciligi .....	25
3.12 Dünyadaki Demir Cevheri Rezervleri.....	25
3.13 Dünya Demir Cevheri Üretimi .....	26
3.14 Dünya Demir Cevheri İthalat ve İhracatı.....	28
<b>4. DEMİR MADENCİLİĞİNİN SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ.....</b>	<b>30</b>
4.1 Refah ve Gelişmişlik Düzeyi Açısından.....	30
4.2 Sektöre Sahip Çıkacak Madencilik Bakanlığı’nin Kurulması.....	31
4.3 Düşük Tenörlü Demir Cevheri Yataklarının Zenginleştirileceği Tesislerin Kurulması.....	31
4.4 Ark Ocakları Ürünlerinin İhraç Edilmesi.....	32
4.5 Devlet-Özel Sektör İşbirliği İle Demir Cevheri Aramaları.....	33
4.6 Demir Cevheri Zenginleştirme Tesislerinin Yapılması .....	33
4.7 Cevher Tasıma Kapasitesinin Arttırılması.....	34
4.8 Vergilendirme Konusunda Değişiklik .....	35
4.9 Ülkenin Çelik Gereksinimine Uygun Olarak Enegre Tesislerin Modernize Edilmesi .....	35
4.10 Demir Cevher İthalatı.....	36
4.11 MTA Genel Müdürlüğü’nün Yeniden Yapılanması.....	36
4.12 Özelleştirme .....	37
4.13 Sünger Yönteminin Uygulanması.....	37
4.14 Özendirici Olma .....	37

## İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.15 Hurda İthalatının Kısıtlanması.....	38
4.16 Kalifiye Eleman ve Meslek İçi Eğitim.....	38
4.17 Ülkenin İssizliğini Önlemek Açısından.....	38
4.18 Demir Üretiminin Sahil Kumlarından Yapımı .....	39
4.19 Ülkenin Güvenliği Açısından .....	39
4.20 Madencilik Geleceği Açısından.....	40
4.21 Yüksek Firinin Kapasitesinin Artırılması .....	40
4.22 Enerji Girdi Fiyatlarının Eski Seviyesine Çekilmesi.....	40
4.23 AB'ye Girmek.....	41
4.24 Pelet Üretimini Arttırmak .....	41
4.25 Cevherin Pazarlanması.....	41
<b>5. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ VE ANALİTİK SERİM SÜRECİ.....</b>	<b>42</b>
5.1 Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS).....	45
5.2 Analitik Serim Süreci (ASS).....	48
5.2.1 ASS ile ilgili uygulamalar .....	49
5.3 ASS ile AHS'nin Karşılaştırılması.....	53
<b>6. ANALİTİK SERİM SÜRECİ İLE DEMİR MADENCİLİĞİNDEKİ</b>	
<b>SORUNLARIN ÇÖZÜM DEĞERLENDİRMESİ .....</b>	<b>58</b>
6.1 Analitik Serim Süreci İle Demir Madencilikindeki En İyi Politikanın	
Belirlenmesi .....	61
6.2 Stratejik Ölçütlere Göre BOCR Önceliklerinin Hesaplanması.....	62
6.3 Seçenek Politikalarının, Ölçüt ve Alt Ölçütlerin Belirlenmesi .....	64
6.4 İkili Karşılaştırmalar, UM, WM ve CM'nin Hesaplanması.....	67
6.5 Sonuçların Yorumlanması.....	70

**İÇİNDEKİLER (devam)**

	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....</b>	<b>72</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>74</b>
<b>EKLER.....</b>	

## SEKILLER DIZINI

<b><u>Sekil</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
3.1 Türkiye’de Demir Cevheri Ve Pelet Üretim Miktarları .....	19
3.2 Demir Cevheri Ve Pelet Üretim Degerleri .....	20
3.3 1999 ve 2000 Yillari Arasi Entegre Tesislerde Tüketilen Yerli Demir Cevheri Miktarları .....	21
3.4 2000 ve 2005 Yillari Arasi Entegre Tesislerde Tüketilen Yerli Demir Cevheri Miktarları .....	22
3.5 1999 ve 2000 Yillari Arasi Entegre Tesislerde Tüketilen Ithal Demir Cevheri Miktarları .....	22
3.6 2000 ve 2005 Yillari Arasi Entegre Tesislerde Tüketilen Ithal Demir Cevheri Miktarları .....	23
3.7 Dünyadaki Demir Cevheri Rezervleri .....	26
3.8 Dünyada ve AB Ülkelerinde Demir Cevheri Üretimi .....	27
3.9....2004 Yilinda Dünyada En Çok Demir Üreten İlk 5 Ülke .....	27
3.10 2004 Yilinda Dünyada En Çok Demir Cevheri Ithal İlk 5 Ülke .....	29
3.11 2004 Yilinda Dünyada En Çok Demir Cevheri Ihraç İlk 5 Ülke .....	29
5.1 Üç Seviyeli Hiyerarasi .....	43
5.2 Alt Ölçütlü Hiyerarasi Örneği .....	44
5.3 Sebeke Yapisi .....	45
5.4 Mermer Fabrikasi Kurulus Yeri Seçimi İçin Örnek .....	49
5.5 Köprü Seçimi Ile Ilgili Örnek .....	51
5.6 A Köprüsüne Göre Ölçütlerin Karsilastirilmesi .....	51
5.7 B Köprüsüne Göre Ölçütlerin Karsilastirilmesi .....	52
5.8 Estetik Ölçütüne Göre Alternatiflerin Karsilastirilmesi .....	52
5.9 Saglamlık Ölçütüne Göre Alternatiflerin Karsilastirilmesi .....	52
5.10 Köprü Örneği Sonuç Ekranı .....	53
5.11 Analitik Hiyerarasi Süreci Yapisi .....	55
5.12 Analitik Serim Süreci Yapisi .....	55
6.1 Modelin Ana Yapisi .....	65
6.2 Modelin Fayda Kümesi .....	66
6.3 ASS Modelinde Fayda Kümesinin Ekonomik Alt Kümesi .....	66

**SEKILLER DIZINI (devam)**

<b><u>Sekil</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
6.4 Örnek Değerlendirme .....	67

**ÇİZELGELER DİZİNİ**

<b><u>Çizelge</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
3.1 Bölgeler Göre Görünür Demir Cevheri Rezerv Dağılımları .....	18
5.1 Önem Skalası Tablosu .....	47
5.2 ASS Sonuçlarının Görünümü .....	50
6.1 Ülke Güvenliği Açısından Problemin Çözümünün Değerlendirilmesi .....	62
6.2 Stratejik Ölçütlerin Ağırlıklarının Belirlenmesi .....	63
6.3 BOCR Öncelikleri .....	63
6.4 Demir Madencilik Politikası İçin Fayda, Fırsat, Maliyet ve Risk (Bocr) Ölçüt ve Alt Ölçütleri .....	64
6.5 Ekonomik Ölçütü İçin UM Matrisi .....	68
6.6 Ekonomik Ölçütü İçin WM Matrisi .....	69
6.7 Ekonomik Ölçütü İçin CM Matrisi .....	70
6.8 Demir Madencilik Politikası İçin BOCR Öncelik Matrisleri .....	70
6.9 Demir Madencilik Politikası Öncelik Değerleri .....	71

## SIMGELER VE KISALTMALAR DIZINI

<b><u>Simgeler</u></b>	<b><u>Açıklamalar</u></b>
A	İkili karşılaştırma matrisi
$a_{ij}$	İkili karşılaştırma matrisinin (i,j),degeri
$w_i$	Görelî önem vektörünün j. Elemanı

<b><u>Kisaltmalar</u></b>	<b><u>Açıklamalar</u></b>
AB	Avrupa Birliği
AHS	Analitik Hiyerarsi Süreci
ASS	Analitik Serim Süreci
Ar-Ge	Arastırma - Gelistirme
BOCR	Benefit-Opportunity-Cost-Risk
CM	Cluster Matrix
DDY	Devlet Demir Yollari
DİE	Devlet İstatistik Enstitüsü
KKTC	Kuzey Kıbrıs Türkiye Cumhuriyeti
MİGEM	Maden İsleri Genel Müdürlüğü
MMO	Maden Mühendisleri Odasi
MTA	Maden Tetkik ve Arama
SSK	Sosyal Sigortalar Kurumu
TDÇİ	Türkiye Demir Çelik İsletmeleri
UM	Unweighted Super Matrix
WM	Weighted Super Matrix

## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

Demir ve çelik ürünleri, günümüzde insanların güvenlik içinde ve konforlu yaşamı için gerekli olan metaller arasında en çok kullanılan ürünlerdir. Bununla birlikte islenebilirlik zorluğu nedeniyle tarihte insanların demiri, altın, bakır ve tunçtan çok daha sonra kullanmaya başladıkları bilinmektedir. Günümüze kadar da demir-çelik, sanayinin temel hammaddesini oluşturmuş ve ülkelerin ekonomik kalkınmasında önemli bir rol oynamıştır. Bu nedenle demir-çelik sektörünün üretim ve tüketim büyüklükleri sanayileşmenin temel göstergelerinden biri sayılmaktadır. Kisi başına tüketilen demir-çelik miktarı ülkelerin gelişmişlik ölçütü olarak kabul edilmektedir (Tuncer vd., 2005).

Türkiye, 2004 yılı itibarıyla 20.5 milyon ton ham çelik üretimi ile dünya sıralamasında 12.sırada yer almış, 2005 yılı 6 aylık ham çelik üretimiyle de Fransa'yı geride bırakarak 11. sıraya yükselmiştir (Tuncer vd., 2005).

Ülkemizin demir madenciliği ile dünya istatistiklerindeki yeri iyi noktalarda görünüyorsa da ülkemizde mevcut demir yatakların büyük bir bölümünün sorunlu ve düşük tenörlü yataklardan oluşuyor olması, gelecekteki 10-15 yıl içerisinde yüksek fırınlar beslenecek özellikteki cevherlerin rezervlerinin tükenmesi nedeniyle demir madenciliğimizi büyük sorunlar beklemektedir. Bu nedenle, bu günden başlayarak gelecekte herhangi bir sorunla karşılaşmamak için ülkemizin demir madenciliği politikasının incelenip en iyi şekilde yönlendirilmesi gerekmektedir. Sınırlı kaynaklara sahip ülkemizde bu kaynakların en uygun değerlendirilmesi için ciddi çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebepten dolayı, bu tez çalışmasında ülkemiz demir madenciliğindeki sorunlar ve çözüm önerileri üzerinde detaylı araştırmalar yapılmış ve çok ölçütlü karar verme yöntemleri kullanılarak mevcut çözüm önerileri değerlendirilmiştir.



Bu çalışmanın ikinci bölümde, demir cevheri, üretim yöntemleri ve rezervleri hakkında bilgi verilmistir. nc bölümde, ülkemizde ve dünyada demir cevheri madenciliginin genel durumu değerlendirilmistir. Dördüncü bölümde demir madenciligin sorunları ve çözümlerine değinilerek genel açıklamalar yapılmistir.

Besinci bölümde ise, karar verme yöntemleri arasında sıklıa kullanılan Analitik Hiyerarsi Prosesi (AHS) ve Analitik Serim Süreci (ASS) yöntemi tanıtılarak, AHS yöntemiyle ilgili araştırılan bu konu disında bir uygulama verilmistir.

Son bölümde, ASS yöntemi kullanılarak demir madenciliginin sorununa en uygun çözümün seçilmesi amalanmistir.

## BÖLÜM 2

### DEMİR CEVHERİ

#### 2.1. Demir Jeokimyası ve Özellikleri

Demir, periyodik tablonun VIII. grubunda yer alan kimyasal element olup, en yaygın kullanılan ve en ucuz metaldir. Metalik olarak demir, doğada serbest halde çok nadir bulunmaktadır. Meteoritlerin yapısında ise, demir nikkelle alaşım halde bulunmaktadır. Kimyasal bileşiklerde, demir çok yaygın olarak bulunmaktadır. Kabuğun yapısında tüm elementler içinde dördüncü en bol bulunan demir, metallere alüminyumdan sonra ikinci en bol bulunan metaldir.

Demir, tüm metaller içerisinde hayati önem taşıyan metaldir. Demir atomu olmaksızın evrende karbona bağlı yaşam olması mümkün olmaz; süpernovalar oluşmaz, Dünya'nın ilk dönemlerinde ısınması gerçekleşmez, atmosfer ya da hidrosfer oluşamazdı. Koruyucu manyetik alan ve ozon tabakası oluşmaz, (insan kanında) hemoglobini meydana gelemez, oksijenin reaktifliğini yitirmez ve oksidasyona dayanan bir metabolizma meydana gelemezdi.

Demir parçaları kuru havada ve karbondioksit bulunmayan atmosferde bozulmazlar. Bu dayanıklılık demirin üzerini örten ince bir oksit zarından ileri gelir. Oluşan oksit derisik nitrat asidinden etkilenmez (pasiflik). Fakat nemli ve karbondioksitli havada, demir (III) oksihidrat (pas) oluşumu ile bozulur. Demir metali, hidrate demir oksit oluşturacak şekilde hava ile okside olur. Hava ile temasta bulunan demir paslanır ve pul pul dökülecek şekilde, okside olacak yüzey alanını genişletir.

Oksijensiz suyun demir metali üzerinde etkisi çok azdır. Sudaki oksijen, demirin hava ile temasındaki aynı etkiyi yaratır (Öztürk vd., 2005).

## 2.2. Demir Cevherinin Tanımı ve Sınıflandırması

Entegre demir-çelik üretiminde ana hammadde demir cevheridir. Bir demir madeninin cevher olarak değerlendirilebilmesi için işletilmesi ve kullanılmasının ekonomik olması gerekmektedir. Demir-çelik sanayinde kullanılan demir cevherlerinin harman tenörünün en az %57 (Fe) olması arzu edilmektedir. Demir cevherleri doğada Manyetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), Hematit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), Limonit ( $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), Siderit ( $\text{FeCO}_3$ ), Pirit ( $\text{FeS}$ ) mineralleri olarak bulunmaktadır.

Demir madenciliginde kullanılan terim ve tanımlar aşağıda kısaca açıklanmıştır (Gürkan, 2006).

**Tüvenan cevher:** Ocaktan doğal halde çıkarılmış ve hiçbir işleme tabi tutulmamış cevherdir.

**Parça cevher:** Kirilip elendikten sonra ayrılan 10–150 mm. boyutları arasındaki cevherdir.

**Kalibre cevher:** 8–30 mm. tane boyut aralığında sınıflandırılmış cevherdir.

**Toz cevher:** 0–10 mm. boyutları arasındaki cevherdir.

**Sinterlik cevher:** 0.15 mm. elekalti en çok %10, 6.25 mm. eleküstü en çok % 5 olan 0.15–6.25 mm. boyutları arasındaki cevherdir.

**Pelet:** Zenginleştirme amacı ile belirli boyuta öğütülmüş ve sinterlenemeyecek boyuttaki demir cevheri konsantrasyonunun boyut büyütülerek (aglomera edilerek) 4–16 mm. arasında sınıflandırılmış, belirli bir ısı işlemi ile yüksek fırında kullanılacak dayanıma getirilmiş şeklidir.

**Safsizliklar:** Yüksek fırın prosesi için zararlı olan ve cevher içinde istenmeyen maddelerdir. Bazı hallerde bu safsizlikleri zenginleştirme yöntemleri ile ekonomik olarak cevher bünyesinden uzaklaştırmak mümkün olmamaktadır. Demir cevheri bünyesinde bulunan bu safsizliklerin başlıcaları;  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , S, Cu, As, Ti, P,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ , Pb, Zn gibi element ve bileşiklerdir.

Bu safsizliklerin yüksek fırın prosesindeki olumsuz etkileri aşağıda belirtilmiştir.

**$\text{SiO}_2$ :** Cevher içindeki  $\text{SiO}_2$  fazlalığı, metalürjik proses sırasında fazla miktarda cüruf oluşumuna sebep olur. Bu silisi nötralize etmek için ilave edilecek kireç taşı, sıvı demir verimliliğini düşürür, yüksek fırında cüruf miktarını ve yakıt tüketimini artırır.

**$\text{Al}_2\text{O}_3$ :** Alüminanın %0.8-%1.5 arasında olması istenir. Alümina miktarının fazla olduğu durumlarda sıvı demirin akışkanlığını sağlamak için yüksek fırın ısısının artırılması gerekir. Bu da yakıt tüketiminin artmasına neden olur.

**Kükürt:** Yüksek fırın işletmeciliğinde pik demirin bünyesine giren çok küçük oranlardaki S bile çeligin kırılmasını artırır. Cevher, kömür ve manganez bu kükürdün kaynağı olabilir. Kükürt yüzdesini düşürmek üzere yüksek fırın harmanına  $\text{CaCO}_3$  ve  $\text{SiO}_2$  ilave edilmesi gerekir. Bu da yüksek fırın verimliliğini olumsuz yönde etkiler.

**Alkaliler:** Yüksek fırına sarj edilen malzemelerle giren alkaliler, fırın çeperlerine yapışarak kabuk oluşturup yüksek fırın hacmini azaltır. Bu arada yapışmaları yüksek fırın tuğlalarının içine doğru nüfuz ederek bu tuğlaların refrakter özelliklerini olumsuz yönde etkiler.

**Çinko:**  $\text{ZnO}$ , fırın üst cidarlarında tabaka yapmasının yanı sıra, fırın tuğlası içindeki alümina ile reaksiyona girerek tuğlanın sismesine neden olur. Çinkonun varlığı, yüksek fırında indirgenmesi zor ve üretim kayıpları meydana getiren fayalit ve gersenit gibi

bilesiklerin olusmasına neden olur. Cevher içinde çinkonun %0.2' den az olması istenir.

**Kursun:** Kursun demir cevherlerinde nadiren bulunur. Pik demire geçmez, fakat refrakter tuğlaya olumsuz yönde etki eder.

**Titanyum:** Titanyum, demir cevherinde ilmenit ( $\text{FeTiO}_2$ ) ve rutil ( $\text{TiO}_2$ ) olarak bulunur. Cevherde ortalama  $\text{TiO}_2$  %1' den az ise; bu cevher yüksek fırında herhangi bir problem yaratmadan kullanılabilir.

**Arsenik:** Arsenik oranının fazlalığı çeligin soğukta kırılmasını artırırken kaynak yapılabilme özelliğini azaltır. Normal çelikte %0.15-%0.25 arası ve su vermede %0.05-%0.10 arsenik kabul edilebilir sınırlardır.

**Bakir:** Bakir oranının %0.3-%0.4'ün üzerine çıkması durumunda çeligin haddelenmesi ve şekil verilmesi sırasında çeligin yüzeyinde bakırca zengin, ergime derecesi düşük bir alay oluşur ve bu alay hadde sınırlarından geçerek yüzeyde küçük çatlaklar meydana getirir.

### 2.3. Demir Cevheri Üretim Yöntemi

Demir genellikle açık işletme yöntemi ile çıkarılmaktadır. Peletleme işlemiyle de zenginleştirilmekte ve yüksek fırinlarda kolay işlenebilmesi sağlanmaktadır.

Dünyada demir cevheri üretimi genellikle açık maden işletmeciliği yöntemi ile yapılmaktadır. Ancak kapalı işletme yöntemi ile de uygulamalar mevcuttur. Örneğin İsveç'te yıllık üretimi ortalama 20 milyon ton olan Kiruna madeninde yeraltı madenciliği uygulanmaktadır.

Üretilen cevherler uygun kimyasal bileşime sahip olması durumunda sadece tane boyu özellikleri ayarlanarak ocaktan üretildiği şekilde yüksek fırinlarda doğrudan kullanılabilir gibi, demir içeriği düşük olan ve/veya empürite içeren cevherler, cevher zenginleştirme işlemleri uygulayarak uygun kimyasal özelliklere getirilerek sinter ya da pelet yapıldıktan sonra da kullanılmaktadır.

Endüstride demir çelice olan talebin hızla artması ve yüksek fırına doğrudan yüklenebilir özellikteki cevher varlıklarının giderek azalması, düşük tenörlü cevher varlıklarının değerlendirilmesini zorunlu kıldığından, dünyada üretilen cevherlerin bir bölümü cevher hazırlama tesislerinde zenginleştirilmektedir. Düşük tenörlü demir cevherleri, zenginleştirme sonrası sinter ya da pelet üretilerek yüksek fırinlarda kullanılabilir hale getirilmektedir.

Üretilen demir cevheri ve peletin bir bölümünden de, değişik yöntemler uygulanarak suretiyle indirgenerek, sünger demir elde edilmekte, sünger demirde büyük oranda çelik hurdası yerine ark ocaklarında kullanılmaktadır.

Ülkemizde demir madenciliği, Divriği ve Koryeri'nde baslatılmış olan yeraltı üretim yöntemi haricinde, tamamen açık işletme yöntemi ile yapılmaktadır. Delme-patlatma, yükleme ve tasima süreçlerini kapsayan açık işletme yöntemi ile üretilen

demir cevherleri, entegre kuruluşların hammadde satın alma politikalarına uygun olarak, cevher hazırlama kapsamında; tane boyu küçültme (kirma-eleme), boyutlandırma (eleme-sınıflandırma) ve zenginleştirme ayırımı (elle triyaj-manyetik separasyon) işlemlerine tabi tutulduktan sonra pazarlanmaktadır (Tuncer vd., 2005).

Demir cevherinin tüketildiği iki ana üretim dalı yüksek fırın pik demir üretimi ile direk redüksiyon tesisleridir. Demir cevheri yüksek fırınlara ya direk sarj cevheri olarak parça cevher halinde veya ince tozlar sinterlenerek sinter halinde veya daha ince tozların peletlenmesiyle pelet halinde kok kömür ve cüruf yapıcı katkı maddeleriyle birlikte verilerek kullanılır (Öztürk vd., 2005).

#### **2.4. Demir Cevheri Rezervlerinin Özellikleri**

**İsletilebilir demir cevheri rezervi:** Bugüne kadar hemen hepsinde belirli düzeyde sınırlı arama çalışmaları ve üretim yapılmış yataklardır. Cevher tenörleri %51–62 Fe arasında değişmektedir. Türkiye isletilebilir demir cevheri rezervi yaklaşık 137 milyon ton civarındadır (Bu kaynağa ulaşılacak çevrimiçi adres [www.istanbul.edu.tr/eng/maden/linkler/kayanyazilar/demir.htm](http://www.istanbul.edu.tr/eng/maden/linkler/kayanyazilar/demir.htm)).

**Sorunlu demir cevheri rezervi:** Bu tür yatakların arama çalışmaları yapılmış ve görünür+muhtemel rezerv potansiyeli belirlenmiş, ancak entegre tesislerin istemedikleri bazı safsızlıkları içermesi nedeniyle yataklar belirli dönemlerde kısmen isletilmiştir. Bugün için bu yatakların önemli bir bölümü çalışmamaktadır. Cevher tenörleri %19–54 Fe arasında değişmektedir. Bu gruptaki toplam rezerv 923.700.000 ton'dur (Bu kaynağa ulaşılacak çevrimiçi adres [www.istanbul.edu.tr/eng/maden/linkler/kayanyazilar/demir.htm](http://www.istanbul.edu.tr/eng/maden/linkler/kayanyazilar/demir.htm)).

**Potansiyel demir cevheri rezervi:** Ülkemizde sistematik olarak yeteri kadar arama faaliyetleri yapılmamış 27 adet sahada toplam yaklaşık 320 milyon ton potansiyel

rezerv belirlenmiştir. Bu yatakların tenörleri %14–52 Fe arasında değişmektedir. Bu yatakların hemen hemen tamamı entegre tesislerin kabul edemeyeceği sınırlar içerisinde safsızlıklar içermektedir. Kesin olarak cevher rezervi belirlenip teknolojik sorunları çözülmeyen işletilmeleri mümkün değildir. Bu gruptaki söz konusu rezerv miktarı 443.565.000 ton'dur. Türkiye demir cevheri oluşum ve yatakların genel dağılımına bakıldığında coğrafik dağılım yönünden; Kayseri - Adana, Balıkesir - Kütahya, Sivas - Malatya ve Kırşehir-Yozgat bölgelerinde, metal demir içerik dağılımları yönünden ise Hekimhan ve Divriği Havzalarında yoğunlaşmalar görülmektedir (Bu kaynağa ulaşılacak çevrimiçi adres [www.istanbul.edu.tr/eng/maden/linkler/kayanyazilar/demir.htm](http://www.istanbul.edu.tr/eng/maden/linkler/kayanyazilar/demir.htm)).

## 2.5. Demir Cevherinin İşlenmesi

Demir cevheri, kendisinden ekonomik olarak demir elde edilebilen bir doğal mineral topluluğudur. Ekonomisi büyük ölçüde, zenginleştirme ve hazırlama teknikleriyle kazanılan verimlilik artışlarına ve maliyet azaltılmasına bağlıdır. Bunlar, genellikle yüksek demir içeriği, uygun fiziksel ve kimyasal özellikleriyle karakterize edilen yüksek fırın sarjını oluşturan eldeki en uygun hammaddelerin en iyi kullanımını, cevherin işlenmesini ve harmanlanmasını kapsar.

Ticari cevherler genellikle % 55–65 arasında Fe içerirler, % 28 Fe içeren Minette cevheri en önemli istisnadır. Bazı düşük tenörlü cevherlerin tenörleri yükseltilebilir veya zenginleştirme yöntemleriyle konsantre edilebilir, pazaryerine yakınsa ve yeterli alt yapı tesisleri ile donatılmışsa ekonomik olurlar (Bu kaynağa ulaşılacak çevrimiçi adres [www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a_ek.pdf)).

İşleme yöntemleri genellikle, çeşitli topaklama işlemleri ile (peletleme, sinterleme, biriktirme) yüksek fırın sarjı için hazırlanan aşağı yukarı ince taneli demir minerali konsantresi oluştururlar (Bu kaynağa ulaşılacak çevrimiçi adres [www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a_ek.pdf)).



### **2.5.1. Zenginleştirme**

Demir cevherlerinin, demir oksitler ve diğer demir bileşimlerinin dışında, birincil içerikleri silika, alümina, kalker ve magnezya (magnezyum oksit) dir. Bunların varlıkları teknoloji ve izabe maliyetlerini etkilerler. Doğal olarak oluşan diğer emrüteler fosfor, kükürt, mangenez, titanyum ve diğer metalik elementleri içerir. Bu içeriklerin atılması veya oranlarının ayarlanması önemli ekonomik değere ulaşır.

Bu zenginleştirme, tenör yükseltilmesi ve demir cevherinin uygun hale gelmesi (ve dolayısıyla da değeri), çeşitli cevher zenginleştirme yöntemleri konsantrasyon, peletleme, sinterleme, birikitleme ve metalleştirilmiş pelet ürünleri gibi metalürjik yöntemler ilâvesiyle veya olmaksızın sağlanabilir. Kil, döküntü ve düşük tenörlü parçaları basit yıkama ve eleme ile atmakla, zenginleştirme işlemi etkilenebilir. Diğer yöntemler aşağıdaki bölümlerde anlatılmıştır (Bu kaynağa ulaşılacak çevrimiçi adres [www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a_ek.pdf)).

### **2.5.2. Konsantrasyon**

Demir cevheri, kirma ve öğütmeyle, birlikte olması istenmeyen minerallerden (gang) ve emrütelerden ayrılabilirse ve özgül ağırlık, manyetik ve elektriksel özelliklere ve yüzey karakteristiklerine dayanan, bilinen zenginleştirme işlemleri ile tenörleri yükseltilebilir. Bu işlemler koni, tambur veya siklondaki ağır ortam seperasyonu, spiraller, manyetik ve elektrostatik makineler ve flotasyon kullanımı içerir (Bu kaynağa ulaşılacak çevrimiçi adres [www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a_ek.pdf)).

### 2.5.3. Peletleme

Demir cevheri tozlari, yüksek firinlarda veya bazi direkt redükleme proseslerinde sarj veya sarjin bir kısmi olarak kabul edilemezler, fakat topaklama prosesleri ile faydali kilinabilirler. Kirilmis cevherin elenmesinden veya tenör yükseltme prosesinden gelen konsantreden ve toz üretilen madenlerde benimsenen yöntem peletlemedir.

Tozlar, bağlayıcı maddelerle ve su ile karıştırılır, karışımın yapıştırıldığı ve küresel prosesi, kurutma, ön ısıtma ve 1250–1350°C sıcaklığında son ısıtmayı kapsar.

Isıtma aygiti düsey firin, hareketli izgara veya yuvarlak izgara şeklinde olabilir. Sonuncusu en son gelişme olup en düşük maliyet en toplu ve basit olanıdır.

Soguk sertleştirme prosesleri, düşük kapital maliyeti, Brezilya ve Hindistan gibi gelişmekte olan ülkelerin lisans altında yerel fabrikasyona ve operasyona uygulanabilirliği açısından kabul edilebilir bulunan İsveç Grancold prosesinde kapsar. Bağlayıcı % 10'a kadar portland, puzolanik veya çüruf çimentosudur. Yesil pelet, yapışmayı ve kümelenmeyi önlemek için demir cevheri konsantresi ile kaplanır ve bir ay kadar kuruma ve sertlemeye terk edilir.

Diger prosesler, karbonat bağ prosesi (kalker ile karıştırmak ve basınç altında CO<sub>2</sub> atmosferinde 120–150 °C de sertleştirmek), korozyon bağlayıcı prosesi (Corrosion bonding proses) (demir parçalarının ve sodyum klorat ilavesi), zift ve katranlı otoklav bağlamadır (Bu kaynaga ulaşılacak çevrimiçi adres [www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a_ek.pdf)).

Bu yöntemler ve pelet özelliklerinin değerlendirilmesi önemli araştırma ve geliştirme gerektirir.

Çelik yapiminda, hurdaya seçenek olarak, yüksek firinlara ve elektrikli demir ergitme fırın tesislerine sarji saglayacak yüksek demir içeriği için ön redükleme veya peletin metalleştirme prosesi geliştirmesinde devam etmektedir. Peletleme 1944'de tanindi, 1964'de yıllık üretim 45 milyon ton ve 1974 de 172 milyon ton olan üretimin 3.35 milyon tonu ön redüklemelidir. 1974'de iki tanesi geliştirmekte olan bir ülkede (Meksika) olmak üzere sekiz yeni peletleme tesisi kurulmuştur (Bu kaynaga ulaşilabilecek çevrimiçi adres [www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a_ek.pdf)).

Peletler ve ön redüklenmiş peletler, demir cevherlerinde olduğu gibi çok uzak mesafelere taşınabilirler. Bunların demir cevheri ticaretinde önemli değer ve demir cevheri üretiminde değer artırıcı anlamları vardır.

Peletleme maliyeti yerel koşullara ve tesisin büyüklüğüne bağlı olarak, büyük değişiklik gösterir. Tesis büyüklüğünün maliyet azaltıcı ilkesi (ekonomies of scale) limit edilebilir fakat son fiyat değişiklikleri ve genel enflasyon, işletme maliyetini 1960' lardakinin iki katından fazlasına çıkarmıştır (Bu kaynaga ulaşilabilecek çevrimiçi adres [www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a_ek.pdf)).

#### **2.5.4. Sinterleme**

Sinterleme, kompleks izabe tesislerinde toz cevherleri, izabe tesisi tozlarını ve ham cevherin kırma ve eleme sırasında veya proses çizgisinin diğer noktalarında üretilen toz artıkları topraklamak için kullanılan bir prosestir. Tozlar kontrollü şida gözenekli, fakat siki yapışmış bir yapıda birleştirilirler. Kok tozu ile cevher tozlarından oluşan karışım hareketli izgaraya beslenir ve bir gaz alevi ile ısıtılır. Yanma kontrollü olarak izgara boyunca ilerler. Kalker veya dolomit karışımı kendi kendine eriyen (self fluxing) sinter üretiminde kullanılabilir. Sinterleme maliyeti 4 ABD dolar/ton'u bulmaktadır, fakat bu normal olarak izabe maliyetinin bir parçasıdır, cevher üretimi ve

islenmesi ile ilgisi yoktur (Bu kaynaga ulasilabilecek çevrimiçi adres [www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a_ek.pdf)).

### **2.5.5. Biriktleme**

Bu ham cevherin yerini almak üzere “open heart” firinlarına sarja uygun ağır materyal üretmek için çelik fabrikalarında bazen kullanılan üçüncü bir toplama (aglorerasyon) yöntemidir. Biriketler, tozların bağlayıcılarla veya bağlayıcısız olarak sıkıştırılması ile yapılır ve orta veya sinterleme sıcaklığında sertleştirilir (Bu kaynaga ulasilabilecek çevrimiçi adres [www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a_ek.pdf)).

### **2.5.6. Yüksek firin**

Pik demir üretiminde en çok kullanılan, üstten sarj edilen ve alttan bosaltılan dikey bir eritme firinidir. Hava (veya diğer gazlar) firin tabanına yakın yerden, alttan firina üflenip, sarj kitlesi arasından yukarı doğru yükselmektedir. Yukarıdan inen kati sarj maddesi ile yukarıya yükselen gazlar arasında kimyasal reaksiyonlar olmaktadır. Firina yakıt verildiğinde, o da sarj ile birlikte üstten doldurulur. Yüksek firinlarda yakıt olarak kok kullanılmaktadır. Firindaki sarjin ergiyip, taban kısmındaki haznede toplanması ve alttan alınması arzu edilmektedir. Genellikle firinin en sıcak kısmı, hava borularının bulunduğu düzeyin biraz yukarisına rastlanmaktadır. Bu bölgeye ergitme zonu denmektedir. Yüksek firinların termik randımanları yüksektir. Yüksek firinların en iyi örneğini demir ve çelik ergitme tesislerinde kullanılan düşey firin teşkil eder ve ortalama 28–30 metre yüksekliktedir. Bakır, kurşun, çinko, nikel cevherlerinin ergitilmesinde 5–6 metre yükseklikteki yüksek firinlar kullanılmaktadır. Demir-Çelik üretiminde kullanılan yüksek firinin içi atese ve ergiyen maddelerin etkilerine dayanabilen tuğlalarla örülmüş ve tersine kapatılmış iki kesik koni şeklindedir. İç hacmi 250–850 m<sup>3</sup> arasında olup 1 m<sup>3</sup> firin hacmine göre 24 saatte 0.5–1.4 ton ham

demir (pik) elde edilebilmektedir (Bu kaynaga ulasilabilecek çevrimiçi adres <http://www.turkcebilgi.net/sozluk/madencilik-terimleri>).

### **2.5.7. Yüksek firinda kullanılan demir cevherleri**

Manyetit (Magnetit)  $Fe_3O_4$ ; demir içeriği %45–70, mıknatıslı, siyah veya koyu renklidir.

Hematit  $Fe_2O_3$ ; kırmızımsi kahve renkli, Fe tenörü en fazla %70. Pul pul ve parlak yapıda olanlarına spekülait denmektedir.

Limonit  $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ ; demir miktarı %30–50'dir.

Siderit  $FeCO_3$ , demir miktarı %25–40, içinde genellikle mangan bulunduğundan değerli cevher sayılmaktadır.

İçinde belli miktardan fazla fosfor ve kükürt içeren cevherler yüksek firinda kullanılmaz.

## BÖLÜM 3

### TÜRKİYE' DE VE DÜNYADA DEMİR CEVHERİ MADENCİLİĞİ

#### 3.1. Madencilik ve Sanayi Açısından Demir Cevheri Madencilikinin Önemi

Doğal kaynakların insan ve toplum yaşamındaki önemi bilinmektedir. Yasami fonksiyonel hale getiren araç ve gereçlerin % 99' u doğal kaynaklardan, özellikle de madenlerden sağlanmaktadır.

Günümüzde gelişmişliğin göstergeleri olarak nitelendirilen Demir-Çelik, enerji ve tarım ürünleri üretimindeki devamlılık büyük ölçüde madencilik ürünleri ile sağlanmaktadır. Bilindiği gibi Demir-Çelik'in hammaddeleri, demir cevheri ve kömür, enerji hammaddelerinin % 75-80'i maden ürünleri olan, kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtlar ve uranyum'dur.

Dünya'da ülkeler arasında acımasız bir rekabet ve zenginleşme yarışı hüküm sürmektedir. Kalkınmasını ve sanayilesmesini tamamlayan ülkeler refah düzeylerini daha da arttırma ve sanayi ötesi (bilgi) toplum olma yolunda, henüz kalkınmakta olan ülkeler ise, bir an önce sanayileşmelerini tamamlayıp gerilere düşmeme çabası içindedirler. Bu yarışta, ülkeler, sahip oldukları her türlü avantajı kullanmaktadırlar. Bu avantajlardan bazıları, Dünya'daki hızlı değişim nedeniyle, zamanla önemini yitirebilmektedir.

Dünyada ülkelerin gelişmişliğinin en önemli göstergelerinden biri kişi başına tüketilen demir çelik miktarıdır. Demir çelik sektörü 90'li yıllara kadar ülkemizde büyük gelişmeler göstermiştir. 1998 yılında Türkiye, dünyada demir çelik üretiminde 16.sirada iken aynı tarihte kişi başına demir çelik tüketimi 196 kg/kisidir (Bu kaynağa ulaşılacak çevrimiçi adres [www.parkgroup.com.tr/articles/ParkGroup005.doc](http://www.parkgroup.com.tr/articles/ParkGroup005.doc)).

Türkiye 1939 yılında 140.000 ton/yıl ile başlayan demir çelik üretimini 1999 yılında 14 milyon ton/yıl üretime taşıyarak büyük bir kalkınma sağlamıştır. Bu süreç içinde birçok sanayi kolunun gelişmesine, inşaat sektörünün bugün ki noktasına gelmesine, 40.000'e yaklaşan insanımıza iş olanığı sağlamasıyla özellikle ağır sanayinin ihtiyaç duyduğu nitelikli eleman yetistirilmesine, demir madenciliginin gelişmesine öncülük etmiş ve bu bağlamda demir çelik dev bir sektör haline gelmiştir.

Ekonomik ve siyasi anlamda sürekli bir değişim ve yeniden yapılanma süreci içinde olan dünyada, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde demir çelik sektörünün özel bir konumu vardır. Demir çeliksiz kalkınma veya sanayileşme söz konusu olmamaktadır. Bir ülkenin dengeli ve istikrarlı sanayi ve ekonomiye sahip olabilmesi demir çelik sanayinin gücü ile orantili bulunmaktadır. Ekonomik kalkınma açısından çok önemli olan demir çelik sektörünün üretim ve tüketim büyüklükleri sanayileşmenin temel göstergeleri arasında yer almakta, kişi başına tüketilen çelik, tüketim içindeki yassı çelik oranı ülkelerin gelişmişlik ölçütleri olarak kabul edilmektedir (Bu kaynağa ulaşılabilir çevrimiçi adres [http://www.maden.org.tr/genel/bizden\\_detay.php?kod=111&tipi=5&sube=0](http://www.maden.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=111&tipi=5&sube=0)).

### **3.2. Türkiye' de Demir Cevheri Madenciligi**

Anadolu'da madencilik, Kayseri, Kültepe, Kanis arkeoloji kazılarında anlaşıldığı kadarı ile M.Ö. II' inci bin yıldan önce başlamış ve Anadolu'nun çevresi ile ticaretinde maden ve değerli taşlar önemli bir yer tutmuştur. Bu çerçevede demir cevheri madenciligi de yer yer yapılmış, üretilen cevherlerden silah ve tarım aletleri imal edilmiştir. Ancak kurumsal olarak demir cevheri üretiminin gerçekleşmesi, Cumhuriyetin ilk döneminde Karabük Demir Çelik fabrikalarının kurulması ve 1937 yılında Divriği Demir yataklarının bulunması ile mümkün olabilmıştır (Tuncer vd., 2005).

Türkiye’de üretilen demir cevheri Karabük, Iskenderun ve Ereğli’de kurulmuş üç entegre demir çelik tesisinde kullanılmaktadır. Dünya çelik üretiminde ülkemiz 1998 yılı verilerine göre 14.1 milyon ton ile 16. sıradayken, 2004 yılında 20.5 milyon ton ile 12.siraya yükselmıştır.

Ülkemizde sivi çelik üretimi entegre tesislerde ve elektrikli ark ocaklarında yapılmaktadır. Ülkemizde kurulu olan 3 adet entegre tesisten Erdemir’de yassı, Isdemir ve Kardemir’ de ise uzun ürün üretilmektedir. Bu 3 entegre tesisin kurulu ham çelik üretim kapasitesi 6.3 milyon ton/yıl’dır. Bunun yanı sıra yıllık üretim kapasitesi 16.6 milyon ton olan ve sadece uzun ürün üreten 16 adet elektrikli ark ocağı mevcuttur. Böylece ülkemizde entegre ve elektrikli ark ocağı ile üretim yapan tesislerin toplam kapasitesi 23 milyon ton/yıl olmaktadır. Ancak kurulu kapasitenin tamamı kullanılmadığı için 2004 yılı Türkiye ham çelik üretimi 20.5 milyon ton seviyesinde gerçekleşmiştir. Sadece Erdemir, kapasitesinin üzerinde üretim yapmıştır. Üretim içerisindeki yassı ürün oranı %17, uzun ürün oranı ise %8’tür (Tuncer vd., 2005).

### **3.3. Türkiye’ de Demir Cevheri Rezervleri**

Ülkemiz demir cevherleri rezervlerine sahip diğer ülkeler ile kıyaslandığında hem miktar hem de kalite açısından oldukça fakir sayılabilecek bir konumdadır. Türkiye’de bugüne değin yaklaşık 900 adet demir zühuru saptanmış, bunlardan ekonomik olabileceği düşünülen 500 kadarının etüdü yapılmıştır. Yapılan etütler neticesinde toplam 60 yatağın ekonomik değerinin olduğu tespit edilmiştir. Bu yatakların toplam görünür rezervi 1.056.091 bin ton olup, muhtemel rezervlerle birlikte 1.237.927 bin ton mertebesine ulaşmaktadır. Yapılan üretimler sonucunda 19 adet yatağın rezervi tükenmiştir. 5 adet demirli manganez yatağının (Korucu, Kapaklı, Çevretepe, Dokuztepe ve Degirmendere) görünür rezervi 460 bin ton, görünür+muhtemel rezervi 566 bin tondur (Tuncer vd., 2005).



Türkiye demir cevheri rezervleri 5 farklı bölgede yoğunlaşmıştır. Bölgeler göre görünür demir cevheri rezerv dağılımları Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.1** Bölgeler Göre Görünür Demir Cevheri Rezerv Dağılımları.

Bölge	Rezerv (10 <sup>3</sup> ton)	Dağılım (%)
Sivas-Erzincan-Malatya	862.049	81.7
Kayseri-Adana	155.909	14.8
Kırşehir-Kırıkkale-Ankara	19.363	1.8
Bati Anadolu-Balıkesir	15.640	1.5
Diğer	2.300	0.2

Sivas-Erzincan-Malatya bölgesi, % 81.6 gibi büyük bir oranla Türkiye demir cevheri rezervlerinin merkezi konumundadır.

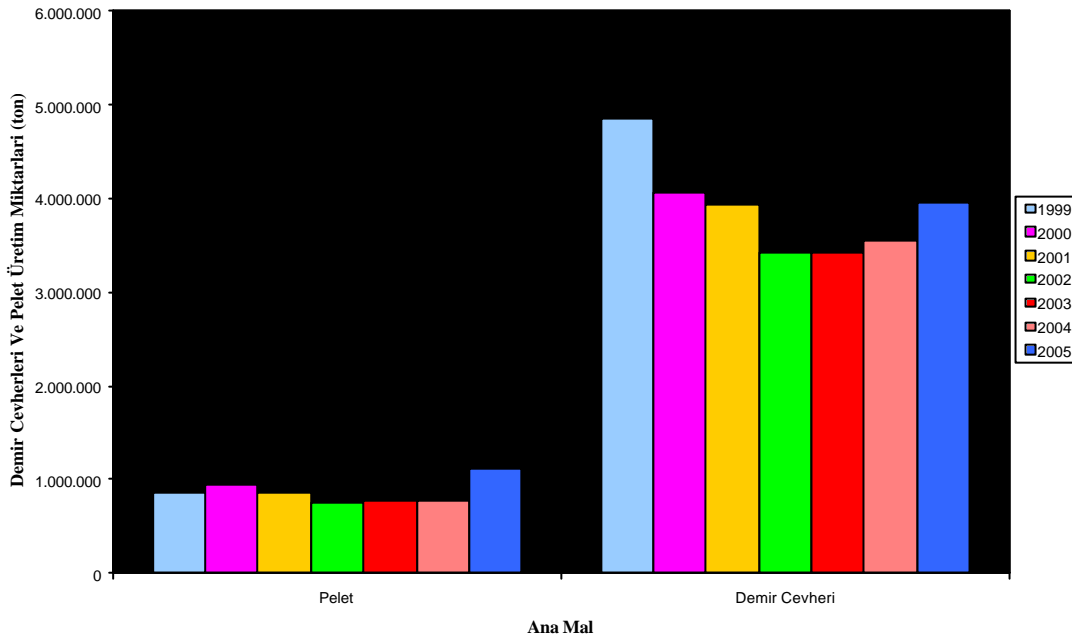
Rezerv açısından en büyük demir cevheri yatağı Malatya-Hekimhan Hasacelebi yatağıdır. Bu yatağı sırasıyla Yozgat-Bogazlayan Sarıkaya, Sivas-Kangal Yellice, Sivas-Divriği A ve B Kafa, Malatya-Deveci Siderit, Bingöl-Genç Avnik ve Erzincan-Kemaliye Bizmisen yatakları izlemektedir. Sakarya-Karasu amdag yatağı ise muhtemel rezervi itibarıyla Türkiye’nin önemli yatakları arasındadır (Tuncer vd., 2005).

### 3.4. Türkiye’de Demir Cevheri Üretimi

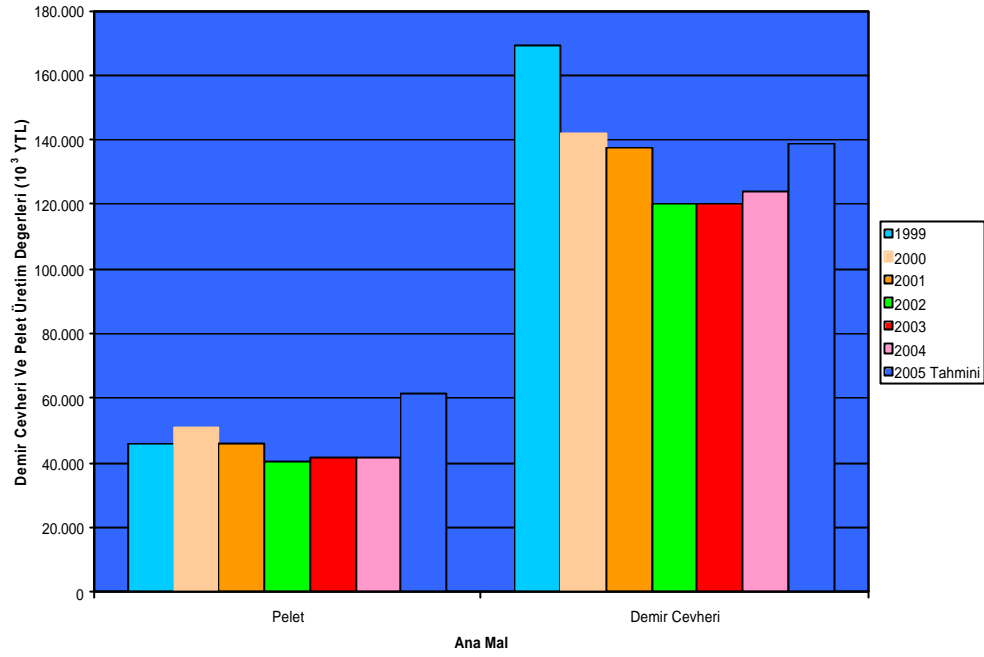
Türkiye’de demir üretilen cevherlerin tamamına yakın miktarı Erdemir, Isdemir ve Kardemir tarafından tüketilmektedir. Bunun haricinde miktarı tespit edilmeyen, yaklaşık demir içeriği (Fe) % 34–35 olan hematit tipi demir cevherleri çimento fabrikaları tarafından kullanılmaktadır.

1985 yılında Türkiye’nin ilk demir cevheri zenginleştirme, 1986 yılında da peletleme tesisi Divriği’de devreye alınmıştır. Divriği Konsantre ve Peletleme

Tesislerinde 1985 yılından bu yana yaklaşık % 54–55 (Fe) tenörlü manyetit tipi demir cevheri zenginleştirilerek, sinter tesisleri için % 63 (Fe) tenörlü sinterlik konsantre, yüksek fırınlar için de % 65 (Fe) tenörlü pelet üretilmektedir. Ayrıca, farklı bölgelerde özel sektöre ait birçok demir cevheri yatağından, yüksek fırınlarda doğrudan kullanılabilir cevher üretilmektedir. Şekil 3.1 ve 3.2’ de 1999 ve 2005 (tahmini) yıllarını kapsayan dönemde yurtiçi demir cevheri ve pelet üretimleri gösterilmiştir (Tuncer vd., 2005).



**Şekil 3.1** Türkiye’ de Demir Cevheri ve Pelet Üretim Miktarları.



**Sekil 3.2** Demir Cevheri ve Pelet Üretim Degerleri.

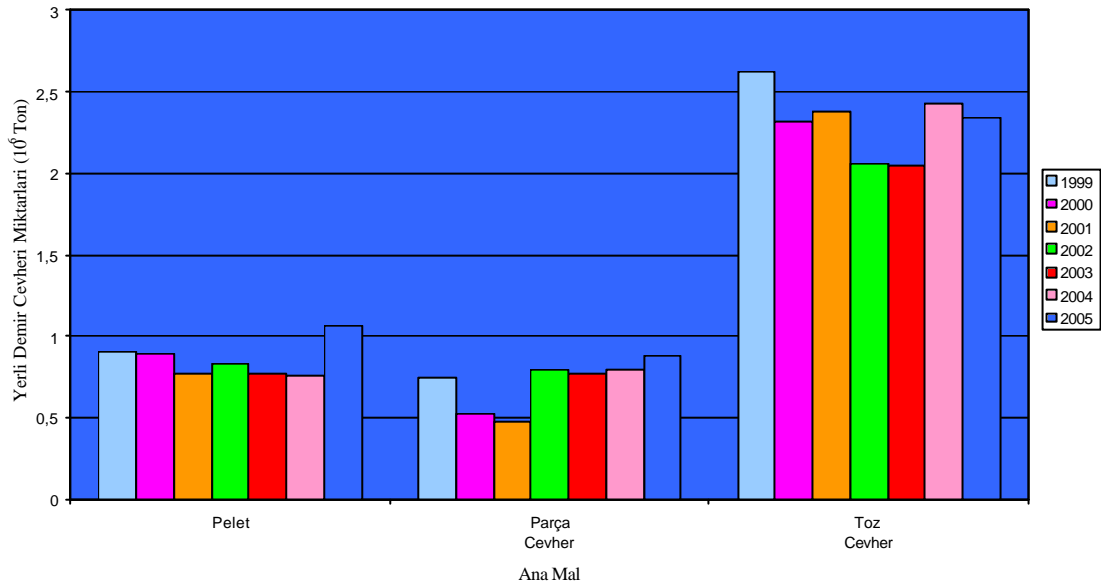
### 3.5. Demir Cevheri İthalat ve İhracat Degerleri

Ülkemizde mevcut üç entegre demir-çelik fabrikasının yıllık 10 milyon ton dolayındaki demir cevheri ihtiyacının yaklaşık 4–4.5 milyon tonluk kısmı yurtiçi kaynaklardan sağlanmakta, geri kalan kısmı, yılda yaklaşık 150–200 milyon dolar döviz ödenerek ithalatla karşılanmaktadır. Madencilik sektörüne ait dış ticaret rakamları göz önüne alındığında, demir cevheri ithalati taş kömüründen sonra ikinci sırada yer almaktadır.

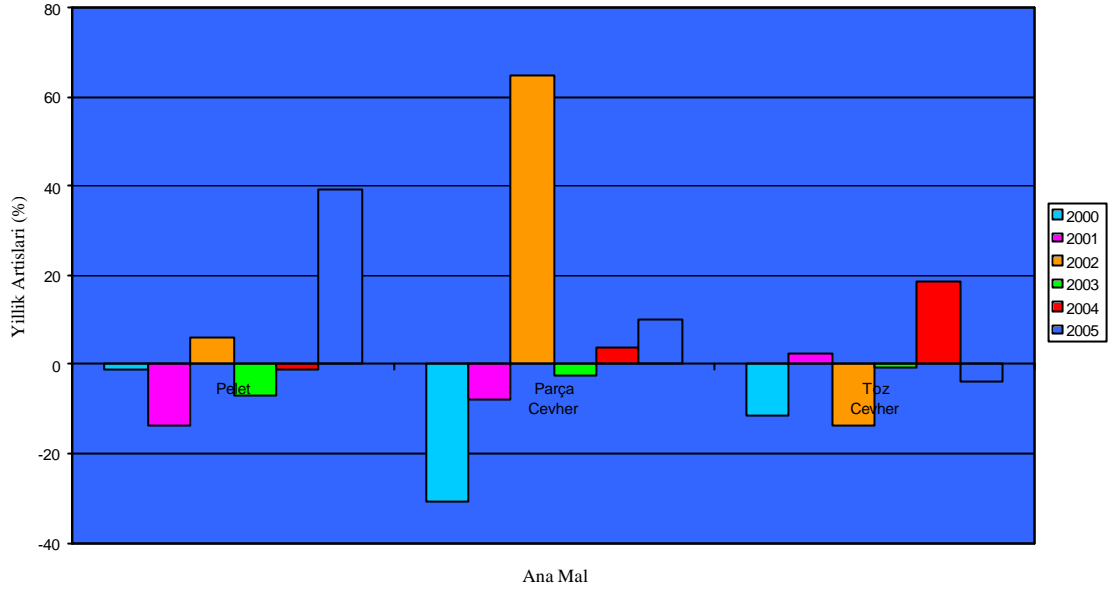
Ülkemizde üretimin yaklaşık 2/3'ünün elektrikli ark ocaklarında yapıyor olması hurdayı, ön plana çıkarmaktadır (Tuncer vd., 2005).

### 3.6. Türkiye’ de Demir Cevheri Tüketimi

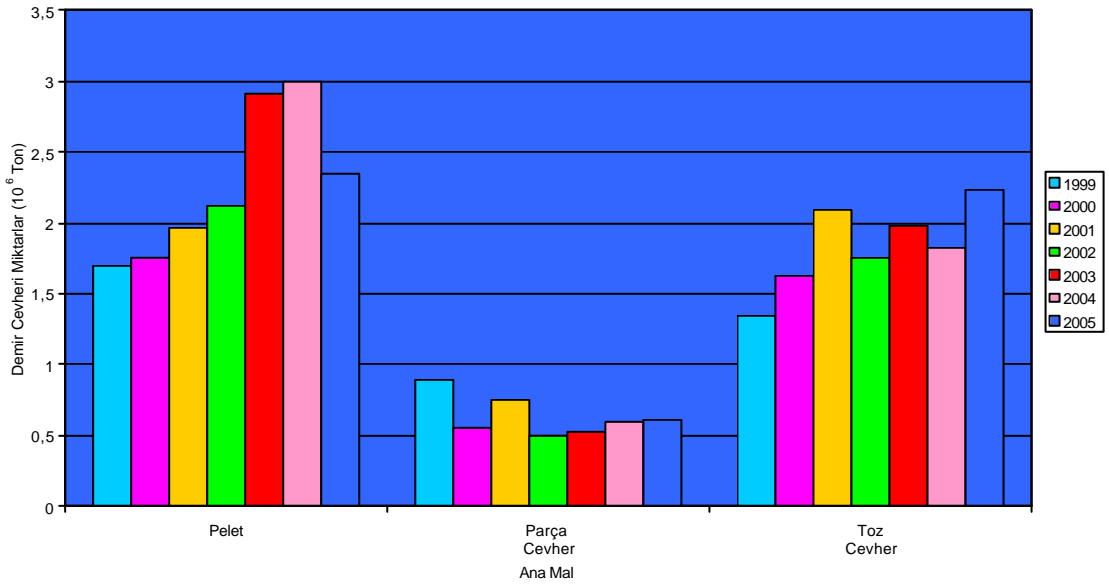
Mevcut entegre tesislerde kapasite artirimina yönelik yatirimlar sonucu artan demir cevheri talebi, yerli kaynaklara gerekli yatirimlar yapilmadigindan, son yillarda artan oranlarda ithalatla karsilanmaktadır. Sekil 3.3, 3.4, 3.5 ve 3.6’ de 1999 ve 2005 (tahmini) yillarini kapsayan dönemde entegre demir-çelik fabrikalarinin kullandigi yerli ve ithal demir cevheri ve pelet miktarlari gösterilmistir (Tuncer vd., 2005).



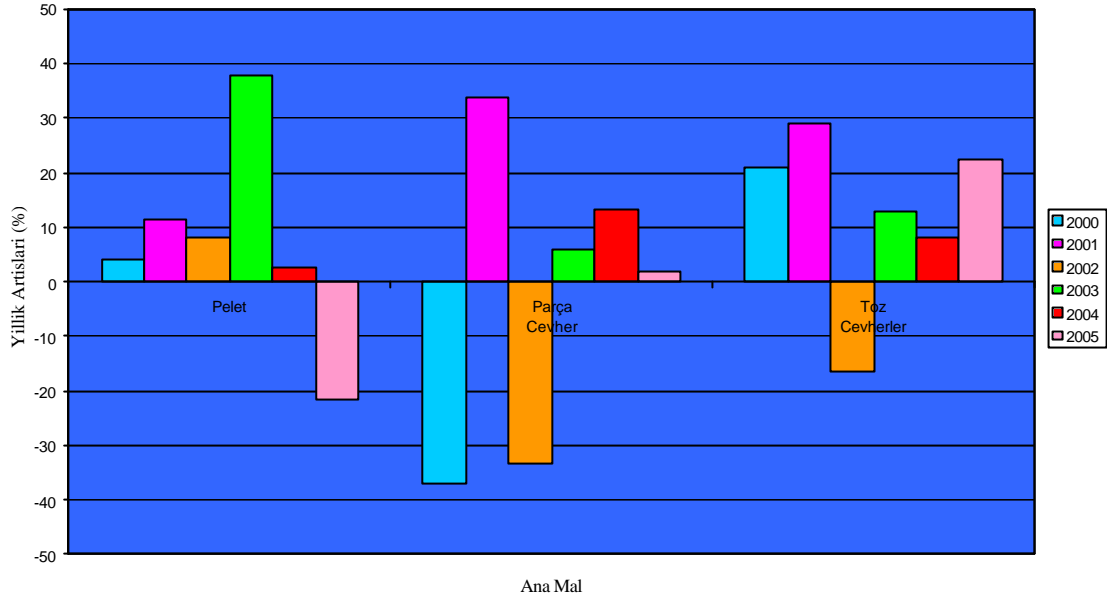
**Sekil 3.3** 1999 ve 2000 Yillari Arasi Entegre Tesislerde Tüketilen Yerli Demir Cevheri Miktarlari.



**Sekil 3.4** 2000 ve 2005 Yılları Arası Entegre Tesislerde Tüketilen Yerli Demir Cevheri Miktarları.



**Sekil 3.5** 1999 ve 2005 Yılları Arası Entegre Tesislerde Tüketilen İthal Demir Cevheri Miktarları.



**Sekil 3.6** 2000 ve 2005 Yillari Arasi Entegre Tesislerde Tüketilen Ithal Demir Cevheri Miktarlari.

### 3.7. Demir Cevheri Madenciliginde Istihdam ve Katma Deger

Madencilik sektörü istihdam ağırlıklı bir sanayi dalıdır. Daha çok kırsal kesimde faaliyet gösteren madencilik endüstrisi, işsizliği giderir ve yöresel olarak refah seviyesini yükselterek büyük şehirlere göçü önler. Ayrıca, madenlerin ekonomiye sağladığı doğrudan katkıların yanında önemli dolaylı faydaları da vardır. Genelde maden gelirinin yarısından fazlası mal ve hizmet alımı ve işçilik ücreti olarak harcanır. Paranın ulaştığı yerlerde yan sanayi ve istihdam olanaklarında bir büyüme meydana gelir. Araştırmalar göstermiştir ki madenlerdeki her bir kişilik doğrudan istihdam, paralelinde 3 ile 11 kişilik dolaylı istihdam yaratır.

2001 yılı DIE verilerine göre, demir cevheri madencilikinin yapıldığı 15 iş yerinde toplam 1880 kişi istihdam edilmiştir. İstihdam edilenlerin yarattığı katma değer 49.992

x 10<sup>9</sup> TL. olmuştur. Metal madenciliginde yaratılan katma değerin % 25.84'ünü demir madenciligi gerçekleştirmiştir (Tuncer vd., 2005).

Göz ardı edilmemesi gereken en önemli husus, demir cevheri madenciliginin ekonomiye katkısının büyüklüğüdür. Ancak, milli gelir hesaplamalarında demir-çelik sektörünün sanayi sektörü içinde mütalaa edilmesi nedeniyle, demir madenciliginin ekonomiye olan katkısının gerçek büyüklüğü görülmemektedir.

### **3.8. Fiyatlar**

Entegre demir-çelik fabrikaları, yurtiçinden tedarik ettikleri demir cevherleri için üreticilerle genelde orta vadeli satın alma sözleşmeleri yapmaktadırlar. Satın alma sözleşmelerinde pazarlık usulüyle oluşturulan cevher fiyatları, her fabrika için farklı olmaktadır (Tuncer vd., 2005).

### **3.9. Sektörün Rekabet Gücü**

Demir cevheri madenlerimizin büyük bir bölümü gerek rezerv, gerek tenör ve empüriteleri ve gerekse alt yapı imkanları açısından ithal cevherlerin sansına sahip değildir. İthal cevherlerle karşılaştırıldığında yerli kaynakların genelde rezervleri küçük, demir içerikleri daha düşük, empüriteleri daha yüksek, buldukları yerler itibarıyla altyapı olanakları ise yetersizdir. Bunun da ötesinde cevher tasimacılığı büyük ölçüde Devlet kontrolünde olan yüksek fiyatlarla yapılmakta ve fabrika maliyetlerinin %35'ine yakın bir bölümü tamamen üreticilerin kontrolü dışında oluşan bu maliyet kalemlerinden meydana gelmektedir (Tuncer vd., 2005).

Bu olumsuzluklar, sektörün ithal cevherlere karşı rekabet gücünü zayıflatmaktadır.

### **3.10. Diğer Sektörler ve Yan Sanayi İle İlişkiler**

Demir cevheri madenciligi sektörü, demir cevherinin entegre demir-çelik fabrikalarının ana hammaddesi olması nedeniyle, doğrudan demir-çelik sektörü ile ilişkilidir. Yerli kaynaklardan üretilen demir cevherlerinin fabrikalara mal oluş fiyatı içinde taşıma giderleri önemli bir yer tuttuğu için dolaylı olarak taşıma sektörü, özellikle Devlet Demir Yolları (DDY) ile ilişkiler içerisindedir (Tuncer vd., 2005).

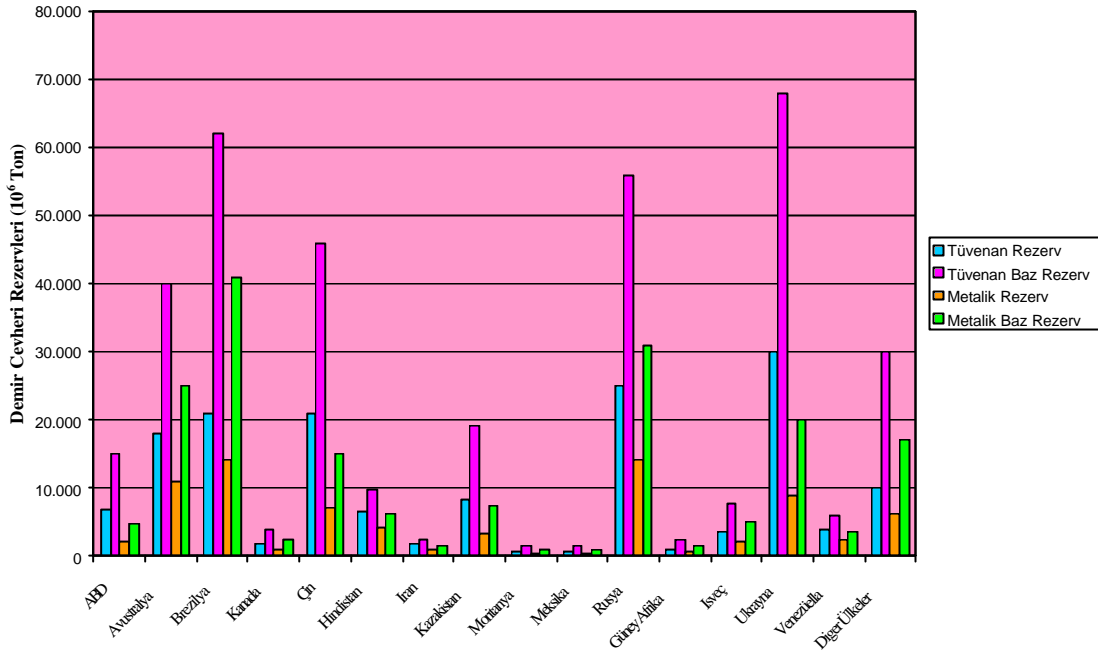
### **3.11. Dünyada Demir Cevheri Madenciligi**

Dünya demir cevheri ticaretinde ise Avrupa Birliği Ülkeleri, ABD, Japonya, Güney Afrika, Brezilya, Avustralya gibi ülkelerin önemli payı bulunmaktadır. İhracatçı ülkelerin başında Avustralya, Brezilya, Kanada, İsveç, Liberya, Güney Afrika ve Venezuela, ithalatta ise Japonya ve Avrupa Birliği Ülkeleri ilk sırada yer almaktadır (Tuncer vd., 2005).

### **3.12. Dünyadaki Demir Cevheri Rezervleri**

Dünyada tespit edilen demir cevheri rezervinin toplam 160 milyar ton olduğu bilinmekte ve Şekil 3.7'de de görüldüğü gibi bu rezervlerin büyük bir bölümü Avustralya, Brezilya, Çin, Kanada, Hindistan, ABD, Güney Afrika, Ukrayna, İsveç'de bulunmaktadır.



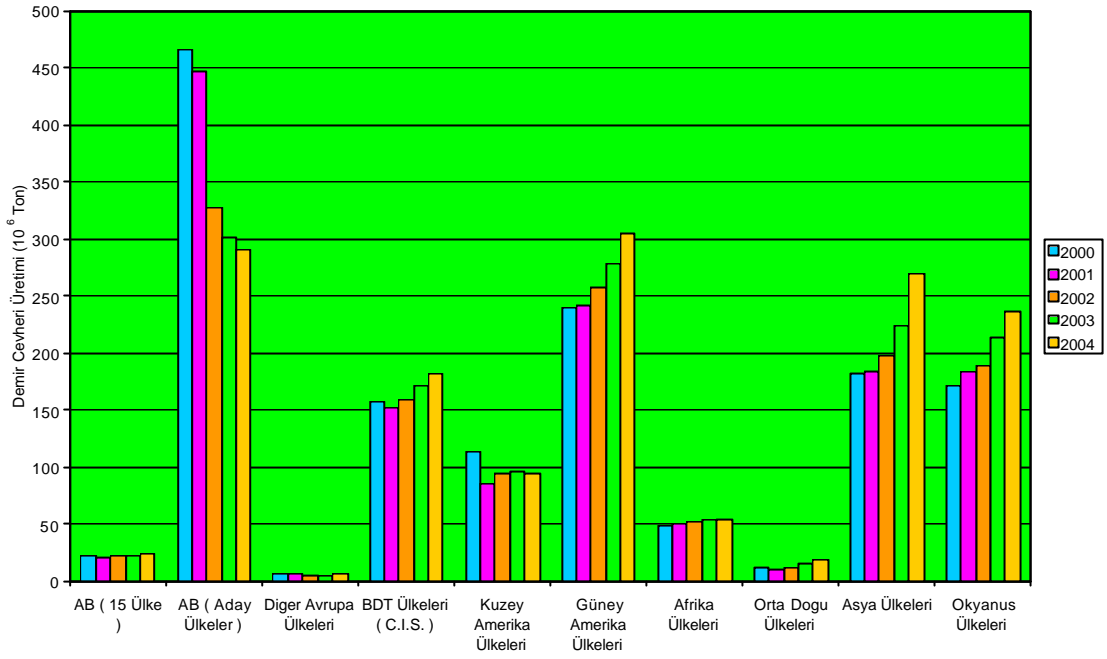


**Sekil 3.7** Dünyadaki Demir Cevheri Rezervleri (Anon 1, 2005).

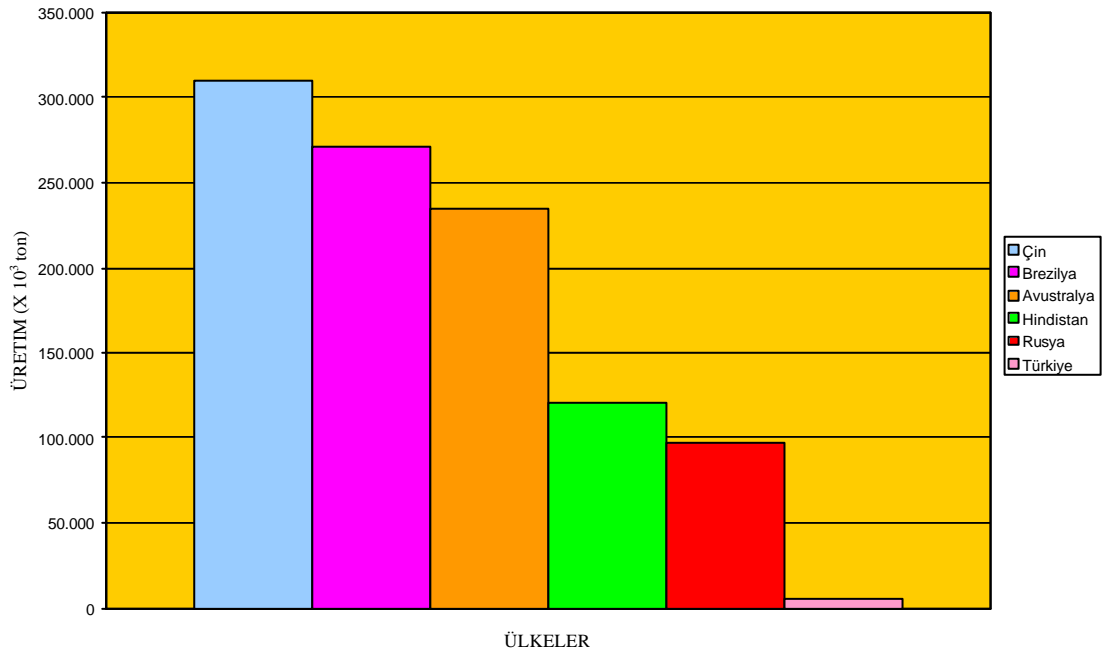
Geçmiş yıllarda yüksek fırınlar için uygun özellikler taşıyan demir cevherleri doğrudan maden ocaklarında yapılan üretimle karşılanmıştır. Ancak sanayide demir çelığe olan gereksinim hızla artması ve yüksek fırınlara doğrudan sarj edilebilir özellikteki cevherlerin giderek azalması, düşük demir içerikli rezervlerin değerlendirilmesini zorunlu hale getirmiştir (Tuncer vd.,2005).

### 3.13. Dünya Demir Cevheri Üretimi

Dünyada 60 kadar ülkede demir cevheri üretimi yapılmaktadır. Çin, Avustralya, Brezilya, Hindistan ve Rusya dünya demir cevheri üretiminin yaklaşık %74'ünü gerçekleştirmektedir. Çin yaklaşık 102.6 milyon ton yüksek tenörlü demir cevheri yani sıra 217 milyon ton da düşük tenörlü demir cevheri üretimi yapmaktadır. 2000–2004 yıllarına ait dünyada ve AB ülkelerinde demir cevheri üretimi Sekil 3.8 ve 3.9'da gösterilmiştir (Tuncer vd.,2005).



**Sekil 3.8** Dünyada ve AB Ülkelerinde Demir Cevheri Üretimi (Anon 2, 2005).



**Sekil 3.9** 2004 Yilinda Dünyada En Çok Demir Üreten İlk 5 Ülke (Anon 2, 2005).

2004 yılında dünyanın en büyük 3 demir cevheri üreticisi olan Çin, Brezilya ve Avustralya'nın toplam demir cevheri üretimi dünya üretiminin %55'ini oluşturmaktadır (Tuncer vd.,2005).

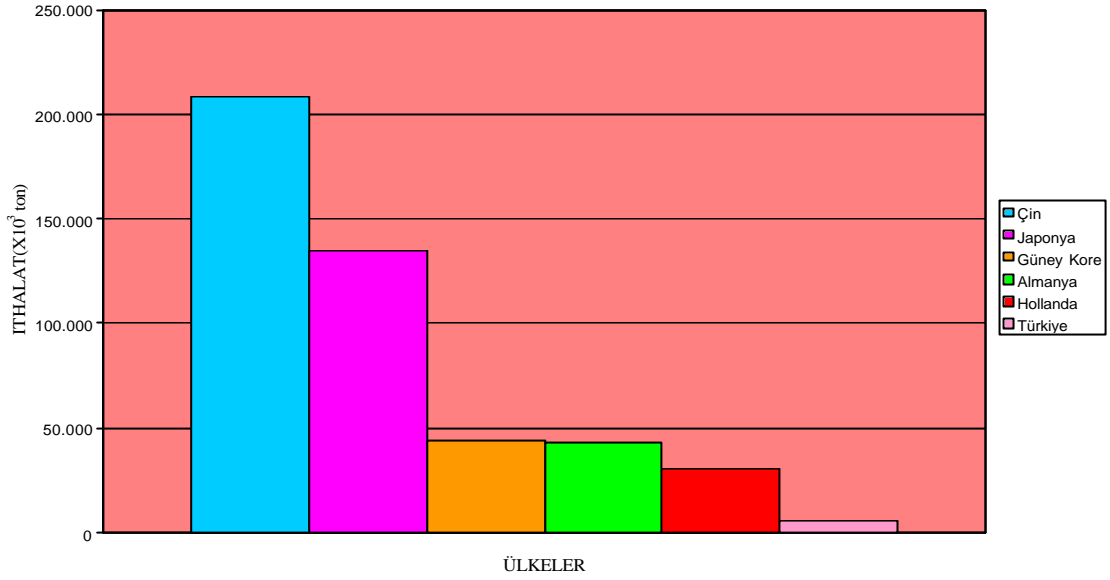
### **3.14. Dünya Demir Cevheri İthalat ve İhracatı**

Dünyada demir cevheri ithalatı, son 4 yıldaki büyük artışlardan sonra (2000'de %27, 2001'de %32, 2002'de %21 v 2003'te %33) 2004 yılında 660 milyon ton ile 2003 seviyelerine kıyasla %15 artış göstermiştir. Çin ithalatını %40'dan fazla artırarak 2003'deki 148 milyon ton olan ithalatını 2004 yılında 208 milyon tona çıkartmıştır.

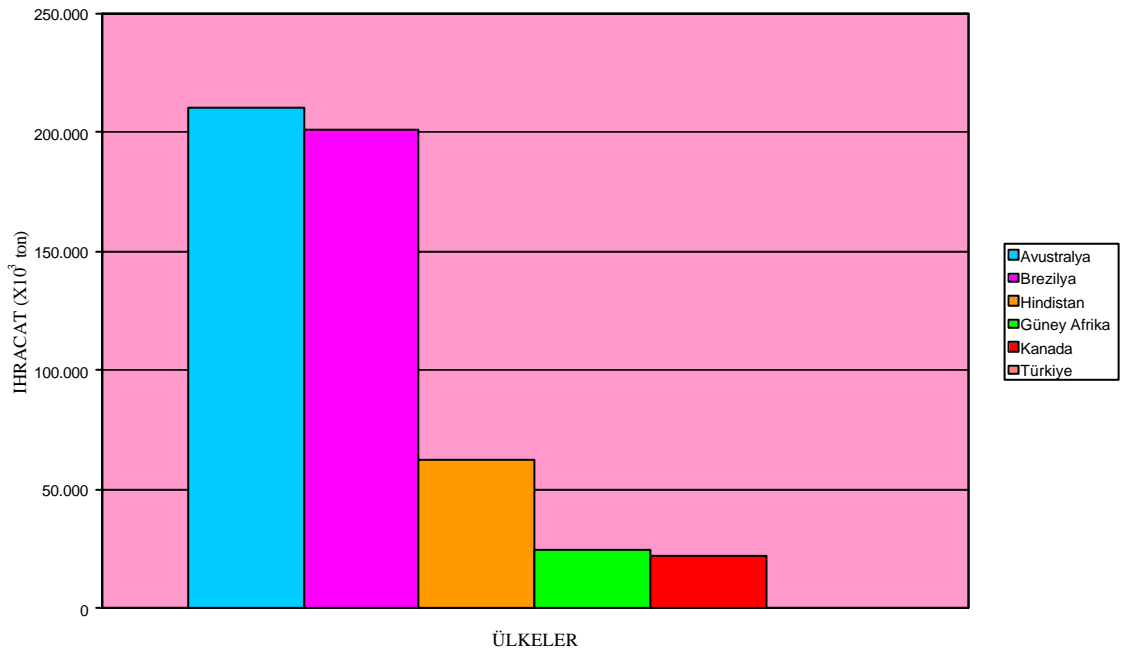
1995'ten 2004 yılına kadar dünya demir cevheri ithalatının %59'undan fazlasını 4 ülke yapmaktaydı. Bu dönemde Almanya'nın ithalattaki payı %10.1'den %6.6'ya, Japonya'nın payı %27.4'ten %20.4'e, Güney Kore'nin payı %8'den %6.7'ye düşmüştür. Aynı 10 yıllık dönemde Çin'in payı %9.4'ten %31.5'e çıkmıştır (Tuncer vd., 2005).

Avustralya ve Brezilya'nın ihracattaki toplam payları 2003'te %63.6'dan 2004'te %65'e yükselmiştir. 2004 yılından dünya demir cevheri Pazar payları azalan ülkeler şu şekilde sıralanmıştır: Avustralya % 33.3, Brezilya % 31.7, Hindistan % 9.9, Güney Afrika % 3.9 ve Kanada % 3.9'dur.

Bu ülkeler dünyada demir cevheri ihracatının %80'den fazlasını gerçekleştirmektedirler. Dünyada en çok demir cevheri ithalat ve ihracat eden ilk 5 ülke Şekil 3.10 ve 3.11'de gösterilmiştir.



**Sekil 3.10.** 2004 Yilinda Dünyada En Çok Demir Cevheri İthal Eden İlk 5 Ülke (Anon 2, 2005).



**Sekil 3.11.** 2004 Yilinda Dünyada En Çok Demir Cevheri İhraç Eden İlk 5 Ülke (Anon 2, 2005).

## BÖLÜM 4

### DEMİR MADENCİLİĞİNİN SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Ülkedeki her gelir artışı, o ülkenin kalkındığı anlamına gelmemektedir. Kalkınmada önemli olan, ülkelerdeki gelir artışının kendi taleplerini karşılayacak şekilde ve uluslararası rekabet gücüne sahip bir yapıda gerçekleşmesidir. Bu nedenle ülkelerin kalkınmaları; sahip oldukları doğal kaynakları kullanmaları, bu kaynakları uç ürünlere dönüştürerek kullanıma sunmaları veya ihrac etmeleri ile yakından ilgilidir (Gürkan, 2006).

Ülkemizin ulusal sanayi politikası ve ulusal enerji politikası olmadığı için ulusal bir madencilik politikasının belirlenmesinde sorunun “demir madencilığının gelişmesi” olarak değil de “ülkenin gelişmesinde demir madencilığının katkılarının artırılması” şeklinde ele alınması gerekmektedir.

Demir madenciligi sektöründe daha etkin olunması, potansiyelin tam olarak kullanılması ve ulusal madencilik politikaları için genel yaklaşımlarımız aşağıdaki bölümlerde açıklanmıştır.

#### **4.1. Refah ve Gelişmişlik Düzeyi Açısından**

Toplumların refah ve gelişmişlik düzeyleri ile madencilik faaliyetleri arasında çok yakın bir ilişki bulunmaktadır. İnsanlar ilk çağlardan itibaren madencilik faaliyetlerine ve madenlerden yararlanmaya başlamışlar, bu faaliyetlerin sonucunda da medeniyetin doğuşunu sağlamışlardır. Uzay çağı ve sanayi ötesi bilgi toplumunun doğuşu da, maden ürünlerinden sağlanan özel metal, alüminyum ve malzemeler sayesinde gerçekleşmiştir (Bu kaynağa ulaşılacak çevrimiçi adres [www.parkgroup.com.tr/articles/ParkGroup005.doc](http://www.parkgroup.com.tr/articles/ParkGroup005.doc)).

Insan ve toplum hayatında bu denli ve vazgeçilmez bir yer tutan madencilik, gelişmiş ülkelerin bugünkü teknoloji ve refah düzeyine ulaşmalarında en etkin rolü oynayan faktördür. Nitekim, doğal kaynaklarından yeterince yararlanamayan toplumlar bugün geri kalmış veya gelişmekte olan ülkeler gibi sıfatlarla tanımlanmaktadır. Özetle, maden varlıkları, ülkelerin en önemli ekonomik güçleri olup, kalkınmanın dayandırılacağı gerçek kaynaklardır.

#### **4.2. Sektöre Sahip Çıkacak Madencilik Bakanlığı'nin Kurulması**

Demir madenciliği de diğer madencilik faaliyetleri gibi çok sayıda mevzuata bağımlidir. Madencilik faaliyetleri için yaklaşık 10 Bakanlıktan 25'in üzerinde izin alınması gerekmektedir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı madencilikten sorumlu olmakla birlikte, günümüzde madencilik faaliyetleri 3 değişik Bakanlık tarafından yönlendirilmeye çalışılmakta, ancak sektöre sahip çıkılmamakta, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı enerji konularındaki yoğun faaliyetleri nedeniyle madencilik sektörünün sorunları ile gerektiği şekilde ilgilenememektedir. Sektöre sahip çıkacak bir Madencilik Bakanlığı'nin bir an önce kurulması gerekmektedir (Gürkan, 2006).

#### **4.3. Düşük Tenörlü Demir Cevheri Yataklarının Zenginleştirileceği Tesislerin Kurulması**

Türkiye demir cevheri üretiminde önemli sorunlardan birisi de, yüksek tenörlü doğrudan beslemeye uygun işletilebilir demir cevheri rezervinin sınırlı olmasıdır. Bu durumda yüksek tenörlü demir cevheri yataklarında rezerv geliştirme çalışmalarının yanı sıra düşük tenörlü demir cevheri yataklarının zenginleştirileceği tesislerin de kurulması gerekmektedir.

Bugüne kadar mostra veren yüksek tenörlü demir cevheri yatakları belirli boyutlarda değerlendirilmiş olmalarına karşın, derinlerde yeteri kadar arama yapılmamıştır. Etüt ve sondajlı arama çalışmalarının geçmiş yıllara göre büyük ölçüde

azaldığı görülmektedir. Son yıllarda Türkiye Demir Çelik İşletmelerinin (TDÇİ) Divriği, Malatya ve Attepe bölgesindeki ocaklar ve çevresinde yaptırdığı etüt ve sondajlı arama çalışmalarının dışında ciddi boyutta arama yapılmamıştır. Türkiye genelinde etüt ve arama çalışmalarını yürüten MTA'nın yaptığı çalışmalar ise giderek azalmış ve prospeksiyon aşamasından öteye gidememiştir.

MTA Genel Müdürlüğünün yaptığı çalışmalar sonucunda Adana-Sivas kusağı, demir cevherleşmesi açısından en önemli bölge olarak belirlenmiştir. Bu bölge için hazırlanacak arama projeleri ile demir cevheri yönünden yeni yataklar ve ilave rezervlerin bulunması mümkündür.

Ülke genelinde mostra veren demir cevheri zonlarının etüt ve arama çalışmaları hemen hemen tamamlanmıştır. Bundan sonra yapılacak aramalar, yeryüzünde mostrası olmayan ve nispeten derinlerde olan cevher yataklarına yönelik olmalıdır. Bu tür sistematik yaklaşım gerektiren aramalar büyük masraflar gerektirdiği gibi, ekonomik cevher bulamama riski de yüksektir. Bu nedenle masraflı ve riskli aramalara ruhsat sahibi özel ve tüzel kişiler kaynak ayıramamaktadır (Gürkan, 2006).

#### **4.4. Ark Ocakları Ürünlerinin İhraç Edilmesi**

1980 yılı sonrası sürdürülen ekonomik politikalar kapsamında ark ocaklarına özel elektrik tarifesi, vergi iadesi, navlun tesviki gibi imkânlar sağlanmış, ülkenin çelik üretimi artarken, üretimde yapısal dengesizlik gündeme gelmiştir. Uzun yıllardan bu yana Türkiye'deki entegre tesislerinin kapasite artışı sınırlı kalmış, Erdemir dışında entegre tesislere büyük yatırım yapılmamış, ark ocaklarının tesviki ile, sivi çelik üretiminin yüzde 65' i ark ocaklı tesislerden, yüzde 35' i de entegre tesislerden yapılır hale gelmiştir.

1999 yılında ülkemizde 14 milyon ton sivi çeligin yaklaşık 9 milyon tonu ark ocaklı tesislerden, geriye kalan 5 milyon tonu da entegre demir ve çelik tesislerimizden üretilmiştir.

Ülkemiz ark ocakları için hurda gereksinimini ithalat yolu ile karşılamaktadır. Türkiye, dünyada hurda ithalatçısı ülkeler arasında ilk sıralarda yer almaktadır. 1997 yılında ülkeler dünyada toplam olarak 54 milyon ton hurda ticareti için 8.6 milyar dolar ödenmiştir. Aynı yıl Türkiye 988 milyon dolar ödeyerek 7.7 milyon ton hurda ithal etmiştir.

İthal edilen hurdanın büyük bir bölümünün kalitesi belirsizdir. Kütükler ise entegre tesislerden üretilenler kadar kaliteli değildir. Ark ocakları, hurdadan üretilen yuvarlak ürünlerin özellikle Uzak Doğu ülkelerine ihraç edilmesi için kurulmuştur. Ancak bu pazarlardaki mali kriz ve ekonomik sorunlar nedeni ile ark ocakları üretimlerini iç piyasaya sürmüş, iç piyasada dengeler tamamen bozulmuş, bozulan dengeler demir cevheri madencilikini olumsuz yönde etkilemiştir (Gürkan, 2006).

#### **4.5. Devlet-Özel Sektör İşbirliği İle Demir Cevheri Aramaları**

Demir cevheri rezervlerimiz bugünkü tüketim seviyesinde entegre demir-çelik fabrikalarının gereksinimini uzun süre karşılayamamaktadır. Türkiye'deki işletilebilir demir cevheri rezervi tüketim hızına paralel olarak 10-13 yıl içerisinde tükenecektir. Potansiyel rezervler ile sorunlu cevher yataklarına gerekli çözüm getirilmediği, devlet-özel sektör işbirliği ile potansiyel olan bölgelerde demir cevheri aramalarına gidilmediği takdirde bugün olan cevher açığı daha da büyüyerek tamamen dışa bağımlı hale gelecektir. Bu nedenle demir cevheri potansiyelinin yoğun olduğu bölgeler için en kısa sürede master plan yapılmalı ve bu çerçevede öncelikli yöreler tespit edilerek devlet-özel sektör işbirliği ile aramalara hız verilmeli, düşük tenörlü ve sorunlu demir cevheri yataklarında fizibilite etütleri ve ilgili araştırma projeleri yapılmalıdır (Gürkan, 2006).

#### **4.6. Demir Cevheri Zenginleştirme Tesislerinin Yapılması**

Cevher üretimi yapan ocakların çoğu büyük yerleşim merkezlerinden uzak ve yüksek kotlu bölgelerde yer almaktadır. Bu işletmelere ulaşmak oldukça zordur. Bu



nedenle kis aylarında çoğu işletme faaliyetlerini durdurulmaktadır. Bu şekildeki çalışma yöntemi, üretim maliyetlerini büyük ölçüde artırmaktadır. Diğer taraftan, açık işletmeler derinleşmiş, ocak içi nakliye, dekapaj, su atımı gibi faaliyetlerin maliyetler yükselmıştır. Üretim maliyetlerinin büyük ölçüde artması, sektörün dünyadaki demir madenciliğiyle olan rekabet gücünün zayıflamasına neden olmuştur.

Divriği’de üretilen pelet ve konsantre dışında ülke içinden üretilen cevherlerin tenörleri genelde yüzde 50–60 Fe arasında olmaktadır. Bu cevherler istenmeyen safsızlıklar da içerdiğinden entegre tesislerde sınırlı olarak kullanabilmektedir. Bu cevherlerin safsızlıklardan arılması için gerekli demir cevheri zenginleştirme tesislerinin yapılması gerekmektedir (Gürkan, 2006).

#### **4.7. Cevher Tasıma Kapasitesinin Artırılması**

Ocaklardan üretilen milyonlarca tonluk cevherin, demir-çelik fabrikalarına nakli de maliyetle birlikte önemli bir sorun oluşturmaktadır. DDY’ nin tasıdığı toplam yükün % 60’i demir ve çelik sektörüne aittir. Demiryollarındaki sorunlar ve işletmeciliğindeki düşük verimlilik, demir çelik ve ona girdi sağlayan sektörler üzerindeki maliyeti olumsuz yönde etkilemektedir.

Sahalarda üretilen cevherler entegre tesislere kara yolu, demir yolu ve gemiler ile sevk edilmektedir. Cevher maliyetleri incelendiğinde, tasımaların cevher maliyetleri içindeki oranının yaklaşık % 50-60’i olduğu görülmektedir. Cevher tasımacılığında yüksek maliyet, yerli kaynaklarımızın rekabet gücünü ortadan kaldıran en önemli etkidir.

Değişik kaynaklardan sağlanan cevher maliyetleri içindeki DDY taşıma payı, Erdemir için % 30–35, Isdemir için % 20–35, Karabük için % 20–45 arasında değişmektedir. Bu maliyetlerin düşürülmesi için cevher taşıma kapasitesi artırılmalı,

tasima maliyetleri rekabet gücü yaratacak makul seviyelere çekilmelidir (Gürkan, 2006).

#### **4.8. Vergilendirme Konusunda Degisiklik**

Dünyadaki çoğu ülkede madencilik faaliyetleri genel vergi sistemi içinde düşük oranlarda vergilendirilmekte, riskli bir faaliyet olan madencilik degisik yöntemlerle de desteklenmektedir.

Ülkemizde de yeni bir yapılanma ile madencilik politikasi üretilmesi ve daha fazla katma deger yaratacak ve istihdam sorununa da önemli ölçüde çözüm üretecek olan sektörün desteklenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda madencilik faaliyetleri alt yapı basta olmak üzere elektrik, ucuz akaryakit, tasima, çevre ile ilgili yatirimlara destek, gümrüksüz makine, işçi Sosyal Sigorta Kurum (SSK) primlerinin ödenmesi, hizli amortisman, aramaların amortisman kapsamına alınmasi, yatırım indirimi, yerli cevher kullanım primi gibi degisik sekillerde tesvik edilmelidir. Bu tesvik kapsamda madencilikte önde gelen ülkelerde madencinin çalıştığı yıl içindeki faaliyetinden elde ettiği gelirden Rezerv Tüketim Payı olarak isimlendirilen miktarın düşüldükten sonra kalan kısmının vergilendirilmesi Türkiye’de de uygulanmalıdır (Gürkan, 2006).

#### **4.9. Ülkenin Çelik Gereksinimine Uygun Olarak Entegre Tesislerin Modernize Edilmesi**

Türkiye’de uzun ve yassi ürün üretim dengesizligi de söz konusudur. 10 milyon ton sivi çelik üretim kapasite fazlaligina karsin 25 milyon ton yassi ürün açigimiz ithalat yolu ile karsilanmaktadır (Gürkan, 2006).

Entegre demir-çelik tesislerimizin günümüz modern teknolojilerine sahip fabrikalarla hem maliyet, hem de kalite açısından rekabet edebilmesini saglamak

amaciyla süreli olarak günün kosullarina, ülkenin çelik gereksinimine uygun olarak modernize edilmesi gerekmektedir.

#### **4.10. Demir Cevher Ithalati**

Demir cevheri rezerv, kalite, verimlilik ve maliyetler konusunda iyilestirme saglanmadigi sürece demir cevheri ithali yillara göre artarak devam edecektir. Bu nedenle demir cevheri ile ilgili Türkiye'nin çikarlari dogrultusunda ithalat politikasi belirlenmeli yerli kaynak kullanimini özendirici tedbirler alınmalı, demir cevheri ithalatina sinirlama getirilmelidir (Gürkan, 2006).

#### **4.11. MTA Genel Müdürlüğü'nün Yeniden Yapilanmasi**

Ülkemizde arama çalismalarini yürütmek üzere kurulmus MTA Genel Müdürlüğü yanlis yapılanma ve siyasi tercihler nedeni ile atil hale getirilmistir. Su anda MTA Genel Müdürlüğü'nce yapılan ücretli aramalara özel ve kamu kuruluslari fazla ilgi göstermektedirler. Demir cevheri arama çalismalari devlet politikasi olarak ele alınmalıdır.

Ülkemizde yillardan bu yana maden aramaciligini üstlenmis MTA Genel Müdürlüğü yeniden yapilandirilmali, bu yapılanma çerçevesinde verilecek yasal ve finansal destekle MTA Genel Müdürlüğü diger modern yöntemlerle maden aramaciliginin yani sira demir cevheri aramaciliginda da yerini almalıdır (Gürkan, 2006).

#### 4.12. Özelleştirme

Son yıllarda artan küreselleşme baskısı ve özelleştirme uygulamaları çerçevesinde ülkemizdeki demir-çelik tesisleri tek tek özelleştirilmektedir. Özelleştirilen bu kurumlar devraldıkları demir yataklarını maksimum karla işletmek amacıyla yeterince özenli davranmamaktadırlar. Ayrıca büyük rezervli ancak iyileştirme gerektiren yataklara yönelik yeterli araştırmalar yapmadan, büyük yatakların yüksek tenörlü bölümlerinin üretimi hedeflemektedirler. Bu anlayışlar Maden yataklarımızın önemli bölümünü yeraltında bir daha kazanılamayacak şekilde terk edilmesini getirecek ve maden yataklarımızı maksimum kar güdüsüyle heba edilecektir. Bu anlayışlar için kayıt ve kurallar konulmalı, etkin denetleme mekanizmaları oluşturulmalıdır (Bu kaynağa ulaşılacak çevrimiçi adres [www.jmo.org.tr/genel/bizden\\_detay.php?kod=2&tipi=3&sube=0](http://www.jmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=2&tipi=3&sube=0)).

#### 4.13. Sünger Yönteminin Uygulanması

Edindiğim bilgilere göre, ülkemiz hurda ithalatında dünyada birinci sırada yer almaktadır. Ark ocaklı sıvı çelik üretimimizin hammadde kaynağı olan hurda yerine kullanılmak üzere sünger demir üretimi konusunda gerekli çalışmalar yapılmalıdır.

#### 4.14. Özendirici Olma

Mevcut demir potansiyelimizi kullanmak yerine ucuz demir cevheri ve hurda dış alimına yönelim, ulusal çıkarlarımıza aykırı bir uygulamadır. Özellikle son yıllarda Çin'de gerçekleştirilen büyük çelik üretiminin neden olduğu hammadde fiyatlarının %100'leri aşan oranlarda yükselmesi, dışa bağımlı hale getirilen çelik sektörümüzdeki üretim artışıyla birlikte inanılmaz bir döviz çıkışı yaratmıştır. Bu durumdan kurtulmak için yerli kaynaklarımızın iyileştirme, zenginleştirme proseslerinden geçirilerek kullanımını özendirici tedbirler alınmalıdır (Bu kaynağa ulaşılacak çevrimiçi adres [www.jmo.org.tr/genel/bizden\\_detay.php?kod=2&tipi=3&sube=0](http://www.jmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=2&tipi=3&sube=0)).

#### **4.15. Hurda İthalatinin Kısıtlanması**

Demir sektörümüzün en önemli sorunlardan biri, çok fazla hurda demir ithal edilmesidir. Bu konuda dünyada ilk sirayı alan ülkemizin hurda demir ithalati yüksek fiyatlardan oluşmaktadır. Doğası gereği yüksek enerji girdili bir üretim süreci olan elektrik ark ocaklı sistemlerin hammaddesi olan ve artan fiyatlarıyla daha da çıkmaza giren hurda ithalatına ciddi kısıtlamalar getirilmelidir (Bu kaynağa ulaşılacak çevrimiçi adres [www.jmo.org.tr/genel/bizden\\_detay.php?kod=2&tipi=3&sube=0](http://www.jmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=2&tipi=3&sube=0)).

#### **4.16. Kalifiye Eleman ve Meslek İçi Eğitim**

Kalifiye eleman görevlendirmeleri ve meslek içi eğitimler, Ar-Ge, Üniversite-Sanayi işbirliği, disiplinler arası çalışmalar ve bilgi üretimi konularında önemli sıkıntılarının yaşandığı gözlenmektedir. Demir cevherine yönelik jeolojik arama ve rezerv geliştirme, maden üretimi ve zenginleştirme çalışmaları desteklenmeli, üniversite-sanayi işbirliği sağlanmalıdır. Sektörü ilgilendiren sorunların çözümünde konunun taraflarının ortak çözümler üretme noktasındaki çabaları dikkatle değerlendirilmeli, Üniversite ve meslek odaları gibi bağımsız ve kamu yararı öncelikli kurum ve kuruluşların değerlendirmeleri göz ardı edilmemelidir (Bu kaynağa ulaşılacak çevrimiçi adres [www.jmo.org.tr/genel/bizden\\_detay.php?kod=2&tipi=3&sube=0](http://www.jmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=2&tipi=3&sube=0)).

#### **4.17. Ülkenin İssizliğini Önlemek Açısından**

Madencilik istihdam ağırlıklı bir sektördür. Sektörde çalışan bir kişi diğer yan sektörlerde çalışan 3 ile 11 kişiye istihdam sağlamaktadır. Ülkemizde işsizliğin önlenmesi için yeni istihdam alanlarının yaratılması zorunludur. Bunun içinde en önemli sektör madenciliktir. Ülkemizde madenler genellikle kırsal kesimlerde olup kırsal kesimlerde yapılacak madencilik, büyük şehirlere olan göçü önleyecek önemli bir faaliyettir. Bunların yanı sıra, yol, su, elektrik, haberleşme gibi altyapılarda

kalkınmanın temel unsurlaridir. Ülkemizi kalkındırmak, özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinin ekonomik sorunlarına çözüm bulabilmek için bu bölgelerde oluşmuş mevcut demir cevherlerinin ve diğer madenlerin işletilmesi için gerekli yatırımların yani sıra yeni rezervlerin tespit edilmesi içinde gerekli çalışmaların yapılması zorunludur (Gürkan, 2006).

#### **4.18. Demir Üretiminin Sahil Kumlarından Yapımı**

Yılda yaklaşık 140 milyon dolar tutarında demir cevheri ithal edilmekte, buna karşılık ihracat hemen hemen yok sayılacak boyuttadır. Sahil kumlarındaki ağır minerallerden, bir dizi cevher zenginleştirme ve metalurjik işlemleri sonucunda hem titanyum minerallerinin hem de ham demir cevheri üretimi mümkündür. Avustralya ve Güney Afrika başta olmak üzere Dünyanın pek çok ülkesinde demir üretiminin bir kısmı sahil kumlarından kazanılmaktadır (Bu kaynağa ulaşılacak çevrimiçi adres [www.istanbul.edu.tr/eng/maden/linkler/kayanyazilar/titan.htm](http://www.istanbul.edu.tr/eng/maden/linkler/kayanyazilar/titan.htm)).

#### **4.19. Ülkenin Güvenliği Açısından**

Yuvarlak demir üretiminin bir kısmının hurdadan karşılandığından bir deprem ülkesi olan ülkemizde inşaat sanayisine giren demir kalitesinin can ve mal güvenliği açısından ne denli yasal öneme sahip olduğu tartışılmayacak kadar açıktır. Depreme dayanıklı yeni inşaatların gündeme gelmesi halinde yapısal çelik döneminin başlayacağı ve iç talebin bu sayede artması beklenmektedir (Bu kaynağa ulaşılacak çevrimiçi adres [www.jmo.org.tr/genel/bizden\\_detay.php?kod=2&tipi=3&sube=0](http://www.jmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=2&tipi=3&sube=0)).

Madencilik ülke kalkınmasında stratejik öneme sahiptir. Yapısı gereği ülkenin en unutulmuş noktalarına ekonomik ve sosyal imkân getiren madencilik, istihdam ağırlıklı, şehirlere göçü önleyici bir sektördür. Madencilik köy kökenli, vasıfsız

insanlar dikkate alındığında, işsizliği giderici ve bu yönü ile refah seviyesini yükseltici etkileri sebebi ile bir anlamda, terörü önleyici faktöre sahiptir.

Madencilik sektöründe iş güvenliği, işçi sağlığı ve çevre sağlığı ile ilgili ciddi önlemler alınıp eksiksiz uygulanmalıdır.

#### **4.20. Madenciligin Gelecegi Açısından**

Demir madenciligindeki sorunların çözülmesi diğer madencilik faaliyetlerinde de benzer sorunlara çözüm ve yerli kaynaklarımıza yönelme konusunda fayda sağlayabilecektir.

#### **4.21. Yüksek Firinin Kapasitesinin Artırılması**

Yüksek firinde kullanılan cevherlerin kalitesi yüksek firin üretimine, yakıt tüketimine birinci derecede etki etmektedir (Erünsal, 2005).

Yüksek firinde aranan özelliklere sahip demir cevheri doğrudan maden ocaklarında yapılan üretimle karşılanmıştır. Ancak sanayide demire olan gereksinimin hızla artması ve yüksek firina doğrudan yüklenebilir özellikteki cevherin giderek azalması, düşük tenörlü cevherlerin de değerlendirilmesini zorunlu kılmıştır.

#### **4.22. Enerji Girdi Fiyatlarının Eski Seviyesine Çekilmesi**

Türkiye'nin ihracatında ikinci sırada yer alan demir-çelik sektörümüzün, uluslararası rekabet gücünü daha da arttırabilmesi için, enerji girdi fiyatlarının eski seviyesine çekilmesi ve bu sektörün, kendi ihtiyacı olan elektrik enerjisini kendi kendine üretmesine destek sağlanmalıdır.

#### **4.23. AB'ye Girmek**

Ülkemizin Avrupa Birliği'ne (AB) girmesiyle birlikte demir-çelik üretimine bazı kısıtlamaların ve dışa bağımlılığın artabileceği tahmin edilmektedir.

Edindiğim bilgilere göre demir-çelik sektörünün AB'ye uyumu sırasında yeniden yapılanma süreci içerisinde yeni bir döneme girilen sektörlerde bazı firmaların kapanması, bazı firmaların da birleşmesi söz konusu olacaktır. Böylece şirket birleşmeleri ve kapanmaları birçok işçinin isten çıkarmasına neden olacaktır.

#### **4.24. Pelet Üretimini Arttırmak**

Yaptığım araştırmalar sonucu, pelet ve konsantre tesislerinde; sinterlik konsantre üretimi yerine direkt sarjlik pelet üretimine yönelmekte bir çözüm olabilir.

#### **4.25. Cevherin Pazarlanması**

Mevcut ekonomik sistem içinde entegre tesisler tercihlerini ucuz ve yüksek kaliteli cevher yönünde yapmakta, yüksek maliyetler nedeni ile ülke içi kaynaklara yeteri kadar ilgi göstermemekte, ithal cevheri tercih etmektedirler.

Divriği'de üretilen pelet ve konsantre dışında ülke içinden üretilen cevherlerin tenörleri genelde % 50–60 Fe arasındadır (Gürkan, 2006).



## BÖLÜM 5

### ANALITİK HIYERARSI SÜRECİ VE ANALITİK SERİM SÜRECİ

Günlük yaşamda hepimiz karar verme sorunu ile karşı karşıya kalmaktayız. Vermek zorunda olduğumuz bir kısım kararlar oldukça basit iken, büyük bir kısmı ise analiz yapmayı gerektirir. Yeni bir ev, araba satın alma ya da iş teklifini değerlendirme gibi önemli konulara ilişkin kararların verilmesinden önce söz konusu kararın sonuçlarının dikkatlice gözden geçirilmesi son derece doğaldır. Verilen kişisel kararlar yalnız kişinin kendisini değil yakın çevresini de etkiler. Üst düzey yöneticiler, verdikleri kararlar gerek çalışanlar, gerekse ortakların geleceğini etkileyebilmektedir. Örneğin, bir bankadaki üst düzey yöneticilerin vermiş olduğu bazı kararlar çalışan personelin veya banka hissedarının geleceğini etkilemektedir. Ülke yönetiminde önemli bir konumu olan siyasi liderlerin verdikleri kararların tüm ulusun kaderini belirleyecek nitelikte olduğu da bilinmektedir. Karar kuramı açısından, kararlar ister sezgisel, ister bilimsel bir yöntemle alınsın, problemle ilgili tüm değişkenlerin bir model haline sokulması gerekir (İlter, 2006).

Kisiler ve kuruluşlar karar verme işini daha çok toplanan bilgilerin ardından sezgileri doğrultusunda yapmaktadırlar. Kullanılan diğer karar verme yöntemlerinden farklı olarak Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), subjektif ölçütleri de değerlendirmeye aldığı için tercih edilen yöntemlerin başında gelmektedir. AHS, problemleri hiyerarşik bir yapıda ele alan ve ikili karşılaştırma mantığına dayanan çok ölçütlü bir karar verme tekniğidir.

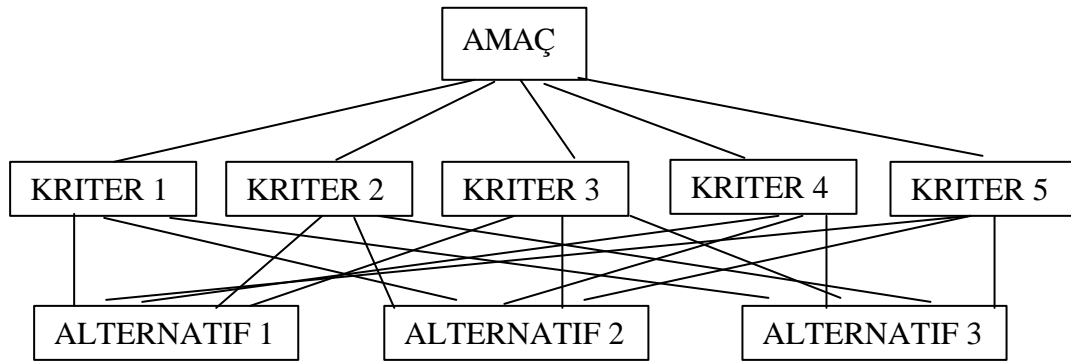
AHS' de ulaşılmak istenen hedef en üst seviyede, bu hedefi etkileyen ölçütler ya da faktörler bir alt seviyede, ölçütleri etkileyen alt faktörler daha alt seviyede ve böylece devam ederek en alt seviyede seçenekler olacak şekilde sistem ya da problem bir hiyerarşik yapı şeklinde kurulur (Aslan, 2005).

Analitik Serim Süreci (ASS) ise AHS' nin daha genelleştirilmiş ve geliştirilmiş halidir.

Bir problemde yer alan ölçütler arasındaki ilişkiler tek yönlü değil karşılıklı olduğu zaman, hiyerarsik tanımlamalar yeterli olmaz. Bu durumda seviyeler ortadan kalkar ve ölçütlerin ağırlıklarını bulmak daha karmaşık bir sürecin analizini gerektirir. ASS, problemleri, ölçütler arasındaki ilişkileri ve yönlerini tanımlayarak bir serim (sebeke) şeklinde ifade eder (Saaty, 2001).

ASS gerçek yaşam karar yapılarına daha uygundur. Tüm kararlarımız birçok ölçüt ve bu ölçütler arasındaki ilişkilere dayanmaktadır. Çoğu zaman bu yapı çok karmaşık ve kafa karıştırıcı olmaktadır. Yalnız hiyerarsilerin yapısını gördükçe tüm problemlerin bir hiyerarsik şekilde ifade edilebileceği düşünülecektir.

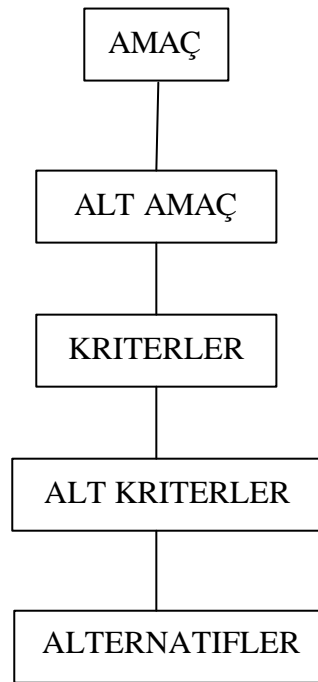
Sekil 5.1'de de görüldüğü gibi birinci seviyede amaç yer almaktadır. Örneğin bir araba almak istediğimizi düşünelim. İkinci seviyede genel amacımızı etkileyen ölçütler, arabanın fiyatı, stili, rahatlığı, rengi, tekrar satış değeri yer almaktadır. Üçüncü seviyede ise Ford Escort, Honda Civic gibi seçenekler bulunmaktadır (Aslan, 2005).



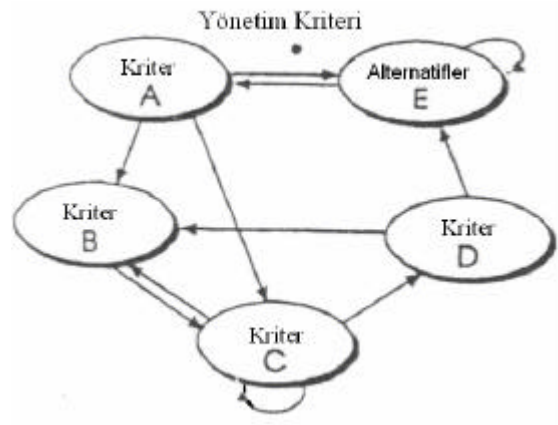
**Sekil 5.1** Üç Seviyeli Hiyerarsik (Aslan, 2005).

Sekil 5.2’de ise daha ayrıntili olarak ölçütler ile seçenekler arasında alt ölçütler yer almaktadır. Örneğin araba fiyatı ölçütü altında finans şekli gibi bir alt ölçüt yer alabilir. Bazı ölçütler ise alt ölçütlere sahip olmayabilir.

Bununla birlikte bazı karar verme problemleri Sekil 5.3’de olduğu gibi serim (sebeke) yapısı şeklinde olabilir (Aslan, 2005).



**Sekil 5.2** Alt Ölçütlü Hiyerarsi Örneği (Saaty, 2001).



**Sekil 5.3** Sebeke Yapisi (Saaty, 2001).

### 5.1. Analitik Hiyerarsi Süreci (AHS)

Bu güne kadar kisilerin karar verme sürecine yardımcı olabilmek için çok ölçütlü karar verme yöntemleri geliştirilmiştir (Aslan, 2005).

Analitik Serim Sürecine (ASS) başlamadan önce, ASS'nin bir alt çeşidi olan Analitik Hiyerarsi Sürecinden (AHS) söz etmek yerinde olacaktır (Keçeci, 2006).

Thomas Saaty tarafından 1970'li yıllarda geliştirilen Analitik Hiyerarsi Prosesinde, karar vericinin amacı doğrultusunda ölçütler ve ona ait alt ölçütler ve seçeneklerden oluşan hiyerarsik bir model kullanılır. Bu hiyerarsik model karar vericinin, bilgisinin, deneyiminin, düşüncelerinin ve öngörülerinin mantıksal bir şekilde birleştirildiği, sağlıklı karar vermesine yardımcı olabilecek güçlü bir yöntemdir.

Analitik hiyerarsi süreci insanoglunun hiçbir şekilde kendisine öğretilmeyen fakat var olduğundan bu yana karar verme sorunu ile karşılaştığında içgüdüsel olarak benimsediği karar mekanizmasıdır (Aslan, 2005).

AHS' de öncelikle ulasilmek istenen hedef tespit edilir. Ardindan ölçütler ve varsa bu ölçütlerin alt ölçütleri belirlenir. En alt seviyede ise bu ölçütleri saglayan seçenekler yer alır. Bu belirlemelerin ardindan karar hiyerarsisi olusturulur. Daha sonra ikili karsilastirma matrisleri olusturularak karar vericiden karsilastirmalari yapmasi istenir. Bu karsilastirmalari tutarlilik testini saglayip saglamadigi kontrol edilir. Saglamiyorsa karar vericiden kararini düzeltmesi istenir. Daha sonra ikili karsilastirma matrislerinden görelü agirliklar hesaplanir. Yöntemin son asamasinda hiyerarsik kompozisyon prensibi ile en alt seviyedeki seçeneklerin en üst seviyedeki genel amaca göre genel agirliklari elde edilir.

Ikili karsilastirmalar AHS' nin en önemli asamasidir. Ikili karsilastirmalar bir matrise dönüştürülür. Matrisin  $a_{ij}$  elemani, karar vericinin, i.özellik ile j. özelligin bagli oldugu bir üst seviyedeki ölçüte göre ne kadar önemli oldugu sorusuna verdigi cevabi gösterir. Karar vericinin karsilastirmalara verdigi puanlar Çizelge 5.1'de verilen önem skalasi tablosundan alinir ve A matrisi elde edilir (Aslan, 2005).

Burada i.özellik j. özelliğten  $a_{ij}$  kadar daha önemlidir. j. özellik ise i. özelliğten  $1/a_{ij}$  kadar daha önemli olacaktır (reciprocal özelligi). Karsilastirmalarda 1–9 arasindaki rakamlar kullanilir. “1” sayisi iki özelligin karsilastirilan ölçüte göre ayni önemde oldugunu, “9” sayisi ise i.özelligin j. özelliğten asiri düzeyde önemli oldugunu ifade eder. Önem skalasindaki 2, 4, 6, 8 degerleri ara degerlerdir. Diger bir ifade ile eger karar verici 1 ve 3 arasinda kararsiz kalirsa 2 degerini kullanabilir. Önem skalasi degerleri ve açıklamalari Çizelge 5.1'de gösterilmistir (Saaty, 2000).

**Çizelge 5.1** Önem Skalası Tablosu (Saaty, 2000).

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Esit önem	İki faaliyet amaca esit düzeyde katkıda bulunur
3	Birinin diğerine göre çok az önemli olması	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine çok az derecede tercih ettirir
5	Kuvvetli derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine kuvvetli bir şekilde tercih ettirir
7	Çok kuvvetli düzeyde önemli	Bir faaliyet güçlü bir şekilde tercih edilir ve baskınlığı uygulamada rahatlıkla görülür
9	Asiri derecede önemli	Bir faaliyetin diğerine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar çok büyük bir güvenilirliğe sahiptir.
2,4,6,8	Ortalama Değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanmak üzere yukarıda listeden yargılar arasına düşen değerler
	Reciprocal	Tersi karşılaştırma için
	Kesirli Değerler	Matriste tutarlılık oluşturulmak istendiğinde kullanılır

Olusan bu ikili karşılaştırma matrisinin özellikleri şunlardır: Olusan matris kare matristir ve tüm elemanları pozitif sayılardır. Matris tam tutarlı ise her  $i, j, k$  için  $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$  eşitliği sağlanır. Matris tam tutarlıysa herhangi bir satırdan matrisin diğer tüm elemanları elde edilir. Matrisin en büyük özdeğerine karşılık gelen öz vektör, AHS matrisinde ağırlık veya göreceli önem vektörü olarak tanımlanır. A matrisinin köşegenleri 1'dir. Alt üçgen matrisinin değerleri üst üçgen matrisinin değerlerinin çarpmaya göre tersidir (reciprocal özelliği) (Aslan, 2005).

## 5.2. Analitik Serim Süreci (ASS)

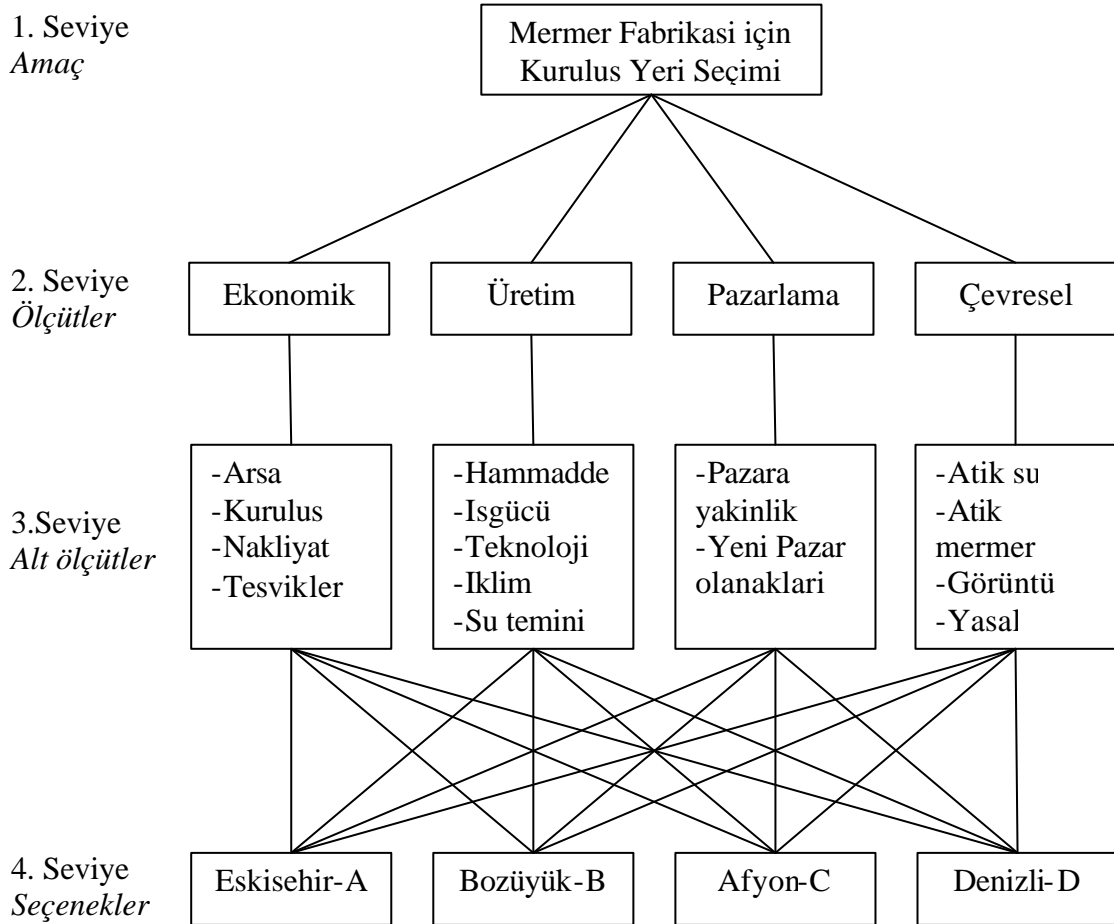
Analitik Serim Süreci sosyal ve kamu alanında karar verme konusunda ortaya konmuş çok amaçlı bir yöntemdir. Bu yöntem tüm ölçütleri ve faktörleri dikkate alarak bunlar arasındaki ilişkileri tanımlayıp en iyi kararı verme konusunda geliştirilmiştir. ASS ölçütler ve alt ölçütler arasındaki ilişkilere ve geribildirimlere (feedbacks) olanak sağlar. Bir problemde yer alan bileşenler arasındaki ilişkiler tek yönlü değil karşılıklı olduğu zaman, hiyerarşik tanımlamalar yeterli olmaz. Bu durumda seviyeler ortadan kalkar ve bileşenlerin ağırlıklarını bulmak daha karmaşık bir sürecin analizini gerektirir. ASS, problemleri, bileşenler arasındaki ilişkileri ve yönlerini tanımlayarak bir serim şeklinde ifade eder. Bu yapı sayesinde, doğrudan ilişkilendirilmemiş bileşenler arasında olabilecek dolaylı etkileşimler ve geribildirimler de dikkate alınmaktadır.

En basit ASS yapısı, tek bir sebekeden ibarettir. En karmaşık halde ise, her bir seçeneğin doğurabileceği fayda, fırsat, maliyet ve riskler, dört ayrı modelle analiz edilir. Çeşitli formüller kullanılarak seçeneklerin, her bir model için aldığı değerler tek bir değere dönüştürülürler. Dikkat edilmesi gereken konu; faydalar, maliyetler, fırsatlar ve risklerin problemin yapısına göre farklı önem derecelerine sahip olabilecekleridir. Bu ağırlıklandırmaya Benefit-Opportunity-Cost-Risk (BOCR) analizi denir. Savasta cepheye ilaç veya cephaneye ulaştırmak ya da salgın bir hastalığın yayılmakta olduğu bölgeye ilaç dağıtımını yapmak gerektiğinde, en iyi ulaşım tipine karar verirken; kurtarılacak hayatlar, dağıtımın maliyetinden daha önemlidir. Bazı durumlarda ise risk çok önemlidir. Kopya insan yapma konusundaki deneysel çalışmaların tasıdığı riskin, böyle bir uygulamanın faydalarının çok üzerinde olabilmesi örnek olarak verilebilir (Aslan, 2005).

ASS oldukça geniş bir alanda kendini göstermektedir ve uygulama alanları gün geçtikçe artmaktadır. Market, sağlık, politik, sosyal alanda ve karar verme ile tahmin yürütme gereken diğer birçok alanda kullanılmaktadır (Felek vd., 2007).

### 5.2.1 ASS ile ilgili uygulamalar

Özer'in (2005) tezindeki yapılan çalışmada mermer fabrikasının kuruluş yeri seçimi anlatılmıştır. AHS ve ASS karar verme yöntemleri anlatılarak örneklere değinilmiştir. ASS yöntemi uygulamasında, mermer fabrikası kuruluş yeri seçimini etkilediği düşünülen ölçütler ve bunların alt ölçütleri tanımlanmıştır. Bu amaçla; Ekonomik için arsa maliyeti, kuruluş maliyeti, nakliyat maliyeti ve tesvikler; Üretim için hammadde temini, işgücü temini, teknoloji transferi, iklim ve su temini; Pazarlama için pazara yakınlık ve yeni pazar olanakları; Çevresel için ise atık su, atık mermer, görüntü kirliliği ve yasal zorunluluklar birer alt ölçüt olarak belirlenmiştir. Çalışmanın ilk adımını oluşturan tesis yeri seçimine ilişkin örnek aşağıda Şekil 5.4'de gösterilmiştir.



**Şekil 5.4** Mermer Fabrikası Kuruluş Yeri Seçimi İçin Örnek.



ASS probleminin çözümü için Super Decisions (www.superdecisions.com) yazılımı kullanılmıştır. Karar verici tarafından ana ve alt ölçütler tek yönlü ve/veya karşılıklı etkileşimleri ile birlikte tanımladıktan sonra, bu etkileşimlerin birbirlerine bağlı olarak da seçeneklere yansımalarını belirlemek amacıyla ikili karşılaştırmalar yapılmaktadır. Bu karşılaştırmalar sonucunda problemin tüm bileşenleri için birer önem değeri (ağırlık) elde edilmektedir.

Serimde ana ölçütler kendileri ve alt ölçütleri ile ve her bir alt ölçüt ise yine kendileri ve alternatifler ile ilişkilendirilmiştir. Bunun yanında ekonomik ölçütler içerisinde yer alan nakliyat alt ölçütü aynı zamanda üretim ölçütü altındaki hammadde temini, pazarlama ölçütü altındaki pazara yakınlık ve çevresel ölçütü altındaki atık mermer alt ölçütleri ile de çapraz ilişkilendirilmiştir.

Super Decisions programına ikili karşılaştırmalar girildiğinde oluşan ağırlıklandırılmamış süper matris, ağırlıklandırılmış süper matris ve Limit matrisler hesaplanmıştır (Özer, 2005). Çizelge 5.2'de ASS uygulamasının sonucu gösterilmiştir.

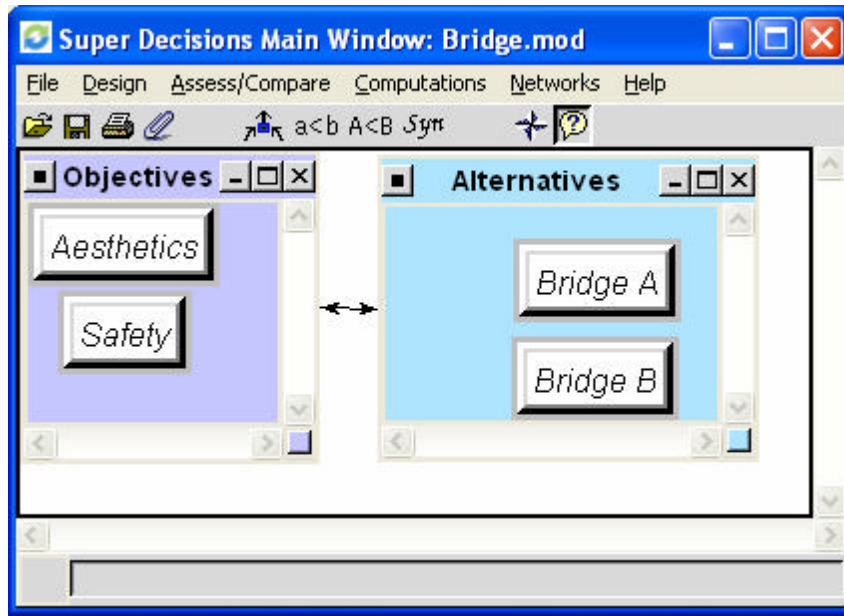
**Çizelge 5.2** ASS Sonuçlarının Görünümü.

<b>Alternatifler</b>	<b>Toplam</b>	<b>Normal</b>	<b>İdeal</b>	<b>Sıralama</b>
<b>A-Eskisehir</b>	0.0354	0.0998	0.2805	4
<b>B-Bozüyük</b>	0.0841	0.2371	0.6664	3
<b>C-Afyon</b>	0.1262	0.3559	1.000	1
<b>D-Denizli</b>	0.1089	0.3072	0.8632	2

ASS analizinde C alternatifi (Afyon) en yüksek puanla birinci sırada yer alırken, ikinci sırada D alternatifi (Denizli), üçüncü sırada B alternatifi (Bozüyük), son sırada ise A alternatifi (Eskisehir) yer almaktadır (Özer, 2005).

ASS yönteminin daha anlaşılır bir hal alması için aşağıda bir köprü örneği ile ilgili uygulamaya yer verilmiştir.

Köprü seçimi ile ilgili bu örnekte ilişki Şekil 5.5’de de görüldüğü gibi estetik ve sağlamlık olarak iki yönlü tanımlanmıştır. Örnek ile ilgili ekran görüntüleri Şekil 5.6, Şekil 5.7, Şekil 5.8, Şekil 5.9 ile verilmiştir (Aslan, 2005).



Şekil 5.5 Köprü Seçimi İle İlgili Örnek (Aslan, 2005).



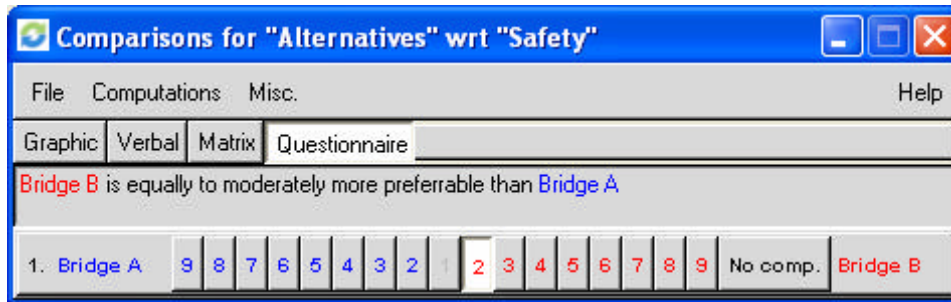
Şekil 5.6 A Köprüsüne Göre Ölçütlerin Karşılaştırılması (Aslan, 2005).



**Sekil 5.7** B Köprüsüne Göre Ölçütlerin Karsilastirilmesi (Aslan, 2005).



**Sekil 5.8** Estetik Ölçütüne Göre Alternatiflerin Karsilastirilmesi (Aslan, 2005).



**Sekil 5.9** Saglamlik Ölçütüne Göre Alternatiflerin Karsilastirilmesi (Aslan, 2005).

Örneğimizde en iyi köprüyü seçmemiz istenmektedir. Hiyerarsi yapısında bu problem incelendiğinde güvenlik, estetige göre çok daha kuvvetli bir öneme sahip olduğu için güvenlik yönünden daha iyi olan köprü, B köprüsü en iyi olarak seçilecektir.

Fakat sebeke yapısında incelendiğinde Sekil 5.10’da da görüldüğü gibi A köprüsü en iyi köprü olarak seçilecektir.

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
Bridge A		1.000000	0.656912	0.328456
Bridge B		0.522273	0.343088	0.171544

**Sekil 5.10** Köprü Örneği Sonuç Ekranı (Aslan, 2005).

Güvenlige göre köprülerin karşılaştırıldığı matrise bakıldığında aslında iki köprüünün de güvenli olduğu ama B köprüsünün A’dan (2 puanıyla) biraz daha üstün olduğu görülür. Burada geribildirim sayesinde sadece ölçütler yönünden alternatifler karşılaştırılmamış, alternatifler yönünden ölçütler de karşılaştırılarak daha sağlıklı bir karar verilmesine olanak sağlanmıştır. Böylece örneğimizde geribildirim sayesinde, B köprüsü daha güvenli olmasına rağmen çok daha estetik olan A köprüsü 0.656912 ağırlıkla tercih edilen köprü olmuştur (Aslan, 2005).

### 5.3. ASS ile AHS’nin Karşılaştırılması

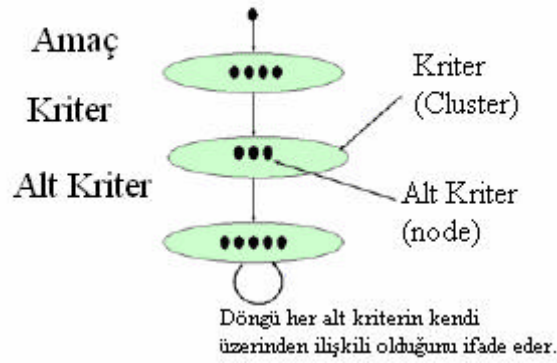
1970’lerde Saaty tarafından geliştirilen Analitik Hiyerarsi Süreci (AHS), birden çok ölçüt içeren karmaşık problemlerin çözümünde kullanılan bir karar verme yöntemidir. AHS, karar vericilerin karmaşık problemleri, problemin ana hedefi,

ölçütleri, alt ölçütler ve seçenekleri arasındaki ilişkiyi gösteren bir hiyerarşik yapıda modellemelerine olanak verir.

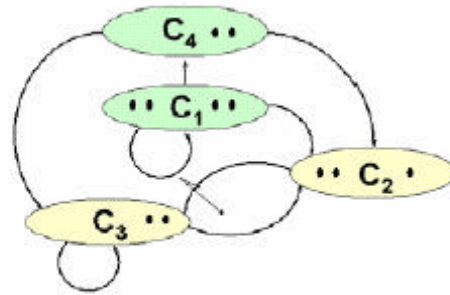
AHS'nin en önemli özelliği karar vericinin hem objektif hem de subjektif düşüncelerini karar sürecine dahil edebilmesidir. AHS çok geniş bir uygulama alanına sahiptir ve pek çok karar probleminde etkin olarak kullanılmaktadır. Pazarlama, finans, eğitim, kamu politikaları, ekonomi, tıp ve spor alanlarında çok sayıda başarılı AHS uygulamasını araştırmalarına konu etmişlerdir. Ayrıca, AHS pek çok çalışmada tamsayı programlama, hedef programlama, dinamik programlama gibi yöneylem araştırması teknikleriyle birlikte kullanılmaktadır.

ASS, seçeneklerin açıkça bilindiği ancak karar vermede etkisi olan koşulların (kısıtların) matematiksel olarak ifade edilemediği karar verme problemlerinde uygulanır. Burada amaç, belirlenen ölçütlere göre istenen hedefe en uygun seçeneği belirlemektir. Bir başka deyişle belirlenen ölçütleri en fazla sağlayan seçenek belirlenmeye çalışılır (Kulaç, 2006).

AHS birimlerin tek yönlü ilişkilerine, ASS ise karar seviyeleri ve özellikleri için karmaşık ilişkilere izin verir. Çokça bilinen karar verme yöntemi olan Analitik Hiyerarşik Süreci (AHP), ASS'nin özel bir halidir (Aslan, 2005). Şekil 5.11 ve 5.12'de yapıları gösterilmiştir.



**Sekil 5.11** Analitik Hiyerarsi Süreci Yapisi (Aslan, 2005).



**Sekil 5.12** Analitik Serim Süreci Yapisi (Aslan, 2005).

AHS, çok ölçütlü problemlerde ikili karşılaştırmalar ile karar seçeneklerinin göreceli önceliklendirilmesini sağlayan bir yöntemdir. ASS ise AHS' nin daha genel bir formudur ve bileşenler arasındaki ilişkileri ve yönlerini tanımlayarak bir serim şeklinde ifade eder. Bu yapı sayesinde, doğrudan ilişkilendirilmemiş bileşenler arasında olabilecek dolaylı etkileşimler ve geri bildirimler de dikkate alınmaktadır.

AHS karar verme problemlerini hiyerarşik bir yapıda tek yönlü olarak modellemekte ve en iyi kararın verilmesine etki eden faktörleri sistematik bir şekilde değerlendirerek, faktörlere ilişkin öncelik sıralarını belirlemektedir.

AHS'nin en önemli varsayımlarından biri aynı seviyede bulunan faktörlerin birbirinden bağımsız olması ve faktörlerin birbirine olan etkilerinin dikkate alınmamasıdır. Oysa gerçek hayatta karar verme problemlerini etkileyen birçok faktör birbiriyle etkileşim halinde bulunmakta ve en iyi kararın verilmesi faktörler arasındaki bu ilişkilerin dikkate alınmasını gerektirmektedir.

AHS çeşitli faktörlerin kendi arasındaki etkilerini hesaba katmadığından (örneğin maliyet ve kalite esnekliği etkileyebilir) sonuçlarda belirginlik yoktur. ASS, karar verme sürecinde faktörler arasındaki ilişkileri dikkate alan ve problemin tek bir yöne bağlı kalarak modelleme zorunluluğunu ortadan kaldıran yöntemdir. Karar vericinin kişisel yargı ve değerlendirmelerine bağlı olarak seçenekleri en önemliden en önemsize doğru sıralar. Hatta seçeneklerin önem derecesini de belirleyerek seçeneklerin birbirlerine ne kadar yakın veya uzak olduğunu, bir seçeneğin belirlenen hedefi ne kadar sağladığını da gösterir. Bu nedenlerle çok kullanışlı ve geniş uygulama alanına sahip bir tekniktir.

ASS faktörler arasındaki birçok alt ilişkiyi dikkate alma eğilimindedir. ASS yöntemi bu yapıyla karar verme problemlerinin daha etkin ve gerçekçi bir şekilde çözülmesini sağlamaktadır.

AHS hiyerarşik ilişkileri tek yönlü bir iskelet ile gösterirken, ASS, karar seviyeleri ve özellikler arasında daha karmaşık ilişkilerin dikkate alınmasını sağlar. ASS önseziye dayanan modellerde ve kararlara etki edecek sınırsız çevresel faktörün dikkate alınması açısından daha kullanışlı bir yöntemdir. Bu şekilde hiyerarşik yapılar ile modellenemeyen karmaşık problemlerin kolay bir şekilde modellenmesini sağlar.

AHS karar modelinde tüm amaçlar için en üst düzeyde bir elementtir. Bir ölçütle karşılaştırıldığında genelden özele doğru bir gidis hiyerarşisidir. ASS'de bu yapı içerilmez ve faktörler arası bağımsızlık ve faktör seviyeleri, geri beslemeli bir sistem yaklaşımı olarak tanımlanır. AHS ise bu geri besleme döngülerini içermez,

sadece faktörlere olasilikli agirliklar verir. Belirtildigi gibi faktör seviyeleri arasi bagimsizlik degerlendirilebilir. ASS yaklasimi elementler arasi bu bagimlilik iliskisini, sabit bir agirlik vererek süper matris olusumu ile bulur. Göreli agirliklar süper matris formuyla ayarlanir ve buradan ürün matrisine geçilir (Kulaç, 2006).



## BÖLÜM 6

### ANALITİK SERİM SÜRECİ İLE DEMİR MADENCİLİĞİNDEKİ SORUNLARIN ÇÖZÜM DEĞERLENDİRMESİ

Demir madenciliğinde de diğer sektörler gibi birçok sorunlar yer almaktadır. Uzman görüşlerinden yararlanabilmek için demir madenciliği sorunlarını ve çözümleri için en uygun politikayı içeren bir anket hazırlanmış olup tezin ekinde sunulmuştur.

Söz konusu anket hazırlanırken demir madenciliğindeki çözümü tespit edebilmek için 4 adet ölçüt belirlenmiştir. Bunlar;

1. Maden Mühendisleri Odası Görüşü,
2. Sanayicinin Görüşleri,
3. Çevre Örgütlerinin Görüşü,
4. Mevcut durumun korunması olarak belirlenmiştir.

Maden mühendisleri odasının görüşleri işletilmekte olan sahaları geliştirmek, tüketilenin yerine yeni cevher rezervleri eklemek ve görünür rezerv tespitlerini doğru yapabilmek için, MTA çalışmalarını bu yönde yoğunlaştırılmasından yinedir. Ayrıca cevher yatakları ve rezervleri hakkındaki bilgilerin toplandığı veri bankasının da oluşturulmasını düşünmektedir.

Sanayiciler daha çok isveren olarak düşündüğünden özellikle inşaat sektörüne yönelik çalışan firmaların yuvarlak demir üretimlerini yurtdışından gelen hurda demir ile karşılamaını savunmaktadır. Deprem ülkesi olan ülkemizde inşaat sanayine giren demirin kalitesi can ve mal güvenliği açısından oldukça önemlidir. Ayrıca dünyadaki çoğu ülkede madencilik faaliyetleri genel vergi sistemi içinde düşük oranlara sahiptir. Madencilik riskli bir sektördür. Sanayici çevreler hem demir cevheri üretiminin yüksek

vergi ve harçlara sahip olması hem de bürokratik engeller nedeniyle ekonomik olmadığını düşünmektedirler.

Demir cevheri üretiminin çevreye herhangi bir kimyasal atığı söz konusu değildir. Cevherin üretilmesi sonrası bozulan topografyayı eski haline getirmek mümkün değildir. Ancak üretim sonrası oluşacak yeni topografya üzerinde bölgedeki bitki yapısının tekrar yetistirilmesi, oluşmuş basamakların bölgenin coğrafya ve iklim yapısına uygun olarak ağaçlandırılması mümkündür. Demir cevheri zenginleştirme tesislerinde genellikle manyetik seperatörler ve graviteyle zenginleştirme yöntemleri kullanıldığından bu tesislerin çevreye herhangi bir kimyasal atık bırakması söz konusu değildir.

Ancak çevre örgütleri yurtdışından gelen hurda demir içerisindeki zararlı atıkların çevreye zararlı etkilere neden olduğunu düşünmektedir. Çevreyi korumak açısından sahip olduğumuz entegre tesislere ham demir cevherinin ithal edilmesini savunmaktadırlar.

Mevcut demir potansiyelimizi kullanmak yerine ucuz demir cevheri ve hurda dış alımına yönelim, ulusal çıkarlarımıza aykırı bir uygulamadır. Özellikle son yıllarda Çin'de gerçekleştirilen büyük çelik üretiminin neden olduğu hammadde fiyatlarının % 100'leri aşan oranlarda yükselmesi, dışa bağımlı hale getirilen çelik sektörümüzdeki üretim artışıyla birlikte inanılmaz bir döviz çıkışını yaratmıştır. Bu durumdan kurtulmak için yerli kaynaklarımızın iyileştirme, zenginleştirme proseslerinden geçirilerek kullanımını özendirici tedbirler alınması da diğer görüş olarak sunulmuştur.

Bu çalışma sonucunda ASS yöntemi uygulamasıyla, demir madenciligi sorunun çözümündeki ölçütler ve bunların alt ölçütleri, konunun uzmanlarının görüşleri doğrultusunda belirlenmiştir.

ASS yöntemi uygulanması sonucu demir madenciligi sorununa çözüm bulan en iyi politikanın belirlenmesi ülkemizin uluslararası pazarlara girmesine, uluslararası alanda söz sahibi olmasına, uluslararası saygınlığa, uluslararası rekabete ve bunun gibi birçok faydaları da beraberinde getirmesine neden olabilir. Ancak belirlenen politika ekonomik krize ve ekonomik refaha da olumsuz etkide bulunabilir. Ekonomik kriz yapılan işin durmasına ve o sektörün maliyet, verimlilik, fırsat gibi birçok açıdan zarar görmesine sebep olabilir.

Ülkemizin demir madenciligi açısından yurtdışında söz sahibi olması uluslararası pazara girmeye ve uluslararası rekabete öncüdür. Güçlü ülke olmak dış ülkelerde dinlenir ve sözünün güvenilirliğinin ispatıdır.

Demir cevheri madenciliginde yapılacak yatırımlarla artacak üretimin beraberinde getireceği alt yapı ve maliyet iyileştirmeleri sektörün rekabet gücünü kuvvetlendirecektir. İşçilikten nakliyeye kadar üretim aşamalarının her birinde maliyette azalmaya neden olabilir. Rekabet gücünü arttırmak ülkemiz kalkınmasında etkili olacaktır.

Ayrıca uluslararası pazarlara girmek yeni iş olanaklarına da etki edebilir. Yeni iş olanakları da maden işçilerine ve cevheri kullanılabilir duruma getirene kadar çalışan tüm personelin kazançları kişisel bir gelirdir. Elde edilen tüm kişisel gelirler hem kişisel hem de toplumsal olarak ekonomiye katkıda bulunmaktadır. Yeni iş olanakları eğitim açısından da fayda sağlayabilir.

Her sektörde olduğu gibi madencilikte de kalifiye eleman görevlendirmeleri ve meslek içi eğitimler kişisel gelişimde etkili olabilir. Aynı zamanda daha bilinçli bir çalışma sistemini de sağlayabilir.

Mevcut demir potansiyelimizi kullanarak ihracatçılığa önem vermek başlangıç olarak yüksek maliyetlere neden olsa da zamanla uluslararası pazarda söz sahipliği

düşük maliyetlere neden olabilir. İthalatçılığın önüne geçilmesinde yerli kaynak kullanımı da fayda sağlayabilir.

Madencilik riskli bir sektör olması, inisli çıkisli ekonomik süreçler, arz-talep dengesi, yüksek vergi ve harçlar demir-çelik fiyatlarının da degiskenlik göstermesine etki edebilir. Demir-çelik fiyatlarının yüksek olması ülke ekonomisinin maliyet yapısında baskı göstererek sektöre zarar verebilir.

Avrupa Birliği'ne girilmesiyle birlikte demir-çelik üretimine bazı kısıtlamalar getirileceği ve dışa bağımlılığın geliştirileceği de bu sektör açısından başka bir olumsuz düşünce olarak yer alabilir.

ASS yöntemi uygulanarak demir madencilikindeki sorunlara çözüm bulan politika belirlendiğinde hem sektör açısından hem de ülkenin kalkınması açısından olumlu etkileri görülebilir.

### **6.1. Analitik Serim Süreci İle Demir Madencilikindeki En İyi Politikanın Belirlenmesi İçin Çalışma Yöntemi**

Ülkemiz için en uygun demir madencilik politikasının belirlenmesi amacıyla bir ASS modeli kurularak araştırılmıştır. İzlenecek politikaların öncelikleri; fayda BOCR ölçütlerine göre değerlendirilmiştir.

Daha önce de belirtildiği gibi, gerek stratejik ve gerekse alt ölçüt ve alternatiflerin karşılaştırılması aşamasında uzman görüşlerinden faydalanılmıştır. Bu amaçla EKLER bölümünde verilen anket formu tasarlanmıştır.

Çalışma izleyen asamalardan oluşmaktadır:

1. Stratejik ölçütler yardımıyla BOCR önceliklerinin belirlenmesi,
2. Seçenek politikalarının belirlenmesi, BOCR'nin her birisi için ölçüt ve alt ölçütlerin belirlenmesi, tek yönlü ve/veya karşılıklı ilişkilerin tanımlanması,
3. Uzman kişilerden alınan görüşler doğrultusunda ikili karşılaştırmaların yapılması, tutarlılıkların test edilmesi, UM, WM ve CM'nin hesaplanması,
4. Sonuçların yorumlanması.

## 6.2. Stratejik Ölçütlere Göre BOCR Önceliklerinin Hesaplanması

BOCR önceliklerinin hesaplanmasında; Ülke güvenliği, Gelişmişlik ve refah düzeyi, Madencilik geleceği ve Ülke ekonomisi olmak üzere dört stratejik ölçüt kullanılmıştır.

BOCR önceliklerini elde etmek için Çizelge 6.1 ile verilen düşük, orta, yüksek ve çok yüksek olmak üzere dördü bir derecelendirme ölçeği kullanılmıştır. Daha sonra uzman kişiler, bu ölçeği kullanarak her bir stratejik ölçütün ilgili modele katkısını değerlendirmiştir. Örnek olarak, problemin çözümünün Ülke güvenliği açısından çok yüksek derecede fayda, yüksek derecede fırsat, normal derecede maliyet ve düşük derecede risk getireceğini düşünen bir uzmanın anket forma üzerindeki işaretlemeleri aşağıda Çizelge 6.1 ile görülmektedir.

**Çizelge 6.1** Ülke Güvenliği Açısından Problemin Çözümünün Değerlendirilmesi.

<b>Fayda</b>	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük
<b>Fırsat</b>	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük
<b>Maliyet</b>	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük
<b>Risk</b>	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük

Derecelerin ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla yine ikili karşılaştırmalar yapılmış ve ağırlıklar Çizelge 6.2 de verildiği gibi bulunmuştur. Uzmanlar tarafından

yapılan BOCR için derecelendirmeler, geometrik ortalamaları alınarak birleştirilmiştir. Örnek olarak problemin çözümünün ülke güvenliği açısından sağlayacağı faydaya iki karar verici sırasıyla yüksek ve düşük olarak görüş bildirmişler ise, bu durumda ortalama yargı  $\sqrt{0.118 \cdot 0.055} = 0.081$  olarak alınmıştır.

**Çizelge 6.2** Stratejik Ölçütlerin Ağırlıklarının Belirlenmesi.

	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük	Geometrik Ortalama	Derece Ağırlıkları
Çok Yüksek	1	3	5	7	3.201	0.564
Yüksek	1/3	1	3	5	1.495	0.263
Normal	1/5	1/3	1	3	0.669	0.118
Düşük	1/7	1/5	1/3	1	0.312	0.055
					5.678	1

BOCR önceliklerini hesaplamak için aşağıdaki bağıntı kullanılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 6.3 ile verilmiştir. Bu çalışma içerisinde stratejik ölçütlerin ağırlıkları ise eşit kabul edilmiştir.

$$w_i = \frac{1}{\sum_{j=1}^4 s_j} a_{ij} \dots \dots \dots (6.1)$$

**Çizelge 6.3** BOCR Öncelikleri.

BOCR öncelikleri	Fayda ( $w_1=b$ )	Fırsat ( $w_2=o$ )	Maliyet ( $w_3=c$ )	Risk ( $w_4=r$ )
	0.164	0.217	0.282	0.337

### 6.3. Seçenek Politikalarının, Ölçüt ve Alt Ölçütlerin Belirlenmesi

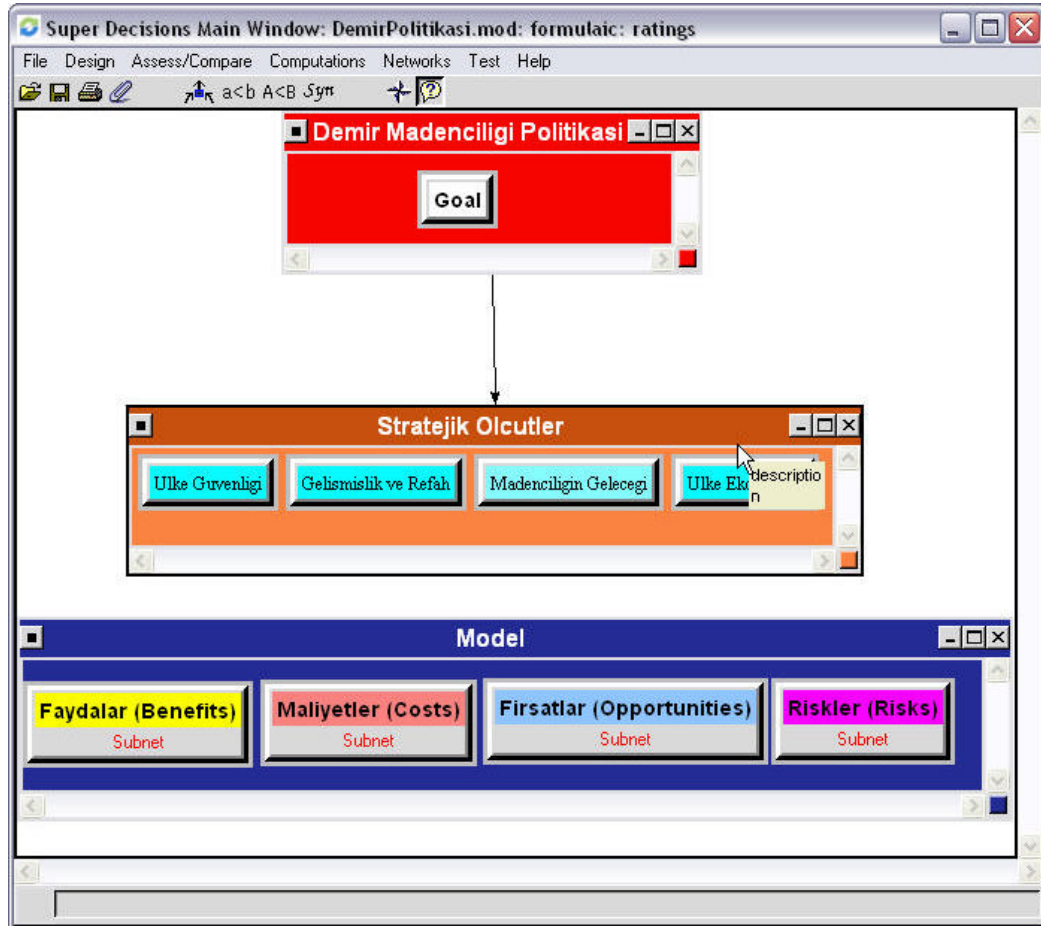
Türkiye demir madenciliginde en uygun politikanın belirlenmesine yönelik dört temel seçenek daha önceki bölümlerde açıklanmıştır. Uzman görüşlerinden de yararlanarak oluşturulan BOCR ölçüt ve alt ölçütleri aşağıda Çizelge 6.4 ile topluca verilmiştir.

**Çizelge 6.4** Demir Madenciligi Politikası İçin Fayda, Fırsat, Maliyet Ve Risk (Bocr) Ölçüt Ve Alt Ölçütleri.

<b>1.Faydalar (0.164)</b>	<b>2.Maliyetler (0.217)</b>	<b>3.Fırsatlar (0.282)</b>	<b>4.Riskler (0.337)</b>
<p><b>1.1.Ekonomik</b> <b><u>1.1.1.Kisisel:</u></b> 1. Kisi basına gelir 2. Yeni iş olanakları 3. Tüketim seçenekleri <b><u>1.1.2.Toplumsal:</u></b> 1. Uluslararası pazarlara girme 2. Yatırım artışı 3. Sosyal güvenlik 4. Ürün kalitesi <b>1.2.Politik</b> 1. Bakanlık Kurulması 2. Uluslararası alanda söz sahibi olma 3. Bağımsızlık 4. Uluslararası saygınlık <b>1.3.Sosyal</b> 1. Ülke refahi 2. Yeni iş olanakları 3. Eğitim</p>	<p><b>2.1.Ekonomik</b> 1. Demir cevheri ithali 2. Hurda cevher ithali 3. Demir Cevheri Aramaları <b>2.2.Politik</b> 1. Ülke sanayi <b>2.3.Sosyal</b> 1. Ulaşım-Tasım Olanakları</p>	<p><b>3.1.Ekonomik</b> 1. Uluslararası rekabet 2. Uluslararası ticaret <b>3.2.Politik</b> 1. Ekonomik refah 2. MTA Yapılanması <b>3.3.Sosyal</b> 1. Yerli Kaynak Kullanımına Tesvik</p>	<p><b>4.1.Ekonomik</b> 1. Ekonomik kriz 2. Demir-Çelik Fiyatları <b>4.2.Politik</b> 1. AB'ye Girmek 2. Özelleştirme <b>4.3.Sosyal</b> 1. Vergilendirme</p>

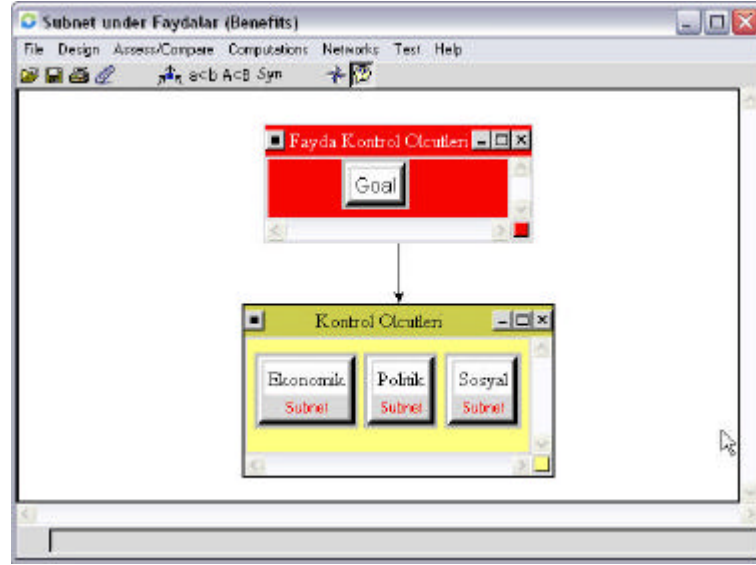
Çizelge 6.4 ile listelenen ölçütler, analiz için oluşturulan dört alt modelde yer alan ölçütlerdir. Modelin ana yapısı Şekil 6.1 ile verilmiştir. Örnek olarak Fayda

modeli ve bu modelin Ekonomik serimi ise sirasiyla Sekil 6.2 ve Sekil 6.3 ile verilmistir.

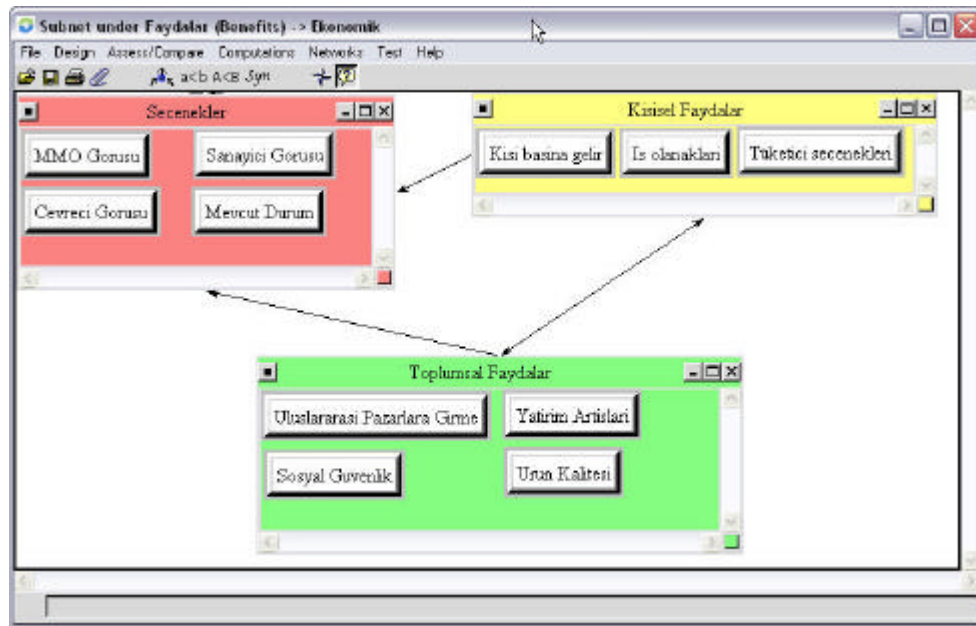


**Sekil 6.1** Modelin Ana Yapisi.





**Sekil 6.2** Modelin Fayda Kümesi.



**Sekil 6.3** ASS Modelinde Fayda Kümesinin Ekonomik Alt Kümesi.

#### 6.4. İkili Karsilastirmalar, UM, WM ve CM'nin Hesaplanmasi

ASS modeli kurularak kümeler ve ölçütler arasindaki iliskiler tanimlandiktan sonra gerekli ikili karsilastirmalar için uzman görüşlerine basvurulmustur. Sektörde Demir madenciligi üzerine çalisan Maden Isleri Genel Müdürlüğü (MIGEM), Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA), Maden Mühendisleri Odasi (MMO) ve çeşitli üniversitelerin Maden Mühendisligi bölümlerindeki yaklasik 50 kisilik bir gruba anket gönderilmistir. Yanitlanan anketler çerisinden uygun olan 15 tanesi degerlendirmeye alinmistir. İkili karsilastirmalar geometrik ortalama ile birlestirilerek hesaplamalarda kullanilmistir. Tüm matrislerde tutarsizlik oranı, kabul edilebilir oran olan 0.10'un altında çikmistir. Örnek olarak; A. Maden Mühendisleri Odasinin görüşünün kisi basina gelire faydasinin B. Sanayici görüşüne göre "5 Kat" daha fazla oldugunu düşünen bir uzman asagida Sekil 6.4 ile verilen degerlendirmeyi yapmistir.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B

**Sekil 6.4** Örnek Degerlendirme.

Bu islemler sonucunda elde edilen UM matrisi, küme agirliklari matrisi (Cluster Matrix-CM) ile çarpılarak WM elde edilmistir. Örneğin, UM matrisindeki "Toplumsal" kümesinin agirligi (0.5) ve bu kümenin alt ölçütü olan "Sosyal Güvenlik" ölçütünün agirligi (0.526071) ile çarpılarak WM matrisindeki 0.263035 degeri elde edilmistir. WM matrisinin limiti alinarak CM'ye ulasilmistir. Demir Madenciligi Politikasi için Fayda modeli altında yer alan ASS modelinin Sekil 6.4 ile gösterilen "Ekonomik" serimi için UM, WM ve CM matrisleri sirasiyla Çizelge 6.5, 6.6 ve 6.7 ile verilmiştir.

**Çizelge 6.5** Ekonomik Ölçütü İçin UM Matrisi.

Ekonomik ölçütü [UM]		Seçenekler				Kisisel			Toplumsal			
		A	B	C	D	1.1.1.1	1.1.1.2	1.1.1.3	1.1.2.1	1.1.2.2	1.1.2.3	1.1.2.4
Seçenekler	A	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.546219	0.576736	0.519519	0.534572	0.444444	0.526071	0.444444
	B	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.232303	0.125052	0.259760	0.196302	0.222222	0.182562	0.222222
	C	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.083753	0.076635	0.080770	0.072819	0.111111	0.204175	0.111111
	D	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.137725	0.221576	0.139950	0.196307	0.222222	0.087192	0.222222
Kisisel	1.1.1.1	0.258273	0.188394	0.242625	0.636986	0.000000	0.666667	0.000000	1.000000	0.000000	0.200000	0.000000
	1.1.1.2	0.636999	0.080961	0.669430	0.258285	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.200000	0.000000
	1.1.1.3	0.104728	0.730645	0.087945	0.104729	1.000000	0.333333	0.000000	0.000000	0.000000	0.600000	1.000000
Toplumsal	1.1.2.1	0.099820	0.467296	0.098931	0.529241	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	1.1.2.2	0.255200	0.277181	0.098931	0.268111	0.000000	0.666667	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	1.1.2.3	0.438499	0.160088	0.283851	0.134229	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	1.1.2.4	0.206481	0.095435	0.518287	0.068419	1.000000	0.333333	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

**Çizelge 6.6** Ekonomik Ölçütü İçin WM Matrisi.

Ekonomik ölçüt [UM]		Seçenekler				Kisisel			Toplumsal			
		A	B	C	D	1.1.1.1	1.1.1.2	1.1.1.3	1.1.2.1	1.1.2.2	1.1.2.3	1.1.2.4
Seçenekler	A	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.218488	0.230695	0.259760	0.267286	0.222222	0.263035	0.222222
	B	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.092921	0.050021	0.098151	0.098151	0.111111	0.091281	0.111111
	C	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.033501	0.030654	0.036409	0.036409	0.055556	0.102088	0.055556
	D	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.055090	0.088630	0.098154	0.098154	0.111111	0.043596	0.111111
Kisisel	1.1.1.1	0.129137	0.094197	0.121313	0.318493	0.000000	0.133333	0.500000	0.500000	0.000000	0.100000	0.000000
	1.1.1.2	0.318499	0.040481	0.334715	0.129142	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.500000	0.100000	0.000000
	1.1.1.3	0.052634	0.365322	0.043972	0.052365	0.200000	0.066667	0.000000	0.000000	0.000000	0.300000	0.500000
Toplumsal	1.1.2.1	0.049910	0.233648	0.049466	0.264620	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	1.1.2.2	0.127600	0.138590	0.049466	0.134056	0.000000	0.266667	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	1.1.2.3	0.219250	0.080044	0.141925	0.067114	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	1.1.2.4	0.103240	0.047717	0.259143	0.034210	0.400000	0.133333	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

**Çizelge 6.7** Ekonomik Ölçütü İçin CM Matrisi.

[CM	Seçenekler	Kisisel	Toplumsal
Seçenekler	0.000000	0.400000	0.500000
Kisisel	0.500000	0.200000	0.500000
Toplumsal	0.500000	0.400000	0.000000

### 6.5. Sonuçların Yorumlanması

ASS uygulamaları için geliştirilen “Super Decisions” paket programında stratejik ölçütler kullanılarak BOCR öncelikleri Çizelge 6.3 ile verilmiştir. Bu çizelgeden de görüldüğü gibi,  $b=0.164$ ,  $o=0.217$ ,  $c=0.282$  ve  $r=0.337$  olarak hesaplanmıştır. Her politikanın ilgili Fayda, Fırsat, Maliyet ve Risk kümelerinden aldığı değerler ise normallestirilerek Çizelge 6.8 ile verilmiştir.

**Çizelge 6.8** Demir Madenciligi Politikası İçin BOCR Öncelik Matrisleri.

Seçenekler	Fayda (B)	Fırsat (O)	Maliyet (C)	Risk (R)
A-MMO	0.4233	0.3040	0.2126	0.1888
B-Sanayici	0.2475	0.3239	0.2037	0.3526
C-Çevreci	0.1462	0.1436	0.1913	0.1903
D-Mevcut	0.1829	0.2286	0.3924	0.2683

Sonraki asamada, aşağıdaki bağıntı kullanılarak;

$$b \times B + o \times O - c \times C - r \times R \dots \dots \dots (6.2)$$

politika öncelikleri hesaplanmıştır (Üstün vd., 2005). Çizelge 6.9 ile Demir madenciligi politikası öncelik değerleri hesaplanmıştır.

**Çizelge 6.9** Demir Madenciligi Politikasi Öncelik Degerleri.

Seçenekler	Demir Politikasi	Siralama
A-MMO	0.0118	1
B-Sanayici	-0.0654	3
C-Çevreci	-0.0629	2
D-Mevcut	-0.1215	4

Yukarıda verilen çizelgede de görüldüğü üzere, mevcut seçeneklerin sıralamasında, Maden Mühendisleri Odası görüşü (A-MMO) sıralamada ilk olarak yer almaktadır. C-Çevreci seçeneği ikinci sırada yer almakta olup eksi değerlere düşmektedir. B-Sanayici seçeneği ve D-Mevcut seçeneğinde de demir politikasının eksi değerlere düştüğünü görülmektedir. Bu seçeneklerin eksi değerler alması BOCR Önceliklerindeki maliyet ve risk önceliklerinden kaynaklanmaktadır. Bu 3 seçenekteki maliyet ve risk önceliklerinin, fayda ve fırsat önceliklerine göre yüksek değer tasması Maden Mühendisleri Odası görüşünün en uygun demir politikası olarak belirlenmesinde etken göstermektedir.

## BÖLÜM 7

### SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Demir-çelik sektörü stratejik önemi nedeni ile dünyada en çok müdahale edilen sektörlerden biridir. Demir cevheri madenciliği demir-çelik sektörü ile bir bütün olarak değerlendirilmek zorundadır. Demir madenciliği sorunun çözümündeki tercih edilecek politikanın yanlıs olması, maden mühendislerini ve bu sektöre katkısı olan her birimin zor koşullar içine girmesine neden olacaktır.

Demir-çelik sektörü hammadde kaynakları ile bir bütündür. Entegre demir-çelik tesisleri, hammadde gereksinimlerinin karşılanmasında ağırlıklı olarak dışa bağımlıdır. Plan döneminde bu olumsuz koşulların düzeltilmesi yönünde çalışmalar yapılmalıdır.

Çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden ASS yönteminin demir madenciliğinin gelecekteki durumunun değerlendirilmesinde, anket yardımıyla konunun uzmanı kişiler tarafından objektif değerlendirmeler yapılması, karar vericilere son derece gerçekçi ve doğru sonuçlar verecektir. AHS ve ASS yöntemleri, kararı etkileyen çok ölçütlü karar verme yöntemleridir. Özellikle, bu tip problemlerde ölçütler ve alt ölçütler arasında bir etkilesimin söz konusu olduğu durumlarda AHS ve ASS yöntemlerinin farklı sonuçlar verdiği, ancak ASS yöntemi ile daha gerçekçi sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. ASS yöntemi ile yapılan analizlerde, her türlü etkilesim ve geri bildirim dikkate alındığından dolayı, ölçütler arasında etkilesimin bulunduğu karar problemlerinin çözümünde ASS yöntemi yerine kullanılması daha uygundur.

Demir madenciliğinde, madencilik faaliyetleri içerisinde ve diğer birçok sektöründe kurum ve kuruluşlar her gün birden fazla karar problemi ile karşı karşıya kalmaktadırlar. ASS yönteminin uygulanması, karar vericilerin daha doğru karar vermesine yardımcı olacaktır.

ASS modelinin çözümü sonrasında ülkemiz demir madenciliği için en iyi politikanın Maden Mühendisleri Odası görüşü olduğu görülmektedir. Bu çalışmada temel amaçlardan bir tanesi, bu tür problemlerin göz ardı edilemeyecek derecede önemli niteliksel ölçütler içermesi nedeniyle, bilinen ve alisilagelmis yaklaşımlar dışında, daha sistematik ve karşılıklı etkileşimleri de dikkate alan bir yaklaşımla çözülmesi gerektiğine dikkat çekmek ve bu konuda kullanılabilir bir tekniği örnekleyerek tanıtmaktır. Bu amaçla bir anket tasarlanarak politikaların, ölçütlerin ve öncelik değerlerinin belirlenmesi amacıyla uzman kişilerin görüşlerinden yararlanılmıştır.

Bu çalışmada olduğu gibi, madencilikteki karşımıza çıkan çeşitli problemlerin çok ölçütlü karar verme yöntemleri ile çözülmesi, sektörün gelişmesi ve kuvvetlenmesi açısından da son derece faydalı olacaktır.



## KAYNAKLAR DIZINI

Anon 1, 2005, Mineral Commodity Summaries.

Anon 2, 2005, Steel Statistical Yearbook.

Aslan, N., 2005, Analitik Network Prosesi, Yüksek lisans Tezi, İstanbul.

Erünsal E., 2005, Yüksek Firin Ve Sinter de Kullanılan Yerli Demir Cevherleri Ile İthal Demir Cevherlerinin Karşılaştırılması, 37-43 S, Haziran.

Felek, S., Yulugkural, Y. Ve Aladag, Z., 2007, Mobil İletişim Sektöründe Pazar Paylaşımının Tahmininde AHP ve ANP Yöntemlerinin Karşılaştırılması, Endüstri Mühendisliği Dergisi, Cilt 18, Sayı 1, Sayfa 6-22.

Gürkan, O., 2006, Madenlerde Ulaşım Çözümü, Türkiye Demir Madenciligi Ve Geleceği, 80 S., Ocak.

İlter, O.C., 2006, Analitik Ağ Süreci İle Ticari Kredi Taleplerinin Değerlendirilmesi.

Keçeci, U., 2006, Tedarikçi Seçim Probleminde Analitik Ağ Süreci, Yüksek lisans Tezi, Endüstri Mühendisliği, Mayıs.

Kulaç, A., 2006, Eskişehir Belediyesi İçin Katı Atık Yönetim Sistemi Seçiminde Analitik Serim Süreci (ASS) Yaklaşımı, Ağustos.

Özer, S., 2005, Mermer Fabrikaları İçin En İyi Tesis Yeri Seçimi, Aralık

Öztürk, H., Kahriman, A. ve Hanılçı, N., 2005, Türkiye Demir Yatakları Jeolojisi Madenciligi Ve Mevcut Sorunları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, 430 s.

## KAYNAKLAR DIZINI (devam)

Saaty, T. L., 2000, Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process, RWS Publications, Pittsburgh, USA.

Saaty, T. L., 2001, Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process, The Analytic Hierarchy Process Series, RWS Publications, Pittsburgh, USA.

Üstün, Ö., Özdemir, M.S. ve Demirtas, E.A., 2005, Kıbrıs Sorunu Çözüm Önerilerini Değerlendirmede Analitik Serim Süreci Yaklaşımı, Endüstri Mühendisliği Dergisi, Cilt 16, Sayı 4, Sayfa 2-13.

Tuncer, E., Odabasi, I., Karatepe, A. ve Özyurt, M., 2005, Dokuzuncu Kalkınma Planı Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, , Aralık.

[www.istanbul.edu.tr/eng/maden/linkler/kayanyazilar/demir.htm](http://www.istanbul.edu.tr/eng/maden/linkler/kayanyazilar/demir.htm)

[www.istanbul.edu.tr/eng/maden/linkler/kayanyazilar/titan.htm](http://www.istanbul.edu.tr/eng/maden/linkler/kayanyazilar/titan.htm)

[www.jmo.org.tr/genel/bizden\\_detay.php?kod=2&tipi=3&sube=0](http://www.jmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=2&tipi=3&sube=0)

[www.maden.org.tr/genel/bizden\\_detay.php?kod=111&tipi=5&sube=0](http://www.maden.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=111&tipi=5&sube=0)

[www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a_ek.pdf)

[www.parkgroup.com.tr/articles/ParkGroup005.doc](http://www.parkgroup.com.tr/articles/ParkGroup005.doc)

[www.superdecisions.com](http://www.superdecisions.com)

## KAYNAKLAR DIZINI (devam)

[www.turkcebilgi.net/sozluk/madencilik-terimleri](http://www.turkcebilgi.net/sozluk/madencilik-terimleri)

## EKLER

Ek.1. Anket Örneği

## ANKET FORMU (DEMİR MADENCİLİĞİNİN SORUNLARI)

### Açıklamalar:

1. Asagidaki çoktan seçmeli sorular için verilmiş cevaplardan sadece bir tanesini isaretleyiniz.
2. Anket sonuçlari yalnızca akademik amaçlar için kullanılacak ve anket formlarındaki cevaplar gizli tutulacaktır.
3. Anket formu, Türkiye demir madenciliginde yasanan sorunlariin çözümünde göz önüne alınabilecek ölçütleri ve bunlariin ağırlıklarını bulmak dolayisiyla da seçeneklerin önceliklerini belirlemek için tasarlanmıştır.
4. Ölçütler ve seçenekler asagidaki gibi belirlenmiştir. Bu bilgiler isiginde anketi yanitlamanizi rica ederiz.

<b>Önerilen Türkiye Demir Madenciligi Politikaları Arasindan En İyi Seçenegin Belirlenmesi</b>			
Faydalar	Maliyetler	Firsatlar	Riskler
<b>Ekonomik</b> <u>Kisisel:</u> 1. Kisi basina gelir 2. Yeni is olanaklari 3. Tüketim seçenekleri <u>Toplumsal:</u> 1. Uluslararası pazarlara girme 2. Yatirim artisleri 3. Sosyal güvenlik 4. Ürün kalitesi <b>Politik</b> 1. Bakanlik Kurulmasi 2. Uluslararası alanda söz sahibi olma 3. Bagimsizlik 4. Uluslararası sayginlik <b>Sosyal</b> 1. Ülke refahi 2. Yeni is olanaklari 3. Egitim	<b>Ekonomik</b> 1. Demir cevheri ithali 2. Hurda cevher ithali 3. Demir Cevheri Aramalari <b>Politik</b> 1. Ülke sanayi <b>Sosyal</b> 1. Ulasim-Tasima Olanaklari	<b>Ekonomik</b> 1. Uluslararası rekabet 2. Uluslararası ticaret <b>Politik</b> 1. Ekonomik refah 2. MTA Yapilanmasi <b>Sosyal</b> 1. Yerli Kaynak Kullanimina Tesvik	<b>Ekonomik</b> 1. Ekonomik kriz 2. Demir-Çelik Fiyatlari <b>Politik</b> 1. AB'ye Girmek 2. Özelleştirme <b>Sosyal</b> 1. Vergilendirme

## SEÇENEKLER

### 1. Maden Mühendisleri Odası Görüşü

Demir madenciligini olumsuz yönde etkileyen yasalar degistirilmelidir. Ithal cevherlerde alınan gümrük vergisi arttirilabilir.

Isletilmekte olan sahalari gelistirmek, tüketilenin yerine yeni cevher rezervleri eklemek ve görünür rezerv tespitlerini dogru yapabilmek için, MTA çalismalarini bu yönde yogunlastirilmalidir. Ayrıca cevher yataklari ve rezervleri hakkındaki bilgilerin toplandigi veri bankasi olusturulmalidir.

Madencilik istihdam agirlikli bir sektördür. Sektörde çalisın bir kisi diger yan sektörlerde çalisın 12 kisiye istihdam saglamaktadır. 1997 yili itibari ile demir madenciligi özelinde üretim yapan 14 adet isyerinde çalisın toplam işçi sayisi 2800 kadardir. Bu çalisınların yarattigi katma deger 1997 yilinda 10,2 trilyon TL olmustur.

Ülkemizde issizligin önlenmesi için yeni istihdam alanlarinin yaratilmasi zorunludur. Bunun içinde en önemli sektör madenciliktir. Ülkemizde madenler genellikle kırsal kesimlerde olup kırsal kesimlerde yapılacak madencilik, büyük şehirlere olan göçü önleyecek önemli bir faaliyettir. Bunların yani sıra, yol, su, elektrik, haberlesme gibi altyapılarda kalkınmanın temel unsurlaridir. Ülkemizi kalkındirmek, özellikle Dogu ve Güneydogu Anadolu Bölgelerinin ekonomik sorunlarına çözüm bulabilmek için bu bölgelerde olusmus mevcut demir cevherlerinin ve diger madenlerin isletilmesi için gerekli yatirimların yani sıra yeni rezervlerin tespit edilmesi içinde gerekli çalismaların yapılmasi zorunludur.

80'li yıllarin basında tüm Dünya'da etkisini gösteren küresellesme ve bunun Türkiye'ye yansıyan uzantisi özelleştirme rüzgârlarından demir çelik sanayide kendine düşen payi almıştır. Bu tarihlerden sonra özel sektörün öncülük ettigi ve demir çelik ürünlerinin elektrikli ark ocaklarında üretilmesi ile fabrikalara olan ihtiyaç azalmıştır.

### 2. Sanayicinin Görüşleri

Yuvarlak demir üretiminin bir kısmının hurdadan karsılandığından bir deprem ülkesi olan ülkemizde inşaat sanayine giren demir kalitesinin can ve mal güvenligi açısından ne denli yasamsal öneme sahip olduğu tartışılmayacak kadar açıktır.

Ülkemiz ark ocakları için hurda gereksinimini ithalat yolu ile karsılamaktadır. Türkiye, dünyada hurda ithalatçisi ülkeler arasında ilk sıralarda yer almaktadır.

Hızla sanayileşen ülkemizde sanayimizin lokomotif sektörü olan demir çelik sanayinin geliştirilmesi ve özellikle yassı ürünler ve hurda ithalatının minimize edilmesine yönelik tesis yatirimlarının gerçekleştirilmesi ve bu gelişmeye paralel olarak artacak olan demir cevheri ihtiyaçlarının da azami ölçüde ülke kaynaklarından karsılanması hususu ülke ekonomisi açısından hayati önem arz etmektedir. Hurda demir ithalati gözden geçirilerek entegre demir çelik tesislerinde yurt içinden üretilecek cevherlerin uzun vadeli kullanımları teşvik edilmelidir.

Inşaat sektörüne yönelik çalisın firmalar yuvarlak demir üretimlerini yurt dışından gelen hurda demir ile yapmaktadır. Dünyadaki çoğu ülkede madencilik

faaliyetleri genel vergi sistemi içinde düşük oranlarda vergilendiriliyor, riskli bir faaliyet olan madencilik değisik yöntemlerle de destekleniyor. Yurtiçinde demir cevheri üretiminin yüksek vergi ve harçlar ile yoğun bürokratik engeller nedeniyle ekonomik olmadığı sanayi sektörü tarafından düşünölmektedir.

### **3. Çevre Örgütlerinin Görüşleri**

Demir cevheri üretiminin çevreye herhangi bir kimyasal atığı söz konusu değildir. Cevherin üretilmesi sonrası bozulan topografyayı eski haline getirmek mümkün değildir. Ancak üretim sonrası oluşacak yeni topografya üzerinde bölgedeki bitki yapısının tekrar yetistirilmesi, oluşmuş basamakların bölgenin coğrafya ve iklim yapısına uygun olarak ağaçlandırılması mümkündür. Demir cevheri zenginleştirme tesislerinde genellikle manyetik seperatörler ve graviteyle zenginleştirme yöntemleri kullanıldığından bu tesislerin çevreye herhangi bir kimyasal atık bırakması söz konusu değildir.

Ancak yurtdisından gelen hurda demir içerisindeki zararlı atıklar çevreye olan zararlı etkilere neden olabilmektedir. Entegre tesislere ham demir cevherinin ithal edilmesi düşünölmektedir.

### **4. Mevcut Durumun Korunması**

Mevcut demir potansiyelimizi kullanmak yerine ucuz demir cevheri ve hurda dış alımına yönelim, ulusal çıkarlarımıza aykırı bir uygulamadır. Özellikle son yıllarda Çin'de gerçekleştirilen büyük çelik üretiminin neden olduğu hammadde fiyatlarının % 100 leri aşan oranlarda yükselmesi, dışa bağımlı hale getirilen çelik sektörümüzdeki üretim artışıyla birlikte inanılmaz bir döviz çıkışını yaratmıştır. Bu durumdan kurtulmak için yerli kaynaklarımızın iyileştirme, zenginleştirme süreçlerinden geçirilerek kullanımını özendirici tedbirler alınmalıdır.

## SORULAR

1. Sizce problemin çözümünde baska seçenekler neler olabilir? Kısaca açıklayınız.
  - a).....
  - b).....
  - c).....
  - d).....
2. Sizce Demir Sorununu ele alırken degerlendirmelerde kullanilabilecek diger ölçütler nelerdir?
  - a).....
  - b).....
  - c).....
  - d).....
3. İlk sayfalarda yer alan Demir Sorununun Çözümünde bahsedilen ölçütlerden uygun olmayanlari belirtiniz.
  - a).....
  - b).....
  - c).....
  - d).....
4. Demir madenciliginde yasanan sorunlarin çözümünün asagida verilen ve tarafimizdan belirlenen stratejik ölçütler açısından Fayda, Maliyet, Firsat ve Risk derecelendirmelerini yapiniz. Örneğin Ülkenin Güvenligi açısından sorunun çözümün faydasi yok diyorsanız ya da özellestirmenin demir sorunun çözümünde faydasi yok diyorsanız FAYDA satirinda DÜSÜK yazisini isaretleyiniz.

Fayda	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük
-------	------------	--------	--------	-------

### Ülkenin Güvenligi Açısından:

Fayda	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük
-------	------------	--------	--------	-------



<b>Maliyet</b>	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük
<b>Fırsat</b>	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük
<b>Risk</b>	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük

**Gelismislik ve refah düzeyi açısından:**

<b>Fayda</b>	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük
<b>Maliyet</b>	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük
<b>Fırsat</b>	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük
<b>Risk</b>	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük

**Madenciligin gelecegi açısından:**

<b>Fayda</b>	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük
<b>Maliyet</b>	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük
<b>Fırsat</b>	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük
<b>Risk</b>	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük

**Ülke ekonomisi açısından:**

<b>Fayda</b>	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük
<b>Maliyet</b>	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük
<b>Fırsat</b>	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük
<b>Risk</b>	Çok Yüksek	Yüksek	Normal	Düşük

5. Demir Madenciligi sorununun çözümünde dört farklı politika belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla;
- Maden Mühendisleri Odası Görüşü
  - Sanayi Görüşü
  - Çevrecilerin Görüşü
  - Mevcut Durumun Korunması

**Seçenekleri aşağıda verilen ölçütlere göre karşılaştırınız.**

*Örnek isaretleme:*

Örneğin *A. Maden Mühendisleri Odası politikasının* kişi başı gelire faydasının *D. Mevcut durumun korunmasına* göre 5 kat daha fazla olduğunu düşünüyorsanız aşağıdaki isaretleme yapmalısınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D

*D. Mevcut durumun korunmasının* kişi başı gelire faydasının *A. Maden Mühendisleri Odası politikasına* göre 5 kat daha fazla olduğunu düşünüyorsanız aşağıdaki isaretleme yapmalısınız.

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
_____																		

**Not:** İki seçeneğin eşit öneme sahip olduğunu düşünüyorsanız **1**'i işaretleyiniz. İki seçeneğin karşılaştırılmasında kullanılan ölçütü anlamsız buluyorsanız işaretleme yapmayınız.

6. Kisi başı gelire faydası açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
_____																		

7. Yeni iş olanaklarına faydası açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
_____																		

8. Tüketim seçeneklerine faydası açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
_____																		

9. Uluslararası pazarlara girmenin faydası açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
_____																		

10. Yatirim artislarni faydasi açisindan asagidaki seçeneklerin ikili karsilastirmalarini yapiniz.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
_____																		

11. Sosyal güvenlige faydasi açisindan asagidaki seçeneklerin ikili karsilastirmalarini yapiniz.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
_____																		

12. Ürün kalitesine faydasi açisindan asagidaki seçeneklerin ikili karsilastirmalarini yapiniz.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
_____																		

13. Bakanlık Kurulmasinin faydasi açisindan asagidaki seçeneklerin ikili karsilastirmalarini yapiniz.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	B
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	C
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	D
	_____																	

14. Uluslararası alanda söz sahibi olmaya faydası açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	B
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	C
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	D
	_____																	

15. Ülke bağımsızlığına faydası açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	B
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	C
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	D
	_____																	

16. Uluslararası saygınlığa faydası açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	B
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	C
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	D
	_____																	

17. Ülke refahına faydası açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırın yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
_____																		

18. Yeni iş olanaklarına faydası açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
_____																		

19. Eğitime faydası açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
_____																		

20. Demir cevheri ithalinin maliyeti açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
_____																		

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
_____																		

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	_____																

21. Hurda cevher ithalinin maliyeti açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
	_____																	

22. Demir cevheri aramalarının maliyeti açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
	_____																	

23. Ülke sanayiye maliyeti açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
	_____																	

24. Ulaşım-Tasima olanaklarına maliyeti açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
	_____																	

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	C
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	D
	_____																	

25. Uluslararası rekabet fırsatları açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	B
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	C
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	D
	_____																	

26. Uluslararası ticaret fırsatları açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	B
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	C
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	D
	_____																	

27. Ülkemizin ekonomik refah fırsatları açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	B
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	C
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	D
	_____																	

28. MTA'nin yapılması fırsatları açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	
--	---	---	---	---	---	---	---	---	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	--

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
	_____																	

29. Yerli kaynak kullanımına teşvik fırsatları açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
	_____																	

30. Ekonomik kriz riski açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
	_____																	

31. Demir-Çelik fiyatları riski açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
	_____																	



32. AB' ye girme riski açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9
	_____																

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	C
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	D
	_____																	

33. Özelleştirme riski açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	B
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	C
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	D
	_____																	

34. Vergilendirme açısından aşağıdaki seçeneklerin ikili karşılaştırmalarını yapınız.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	B
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	C
	_____																	

A	9	8	7	6	5	4	3	2	<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	D
	_____																	

35. Anket ile ilgili görüş ve önerilerinizi ile eklemek istediklerinizi aşağıdaki boş alana yazabilirsiniz. Gösterdiğiniz ilgi ve sabir için teşekkür ederiz.