

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MADENCİLİK YATIRIMLARINDA GELİR VE
GİDERLERİN TAHMİNLENMESİ**

Hüseyin EMRE

Kasım, 2008

İZMİR

MADENCİLİK YATIRIMLARINDA GELİR VE GİDERLERİN TAHMİNLENMESİ

Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi

Maden Mühendisliği Bölümü, Maden İşletme Anabilim Dalı

Hüseyin EMRE

Kasım, 2008

İZMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

HÜSEYİN EMRE, tarafından **YRD. DOÇ. DR. BAYRAM KAHRAMAN** yönetiminde hazırlanan “**MADENCİLİK YATIRIMLARINDA GELİR VE GİDERLERİN TAHMİNLENMESİ**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

.....
Yrd. Doç. Dr. Bayram KAHRAMAN

Yönetici

.....
Jüri Üyesi

.....
Jüri Üyesi

.....
Prof. Dr. Cahit HELVACI

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Sadece projemin hazırlanma aŐamasında değil hayatın her evresinde desteğini ve yardımlarını benden esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Bayram KAHRAMAN'a sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Bu çalıŐmada değerli vakitlerini ve emeklerini esirgemeyen ailem ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Hüseyin EMRE

MADENCİLİK YATIRIMLARINDA GELİR VE GİDERLERİN TAHMİNLENMESİ

ÖZ

Yer altı zenginlikleri; temel sanayilerin ana girdilerini sağlayan kaynak ve istihdam yaratan önemli unsurlardır.

Maden ürünleri sanayi, enerji, tarım ve inşaat sektörlerinin bütün ana yatırım alanlarının temel girdilerini oluşturmaktadır.

Bu projede değerli metal madenlerinin endüstride ve dünya çapında genişleyen ekonomik bir faaliyet alanı haline gelmesi, global ekonomik büyüme, Çin deki talep artışı, petrol fiyatlarındaki yükseliş, metal üretim kapasitesinde bir artışın olmaması ve ABD dolarının uluslar arası piyasada değer kaybetmesi gibi bir çok faktörün etkisiyle metal maden fiyatlarının değişimi İngiltere Londra Metal Borsasında (LME) incelenmiştir.

İncelemeye bağlı olarak madenlerde gelirlerin tahminlenmesi ve tahminlemede kullanılan yöntemler, bu yöntemler arasında zaman serisi (SPSS) kullanılarak bakır ve altın için ileriye dönük tahminleme yapılmıştır.

ESTIMATION OF INCOME AND EXPENSES IN THE MINING INVESTMENTS

ABSTRACT

Underground wealth is main resource for main input of basic industry and one of the main deploying resources.

Underground products are basic input for industry, energy, agriculture, civil sectors and basic input of main investment areas.

In this study; variation of metal mining price in London Metal Exchange (LME) with the effects of how valuable metal mining become economic activity in industry and worldwide, global economic growth, demand increase in China, increasing petrol price, towards that increase, unchanging metal production capacities and decrease in American Dollar in Global markets is researched.

According to research, mining income estimation and estimation methods are given, and one of the time series estimation methods and SPSS software is used for future estimation of gold and copper prices.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT.....	v
BÖLÜM BİR – GİRİŞ	1
BÖLÜM İKİ – GENEL BİLGİLER	3
2.1 Madencilik	3
2.1.1 Madencilik Sektörünün Karakteristiği	4
2.1.2 Madencilik Faaliyetleri	8
2.2 Metalik Cevherler	9
2.2.1 Demir	12
2.2.2 Demir Dışı Metaller.....	13
2.2.2.1 Krom	13
2.2.2.2 Mangan	14
2.2.2.3 Bakır	15
2.2.2.4 Kurşun-Çinko	18
2.2.2.5 Cıva	21
2.2.2.6 Antimuan	22
2.2.2.7 Arsenik	23
2.2.2.8 Altın-Gümüş	24
BÖLÜM ÜÇ – DÜNYA ENDÜSTRİSİNDEKİ GELİŞMELER.....	28
3.1 Maden Endüstrisinde Sanayileşme	28

3.2 Küreselleşmenin Maden Endüstrisi Üzerindeki Etkileri	29
3.3 Maden Endüstrisi Pazarına Toplu Bakış	31

BÖLÜM DÖRT – DÜNYA METAL FİYATLARINDAKİ GELİŞMELER 33

4.1 Metal Fiyatlarının Belirlenmesi	33
4.2 Dünya Metal Maden Üretimi	33
4.3 Metal Fiyatlarındaki Değişimler	35
4.4 Metal Fiyatlarındaki Artışın Nedenleri	37
4.4.1 Dünya Ekonomisindeki Gelişmeler	38
4.4.2 Çin Ekonomisindeki Gelişmeler.....	39
4.4.3 Doların Uluslar arası Piyasalarda Değer Kaybetmesi	42
4.4.4 Petrol Fiyatlarındaki Artışlar	43
4.4.5 Metal Fiyatlarının Artmasında Etkili Olan Diğer Nedenler	45

BÖLÜM BEŞ – GELİRLERİN TAHMİN EDİLMESİ 49

5.1 Gelir Bileşenleri	49
5.1.1 Üretim	50
5.1.2 Birim Fiyat.....	50
5.2 Maden Piyasaları	52
5.2.1 Mineral Fiyatları	52
5.2.2. Yönetilen (İdare Edilen) Fiyatlar	53
5.3 Maden Fiyatlarının Analizi	54
5.3.1 Zamana Bağlı Metot	55
5.3.2 Ekonometrik Model (Birden Fazla Değişken)	56

BÖLÜM ALTI – ALTIN BE BAKIR GELRİLERİNİN TAHMİNLENMESİ . 57

6.1 Zamana Bağlı Metotlar	57
6.1.1 Zaman Serisinin Tanımı	57
6.1.2 Zaman Serileri Nerelerde Kullanılır	57
6.1.3 Zaman Serilerinin Elemanları	57
6.1.3.1 Uzun-Dönemli Genel Trend	58
6.1.3.2 Konjektür Dalgalanmalar	59
6.1.3.3 Mevsimsel Dalgalanmalar	60
6.1.3.4 Varnasyon ve Düzensiz Rastgele Dağılımlar	61
6.1.4 Trendin Hesaplanmasında Kullanılan Yöntemler	61
6.1.5 Mevsim Dalgalarının Ölçülmesi	64
6.1.6 Konjonktür El Dalgalanmalarının Ölçülmesi	67
6.2 Altın ve Bakırın Spss Yöntemiyle Analizi	70

BÖLÜM YEDİ - SONUÇ 78

KAYNAKLAR 81

BÖLÜM BİR

GİRİŞ

Dünya ekonomisinde madencilik, çağlar boyu sanayinin temelini oluşturmuştur.1950'li yıllardan itibaren başlayan endüstrileşme, teknolojik ilerleme ile birlikte üretim ve tüketimde hızlı şekilde artmıştır. Yükselen bu eğilim maden cevherlerinin önemini ortaya koymuştur.

Dünyada enerji (petrol) tüketimin yanında çok önemli bir yer tutan metalik madenlerin, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin üretimlerinin yanında tüketimlerinin daha fazla artması, bu madenlerin ne kadar değerli olduğunu göstermektedir.

Ekonomik alanda bu değerli metal madenleri dünya borsalarında önemli bir yer tutmuştur. Metal madenlerinin fiyatlarının baz alındığı yer olarak en fazla işlem gören İngiltere Londra Metal Borsası (LME) bilinmektedir.

Metalik madenlerin gelir ve giderlerin tahminlenmesinde Londra Metal Borsası (LME) baz olarak kullanılmıştır. Metalik madenlerin borsada zaman periyotları içerisinde trendlerin düşüş ve artışların görülmesi bu düşüş ve artışlara sebep olan etkenlerin başında büyük maden şirketlerinin kapital olarak büyümesi ve birlikteliği, Çin'deki talep artışı ve Çin'in ekonomik olarak büyümesi, Orta Doğuda yaşanan krizler, petrol fiyatlarındaki artış, ABD Dolarının uluslar arası piyasada değer kaybetmesi gibi metalik madenlerin fiyatlarını etkileyen nedenler ele alınmıştır. Bu etkenler neticesinde önümüzdeki dönemde metalik maden fiyatlarında bir artış görüleceği vurgulanmaktadır.

Metalik madenler içerisinde değer bakımından önemli olduğu bilinen altın ve bakır için ileriye dönük gelirlerin tahminlenmesinde zaman serileri yöntemi SPSS 15 programı kullanılarak, altın ve bakırın zamana bağlı değişimleri analizi yapılmıştır.

Analizler sonucunda metalik madenlerin gelirlerinde önümüzde ki dönemlerde bir artış görüleceği saptanmıştır.

sonuç olarak metalik madenlerinin fiyat değişimini etkileyen nedenlerin zamana bağlı olarak irdelediğimizde Spss 15 programının bu noktada çok iyi sonuç verdiği görülmektedir.

BÖLÜM İKİ

GENEL BİLGİLER

2.1 Madencilik

Dünya kütleğinde oluşum göstermiş doğal olarak bulunduğu bilinen elementleri içermektedir. Bu elementlerin çeşitli etkenlere bağlı olarak, değişik şekilde bir araya gelmeleri sonucu mineraller olmuştur.

Bu mineraller çeşitli etkiler sonucu dünyanın her yerinde değişik konsantrasyonlarda dağılmıştır. Bir mineral veya birkaç minerali içeren taşların (kayaç) ekonomik değer taşıyan birikimlerine maden yatağı denir. Maden yataklarının işletilmesi ile de maden ocağı veya işletilmesi ortaya çıkar. Maden yatağından elde edilen mineraller (kayaç) maden denir. Teknolojinin gelişmesiyle yeni yeni mineral veya kayaçların ekonomik değer kazanması, bu mineral veya kayaçlara maden niteliği kazandırır.

Maden yataklarını ortaya koymak için jeoloji (yerbilim) ve birçok mühendislik kollarından yararlanılmaktadır.

Maden yataklarının işletilmesi suretiyle doğada ki yerinden çıkarılan ham maden ürünü de bir değer taşır, ancak bu madenin bazı mineral ve kayaçlarla karışmış olduğundan ayıklanması gerekir. Bu ayıklama işlemine cevher zenginleştirme veya değerlendirme denmekte ve bu faaliyetler madencilik sektörü kapsamına girmektedir.

Ancak, bazı karışım içinde ki minerali ya da mineral içinde bulunan elementi kimyasal yapıyı değiştirmek suretiyle elde etmek gerekmektedir ki, bu işlem metalürji veya kimya alt sektörleri alanına girmekte, bu suretle doğal halde elde edilen ürün kimyasal değişime uğratılmaktadır.

Madenin türüne göre, elde edilen ürünler metalürji, kimya, seramik, cam, inşaat, gıda, içki, kâğıt, petrol ürünleri, çimento, pişmiş kil ve çimentodan gereçler gibi imalat sektörleri ile enerji sektörlerine girdi teşkil etmektedir.

Madencilik sektörü içinde yer alan metal izabe sanayi ‘ Demirçelik ‘ ve ‘ Demirdışı Metaller ‘ olarak ikiye ayrılarak imalat sanayi sektörleri kapsamı içine alınmış, böylece madencilik sektörü, madenler ve ham petrol arama ve üretimi olarak tanımlanmıştır. Sektörün üretim değeri, ocak (maden) başı veya zenginleştirme tesislerinde çeşitli usullerle (flotasyon, kalsinasyon ve diğer konsantrasyon işlemleri) zenginleştirilmiş ürünlerin, satış fiyatlarına göre hesaplanmaktadır.

Madencilik sektörünün kapsamı, ülkenin sanayileşmedeki ihtisaslaşma ve gelişme derecesine bağlı bulunmaktadır. Ağır sanayi gelişmiş ülkelerde, ham veya konsantre maden ürününün elde edilmesi demir dışı metaller sanayi kolu ile birlikte maden sanayi adı altında incelenmektedir. Demirdışı metaller veya kimya ve benzeri diğer imalat sanayi kollarının yeterince gelişmediği ülkelerde ise, madencilik faaliyeti bir sanayi ait bölümü halinde değerlendirilmektedir.

Ulusal maden kaynaklarının aranması, değerlendirilmesi ve geliştirilmesi ile ilgili faaliyetleri içeren madencilik sektörü, bakır ve demir gibi metal madenleri; manyezit, kil, fosfat ve kalker gibi sanayi madenleri; taşkömürü ve linyit gibi katı yakıtlardan petrol ve doğal gaz dışı yakıt oluşmaktadır.

2.1.1 Madencilik Sektörünün Karakteristiği

Madenlerin yenilenemez, yani yerine yenisini koyamayacağımız kaynaklar olması, başlıca özellikleridir. Ulusal kalkınmada kendi imkânlarını kullanan bir ekonomik temel kurulmasına öncülük edebilen madenciliğin, ülke kalkınmasında sürükleyici sektör olma niteliği vardır. Bunun sonucu, madencilik yatırımları dünya ölçüsünde oldukça yüksek tutarlara varmakta; bunların gerçekleştirilmesinde teknolojik değişmelerin hızlı olması, maden fiyatlarının düzensizliği ve maden

yatağından kaynaklanan belirsizlikler nedeni ile kullanılan sermaye de büyük olmaktadır. Bunlara rağmen yatırımcılar madencilik risklerini göze almaktadırlar. Madenler modern toplumların vazgeçilmez "stratejik" temellerini oluşturan özelliklere sahiptir ve maden kaynaklarının tükenir olmasına rağmen, ürünlerine olan talebin sürekli olarak artacağı şüphe götürmez bir gerçektir.

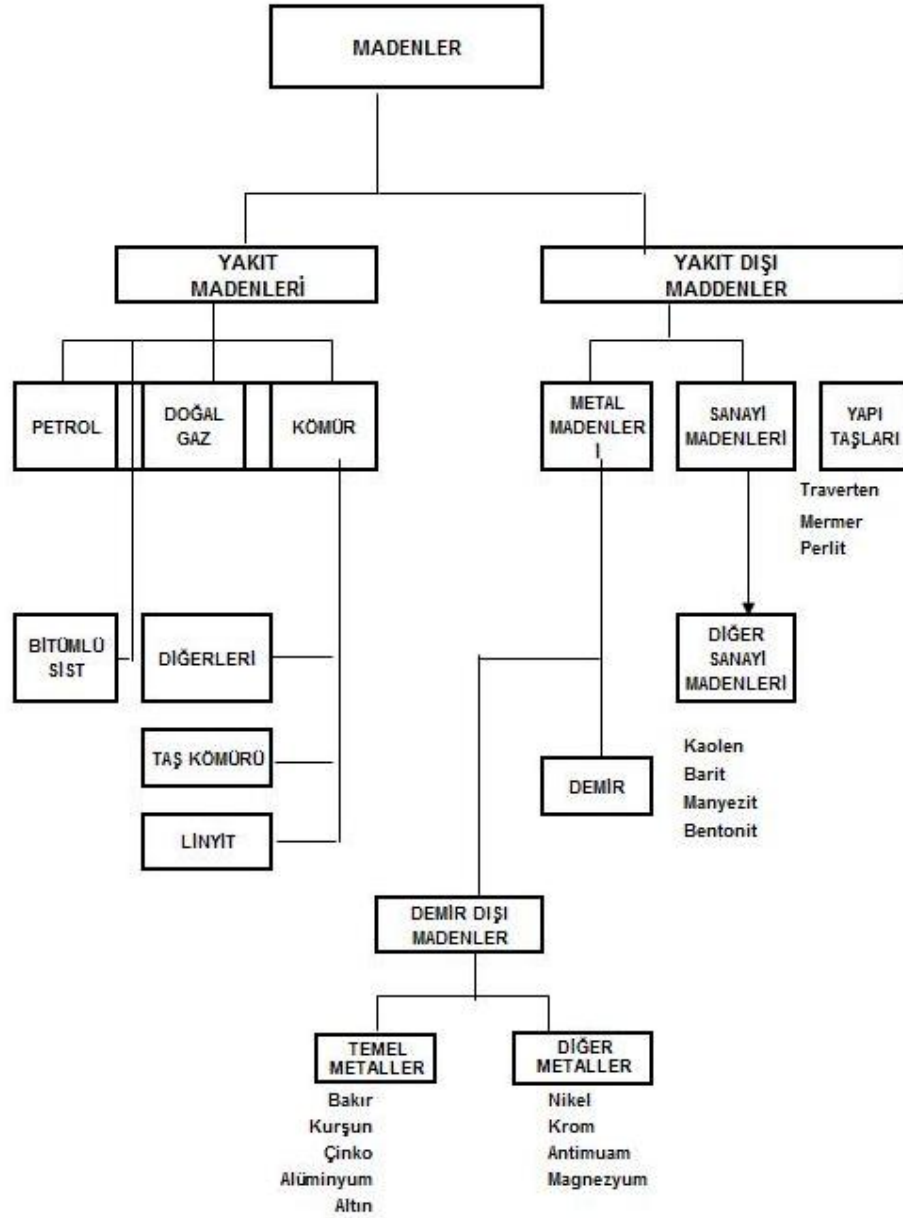
Ayrıca, bilinen maden yataklarının ömürlerinin uzatılması sadece yapılacak aramalar sonucu elde edilecek yeni rezervler ile değil, madenlerin kullanımı ve üretim teknolojisi ile ilgili yeni buluşlarla da gerçekleşebilir.

Madenler ulusal sınırlara bağlı olmaksızın veya bu sınırlar içinde düzensiz olarak dağıtılmışlardır. Bazı madenlerin işletilmesini sınırlayan iklim şartları veya doğan engeller bulunmaktadır. Maden yataklarının coğrafya olarak dağılımı, maliyete önemli derecede tesir eder. Maden yatakları genellikle yerleşme ve ulaştırma ağlarından yalıtılmış alanlarda bulunur ve geliştirilmeleri önemli miktarda alt yapı yatırımlarının yapılmasını gerektirir.

Verimli çalışan ve oldukça geniş ölçekli kompleks tesislerden oluşan maden işletmeleri, bir çok teknolojik aşamadan oluşur ve dolaylı – dolaysız bir çok yararı beraberinde taşır. İstihdam ve katma değer yaratması gibi dolaysız yararlarının yanında, ekonominin diğer sektörlerinde ki kalkınmayı itecek sermayeyi dolaylı olarak yaratan başlıca kaynaklardan biridir. Maden ürünleri ihracatı suretiyle bu kaynakların dövizle oluşması sağlanabilir. Madencilik her ne kadar gelişmekte olan ülkeler için emek yoğun bir faaliyet kolu sayılmaz ise de, diğer sektörlerde geniş istihdam yaratır.

Ülkelerin doğal kaynaklarını geliştirme amacı ekonomik bir kural olup, sanayileşme için zorunluluk gösteren bir gerekçedir. Madencilikten sağlanacak dolaylı ve dolaysız yararları karşılık bu faaliyetlerin risk olasılığı yüksektir. Bu nedenle maden geliştirme, iyi planlanmış ve ayrıntılı bir projeye dayandırılmalıdır. Böylece maden projelerinin riskler asgari düzeye indirilerek, kısa zamanda

gerçekleştirilmeleri ve ülke ekonomisine daha st düzeye fayda sağlamaları mümkün olur. Madencilikten elde edilecek gelirlerin bir kısmının maden sanayinin geliştirilmesinde diğer bir kısmının da girdi yönünden tkenebilirliği olmayan sektörlerde ki faaliyetlerin geliştirilmesinde kullanılması ve bu suretle ekonominin çeşitlendirilmesi benimsenebilir. Kaynak Y (1983)



Şekil 2.1 Madenlerin Sınıflandırılması

2.1.2 Madencilik Faaliyetleri

Bir maden rezervinin bulunması, jeolojik etüd ve diğer maden arama metodlarının uygulanması ile elde edilen sonuçların değerlendirilmesine bağlıdır. Arama faaliyetlerin amacı, maden yatağının bulunduğu yerleri belirlemek, bunların en önemlisinin boyutlarını saptayarak fiziksel, kimyasal, teknolojik ve ekonomik niteliklerini ortaya koymaktır. Arama faaliyetlerinin başında görünen yüksek riski asgari düzeye indirebilmek için, arama harcamalarını riski bölüßen aşamalar halinde yapmak gerekir. Bu suretle hem aramanın riski değişik aşamalarda değişik mali kaynaklara dağıtılmış olur, hem de yapılan harcamaların riski azaltmaya yönelik işlerde kullanılması sağlanır. Bu uygulama maden arama faaliyetlerinin niteliğine uygundur, ancak zaman kaybı doğurur. Maden sahası genellikle örtü tabakaları ile kaplanmış bir şekilde bulunur. Jeolojik etüdlere sonra maden (cevher) yatağının ayrıcalık taşıyan fiziksel ve kimyasal niteliklerini gözlenmesi ve ölçülmesi, ayrıca maden oluşumu gösterir çevrenin detay jeolojik yapısının daha geniş bir bölge içinde incelenmesi gerekir. Bu çalışmalar sırasında jeofizik ve jeokimya kurallarına dayalı teknikler uygulanır. Maden yatağının tanınmasına yarayacak nitelikler ortaya konulur ve arama – bulma faaliyeti bu niteliğe yatkın metodlar uygulanarak geliştirilir.

Giderek daha ayrıntılı çalışmaların gerekli görüleceği bölge ve uygulanacak arama yöntemi belirlenir. Bu bölgedeki maden yatağının boyutlarını saptamak gayesiyle, sondaj delme işlemleriyle maden yatağı rezervini görölür hale koymak ve finansman öncesi proje bilgilerin ortaya konulması gereklidir. Bunun için o bölgede daha ayrıntılı araştırmaya geçilir. Maden yatağının ekonomik değerlendirilmesi için gerekli teknolojik test ve analizlerin tamamlanmasına önem verilir. Madeni görölür hale getirebilmek için arama kuyusu veya sondajlar açılır.

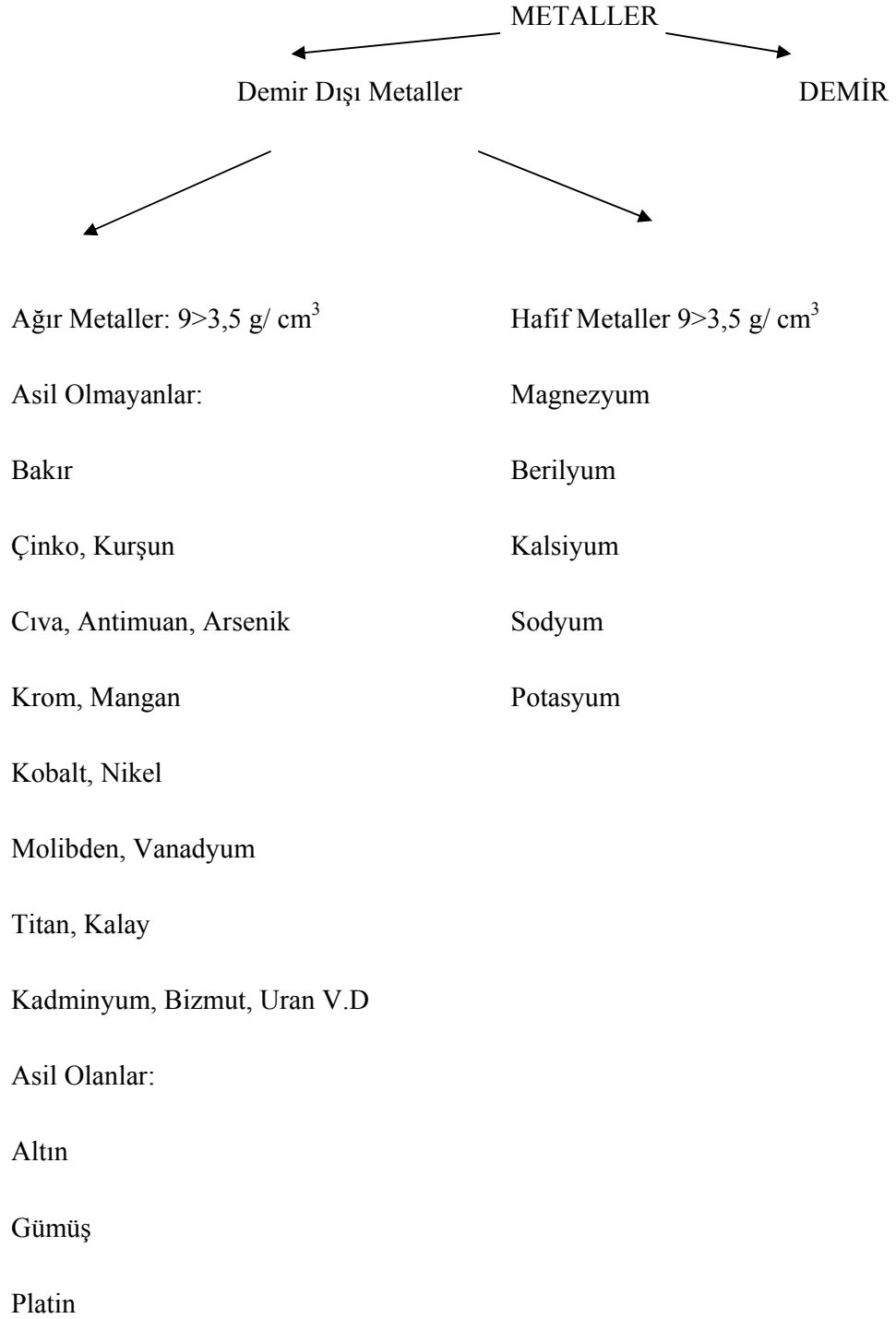
Maden yatağı ile ilgili boyut, ölçme, analiz, test ve kabuller ile hesaplama tekniklerinin uluslararası tanımlara uygun olması gereklidir. Sahada bu işlemler hem uzun zaman alır, hem de bir hayli masraflı olabilir. Yeterli sayıda, aralıkta, derinlikte ve karot randımanı ile sondaj yapıldıktan; gereken ölçekte harita ve kesitler

çıkarıldıktan ve uygun nitelik ve nicelikte teknolojik testler, fiziksel ve kimyasal analizler tamamlandıktan sonra, maden işletme projesinin hazırlanmasına geçilmelidir. Projede yer altı ve yerüstü üretim hazırlıklarının planlanması, gerekirse pilot tesis denemeleri, öğütme-kırma işlemlerinin dizaynı ile ürün standartları, pazarlama çalışmaları ve finansman imkânlarının ortaya konulması gereklidir. Bunu nihai teknik fizibilite etüdü belirler ve bundan sonra ekonomik ve mali değerlendirmeler yapılarak, proje nihai bir fizibilite çalışması çerçevesinde ortaya konulur. Fizibilite etüdünün hazırlanmasından sonra yatırım için finansman teminine çalışılır ve bunun temini ile detay proje hazırlanarak uygulamaya geçilir. Maden projelerinin verileri ile bunların teknik değerlendirilmesinin kontrolü, özellikle önem taşıyan bir husustur. Bu kontrollerin zamanında ve yeterli bir şekilde yapılması, uygulamanın işyerinde adım adım izlenmesi, arama ve tesis yatırımı döneminde olduğu kadar işletme döneminde de önemlidir. Yalaz (2005)

2.2 Metalik Cevherler

Metallerin genellikle demir ve demir dışı metaller olarak gruplandırmak bir gelenek haline gelmiştir. Bunun geçerli bir nedeni demir üretiminden tüm diğer metaller üretiminden de yüksek olmasıdır.

Demir olmayan metaller de metallerin yoğunluklarına göre ağır metaller hafif metaller olarak gruplandırılmaktadırlar. Burada sınır yoğunluğu genellikle $3,5 \text{ g/cm}^3$ olarak alınması savunulmaktaysa da, sınır yoğunluğu $5,0 \text{ g/cm}^3$ olması gerektiği de ileri sürülmektedir. Her iki sınır yoğunluğa göre de hafif metaller grubuna giren alüminyum ($2,7 \text{ g/cm}^3$); hafif metaller içerisinde üretim miktarı ve değeri yönünden en önemli iki elementtir. Demir dışı ağır metaller de kimyasal etkilere karşı gösterdikleri direnişe göre asil olmayan metaller ve asil metaller gruplandırılırlar.



Son zamanlarda, zengin ve kolay işlenebilen cevherler gittikçe azalmaktadır. Bu günün ve geleceğin tüketimini karşılamaya yetecek ve eskiden işletilen kalitede; kolay işlenebilen, zengin cevherler yok denecek kadar azalmıştır. Geleceğin ihtiyaçlarını karşılayabilmek için, çok düşük tenorlu çok zor işlenebilen fakat çok büyük rezervlere sahip cevher yataklarını işletmeye açmak gerekmektedir.

Bu yüzyılın başında tamamen ekonomik değeri olmayan ve mineralojik bulgu olarak kabullenilen kompleks cevherler ve düşük tenörlü cevherler, yeni teknolojilerin geliştirilmesiyle büyük bir ekonomik önem kazanmışlardır. Elektrik enerjisi üretiminde son yüzyıl içindeki gelişmeler ve elektrometalürjinin gelişimi; alüminyum metalini, endüstrinin önemli bir girdisi durumuna getirmiş ve alüminyum bakırdan sonra en çok tüketilen metal olmuştur.

Geleceğin hızla artan metal tüketimini dolayısıyla cevher tüketimini ekonomik olarak karşılayabilmek için;

- a) Çok daha küçük kapasiteli madencilik işletmelerine,
- b) Çok daha büyük kapasiteli zenginleştirme tesislerine,
- c) Geliştirilmiş işletme makine ve yöntemlerine,
- d) Çeşitli karmaşık cevherlerin işleyebilecek cevher zenginleştirme yöntemlerinin geliştirilmesine,
- e) Karmaşık yapıda konsantreleri de değerlendirebilecek metalürjik yöntemlerin ve tesislerinin geliştirilmesine,
- f) Sorunlu da olsa günün koşullarına göre ekonomik olabilecek büyük rezervli cevher yataklarına gerek vardır.

"Mineral Hammaddelerin Geleceği Teknolojinin Gelişiminde Yatar" sözü yerinde bir değişim olduğunu geçmiş yıllarda kendini sık sık ispatlamıştır.

Teknolojinin gelişimini mineral hammaddelerinin tüketimini arttırdığı gibi, tüvanan üretim kapasitelerini artıp, yeni maden işletme yöntemlerinin geliştirilmesini de gerekli kılmıştır. Ayrıca teknolojik gelişmeler aynı zamanda cevher hazırlama-

zenginleştirme ve metalürji dallarında yeni atılımlara yol açmış çok düşük tenörlü cevherlerin zenginleştirilmesine ve karmaşık yapılı konsantrelerin işlenmesine olanak sağlamıştır.

Bir cevher yatağının işlenmesini (değerlendirilmesi) etkileyen teknolojik-ekonomik faktörlerin en önemlilerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

- a) Cevherlerin zenginleşebilirliği ve zenginleştirme verimi,
- b) Üretilen konsantrenin veya nihai ürünlerin kalitesi ve fiyatı,
- c) Cevherlerin zenginleştirme-izabe maliyetleri,
- d) Gerekli optimal tesis kapasitesi ve bu kapasitede ki yatırım masrafları,

Cevher yatağına ve teknolojik gelişmeye bağlı bu 4 önemli faktör ne kadar titizce araştırılmış, maden işletme ve değerlendirme tesisi yönünden isabetli kararlar alınıp uygulanmış olursa olsun; bu mikro oluşumun makro yapı ile de planlı bir uyum içerisinde olması gerekir. Örneğin makro açıdan yetersiz enerji planlaması; en iyi düşünülmüş tamamlanmış bir alüminyum tesisini, deniz ve kara ulaşımında ki gecikmeler, iyi planlanıp tamamlanmış bir perlit tesisini atıl hale getirebilir. Ocaktan üretildiği gibi kullanılabilen madensel hammaddeler yok denecek kadar azdır. Bu hammaddelerin çoğunun kullanılabilmesi için çeşitli yöntemlerle kalitelerinin yükseltmeleri, faydasız minerallerin faydalı minerallerden ayrılması; zenginleştirilmeleri gerekir.

2.2.1 Demir

Demir toplumların ekonomik ve sosyal gelişmelerinde en büyük katkısı olan elementlerden ve endüstrinin temel girdilerinden biridir. M.Ö. 4000 yıllarından bu yana demirin kullanıldığı bilinmektedir. 1500 yılında 50 bin ton olan dünya çelik tüketimi 1800'lere kadar yavaş yavaş artarak 800 bin tona ulaşmıştır. Bu yıllardan itibaren tüketim artışı hızlanarak 1850 yılında 25 milyon, 1900 yılında 42 milyon, 1950 yılında 145 milyon ton/yıl olmuştur. 1980'li yılların sonlarında dünyada ki demir-çelik tüketimi 750 milyon ton/yıl civarındadır. Günümüzde ise 2000'li yıllarda

4.000 milyon ton/yıl civarındadır. Fert başına yıllık demir-çelik tüketimi günümüzde ekonomik ve sosyal gelişmişliğin bir ölçüsü olarak düşünülmektedir.

Doğadan oksijen, silisyum ve alüminyum sonra dördüncü en yaygın element olan demir yer kabuğunun % 5 ini oluşturur. Fakat demirin yerkabuğunda ki bu ortalama tenörü kayaç çeşitlerine göre farklılık gösterir. Örneğin, ultrabazık kayaçlarda demir oranı %9,43'e yükselirken asidik kayaçlarda %2,7'e kazar azalmaktadır.

Yoğunluğu $7,87 \text{ g/cm}^3$ olan demir $1536 \text{ }^\circ\text{C}$ de ergir. Gümüş beyazlığında olan saf demir, normal hava şartlarında oksitlenerek önce sarı, zamanla kırmızı renkli oksit tabakası ile kaplanır. Elektrik direnci, bakırdan 6 defa daha yüksek olan demir, sıcak olarak tel halinde çekilebilir. Demir çok sayıda elementle alaşımlar yaparak, özelliklerini değiştirip farklı özelliklere sahip çok çeşitli hammaddelerin üretimine olanak sağlar.

2.2.2 Demir Dışı Metaller

2.2.2.1 Krom

Krom endüstride, Fe, Al ve Cu'dan sonra en çok kullanılan önemli metallere biridir. Metalik kromun ergime noktası 1875°C ve kaynama noktası 2665°C dir. Kromun demirle çeşitli koşullarda oluşturduğu alaşımları, çelik sanayinde ısı ve krozyona dayanıklı çelik olarak geniş kullanım alanına sahiptir. Bunlar arasında yüksek karbonlu ferrokrom, düşük karbonlu ferrokrom, ferrosilikonkrom gibi alaşımları sayabiliriz.

Ayrıca kromun oksijenle oluşturduğu tuzlar doğal koşullardan kolay kolay etkilenmedikleri için boya sanayinin aranan ürünlerindedir. Krom bileşikleri deri-kimya sanayinde, flotasyon işleminde de fazlaca kullanılırlar.

Kromit minerali yüksek sertlik gösterir, ısıya dayanıklıdır. Magnezit mineralleri ile ısıya, dayanıklı seramikler oluşturur. Bu nedenle kromit, refrakter malzeme

yapımında (magnezit-krom tuğlaları; krom-magnezit tuğlaları) ve döküm kumu olarak ayrı bir tüketim özelliğine sahiptir.

Buna göre tek ekonomik krom minerali Kromit'in tüketim alanlarını genelde aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

1. Matalurji sanayi	%50 – 65 tüketim payı
2. Refrakter sanayi	%20 – 25 tüketim payı
3. Kimya sanayi	%15 – 20 tüketim payı

2.2.2.2 Mangan

Yer kürede ortalama %0,1 oranında bulunan mangan günümüz teknolojisinin vazgeçilmez hammaddelerindendir. Yoğunluğu $7,2 \text{ g/cm}^3$ olan mangan demire çok benzer, fakat daha sert ve kırılımandır. Saf mangan normal hava şartlarına karşı dayanıklıdır, ergime noktasının (1244°C) üstündeki sıcaklıklarda; oksijen, kükürt ve fosforla kolayca bileşikler yapar. Bu nedenle metallerin reoksidasyonunda ve kükürtsüzleştirilmesinde de kullanılır. Başta demir olmak üzere, silisyum, bakır, alüminyum, magnezyum, çinko, titan ile çeşitli özelliklerde alaşımlar mangan (%65–70 Mn) alaşımlarıdır. Mangan; çeliğin mukavemetini, sertleştirme tabakası derinliği korozyon dayanımını artırırken, bükülme ve şekil verilmesini kolaylaştırır. Genel mangan çeliklerinde %1,5 ve özel mangan çeliklerinde %14 ün üzerinde mangan bulunur.

Manganın bakır, nikel, alüminyum, magnezyum, silisyumla yaptığı yüksek mukavemetli ve korozyona dayanıklı alaşımlar elektrik, makine, kimya sanayilerinde; mangan-çinko ferritler kompüter yapımında yaygın olarak kullanılır.

Ancak mangan bileşikleri; mangan dioksit kuru pil yapımında ve genelde mangan oksitler de cam, seramik, boya sanayilerinde, ziraatta toprak ıslahında, yemlerde katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Mangan oksitler camların rengini almaya veya cam ve seramiklere renk vermeye (kahverengi, siyah, eflatun) yararlar.

Demir cevherlerinden sonra en çok üretilen cevher mangan cevherleridir.

2.2.2.3 Bakır

Bakır doğada serbest halde (nabit olarak) bulunan az sayıdaki metallere biridir. Yerkürenin kayalar içerisinde renkli metallere en çok bulunanıdır. (%0.005-0.015). Yer küresinin yapısına alüminyum (%8) ve demirden (%8) sonra en fazla katılan metaldir (%0,01).M.Ö 9000 yılından bu yana bakırın bilindiği ve kullanıldığı kabul edilir. Doğal olarak uygun tenörde bulunan bakır-kalay cevherleri eritilerek, ilk çağlarda bir bakır – kalay alaşımı olan bronz üretilmiş ve o çağa kendi adını vermiştir. Mısır'ın Fayum kendi yakınındaki Fayum Harabelerinde M.Ö 4000-5000 yıllarına ait bakır eşyalarına rastlanmıştır.

Metallik bakır normal hava şartlarında oksitlenirse de bu oksit tabakası, devamlı oksitlenmeyi önleyecek sıklıkta olmakta ve oksitlenme olayın metalin ancak çok ince bir derinliğini etkilemektedir.

Bakır saf halde (%99.993 Cu) iken yumuşaktır. Fakat torna ile zor işlenebilir. Sıcak çekildiği zaman çok iyi, ince tek ve boru haline gelebilir. Çeşitli metallere; korozyona daha dayanıklı, kolay işlenebilen, aranan mekanik özelliklere sahip alaşımlar oluşturur. Endüstrinin hemen hemen tüm alanlarında kullanılmakta olan bakır alaşımlarının bazılarını aşağıdaki gibi kısaca özetleyebiliriz.

Bronz ilk çağlarda kalay ile yapılan ilk bakır alaşımıdır. O devirlere kendi adını vermiştir. Bronz saf bakıra göre daha sert olup, kolay dökülür, göze daha hoş görünür, oksidasyon koruculuğu yüksektir (normal şartlarda), fakat pahalıdır. Bronzun fosforu arttırılırsa korozyona dayanıklılığı artar, pompa ve gemi yapımında kullanılır.

Kızıl kalay yanında Zn-Pa da içerir, iyi kayganlık verir, makine yatağı yapımında kullanılır.

Alüminyum bronzu korozyona daha dayanıklıdır.

Mangan Bronzu ısı etkisiyle az özellik değiştirir. Mn oranı %15 olanı deniz suyuna karşı dayanaklıdır.

Pirinç %50 si Cu ve geri kalanın çoğu Zn dur. Sarı renkli olan bu alaşım, bakıra nazaran daha sağlam, ucuz, iyi şlenebilir ve kolay ergir. Bu nedenlerde pirinç, bakırın en yaygın kullanılan alaşımıdır.

Yeni Gümüş Cu-Zn-Ni alaşımıdır. Softa takımı, termo element ve direnç imalinde kullanılır.

Cu-Cr Alaşımı %0.4 – 2.0 Cr içerir. Rezistans (direnç) ve aşınmaya dayanıklı malzeme yapımında kullanılır.

Bakır, elektrik iletmede kullanılan en bol bulunan ve ekonomik olan metaldir. Yoğunluğu 8.93 g/cm^3 olan bakırın ısı ve elektrik iletkenliği dünyada bol bulunan demir ve alüminyum metalllerinde göre oldukça yüksektir. Bu nedenle elektrik-elektronik sanayinde iletken olarak en fazla kullanılan metaldir.

Tablo 2.1 Bazı metallerin önemli fiziksel özellikleri

Metaller	Fe	Cr	Al	Cu	Ag	Au
Yoğunluk (g/cm^3)	7,88	7,1	2,7	8,93	10,5	19,29
Erg.Noktası ($^{\circ}\text{C}$)	1530	1800	658	1083	960,5	1063
Isıs İletkenliği (Cal/cm.grd.s)	0,161	-	0,53	0,938	1,096	0,746
Elektirik İletkenliği (m/ohm.mm^2)	10	35,8	36,2	58	62,5	45

Bakır teknikte mat bakır (%40-55 Cu), bilister bakır (%97-98 Cu), rafine bakır (%98-99 Cu), elektrolitik bakır (%99,99 Cu) gibi çeşitli saflıkta bakır ürünleri olarak karşımıza çıkar. Ayrıca bazı bakır bileşikleri mikro organizmalara karşı öldürücü gübü olduğundan ziraatte, ilaç sanayisinde kullanılır ve CuSO_4 olarak ta satılır.

Dünya bakır üretiminin % 95 ine yakın bir kısmı saf bakır ve bakır alaşımları olarak kullanılır. Önem sırasına göre bakırın kulanı alanları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- ✓ Elektrik-elektronik sanayi %35
(kablo, teller, metal parçalar)
- ✓ Telekomünikasyon araç ve gereçleri %14
(kablo, teller, metal parçalar)
- ✓ İnşaat sanayi %15–17
(boru, saç, contalar, teller)
- ✓ Makine sanayi %12 – 15
(pompalar, kaplar, borular, contalar Armatürler)
- ✓ Ulaşım araçları sanayi %11 – 17
(radyatörler, ventiller, contalar, borular, Gemi parçaları, kablolar v.b)
- ✓ Diğer alanlarda %6 – 8
(kab kakak, süs eşyası, bakır paralar, Sanat eserleri, bitki koruma, tıbbi ...)

Metalik bakır üretiminde hurdaların payı da oldukça büyüktür. Gelişmiş batılı ülkelerdeki bakır üretiminde hurdanın payının %25–30 arasında olduğu tahmin edilmektedir. Bronz çağından bu yana vazgeçilmez metallerden olan bakırın tüketimi teknolojik ilerlemeye paralel olarak 20.yüzyılın başından itibaren hızla artmaya başlamıştır.

Alüminyum metalinin yoğunluğunun bakırdan çok düşük ve elektrik iletkenliğinin iyi olması (Tablo 2.2.2.3.1) nedeniyle yüksek gerilim hatlarında bakır kablolar yerine alüminyum kablolar tercih edilir olmuştur. Ayrıca telekomünikasyon tesislerinde fiber optik kabloların sağladığı büyük olanaklar, bu tesislerdeki bakır tüketimini azalttığı gibi, büyük miktarda bakır hurdalarının oluşmasına neden olmaktadır. (teknolojik eskime). Er Bakır Bülten (2008)

2.2.2.4 Kurşun-Çinko

Doğada 130 dan fazla kurşun ve 50 den fazla çinko minerali bulunduğu saptanmıştır. Kurşun minerallerinin veya çinko minerallerinin bir diğerini bulundurmadan, yalnız başlarına oluşturdukları, ekonomik değerlendirilebilecek yataklar oldukça azdır. Ekonomik değere sahip kurşun yataklarında ekonomikliği artırıcı oranda çinko minerallerine veya çinko yataklarında ekonomikliği artırıcı oranda kurşun minerallerine rastlanır. Kurşun ve çinko yataklarındaki kurşun ve çinko minerallerinde genelde aynı madencilik işlemleri ile üretildikleri gibi aynı zenginleştirme tesislerinde birbirlerinden veya ekonomik değer taşıyan diğer kıymetli minerallerden ve gang minerallerinden ayrılırlar. Bu nedenle kurşun, çinko cevherlerini ve zenginleştirme yöntemlerini bir bütün olarak ele almak yerinde olacaktır.

Yer kabuğunda %0,016 oranında bulunana kurşunun metalî, alaşımları ve yaygın minerali gelen ilk çağlardan beri tanınmakta ve kullanılmaktadır. 327°C de ergiyen, 11,34 g/cm³ yoğunluğundaki kurşun, çok yumuşak kolay, şekil verilebilen bir metaldir. Kurşun metalinin dış yüzeyi çok ince bir film şeklinde kısa zamanda

oksitlenir. Film şeklindeki kurşun oksit tabakası alt tabakalardaki kurşunun oksitlenmesini önler. Bu özelliklerden dolayı Romalılar zamanında su borularının yapımında kullanılan kurşun borular, günümüzde plastik boruların yaygınlaşmasına kadar sıhhi tesisatlarda önemini korumuştur. Sülfürik asitten hemen hemen hiç etkilenmemesi, kurşunu on sekizinci yüzyıldan bu yana bu oksitin üretiminde, vazgeçilmez metallere biri yapmıştır. Akümülatör yapımında kullanılması ve otomotiv sanayinin gelişimi kurşun metalini çağımızın stratejik metalleri arasına sokmuştur. Zira yirminci yüzyılın sonlarındaki günümüzde kurşun tüketiminin %45-50 si akümülatör sanayi tarafından gerçekleştirilmektedir. Asitlere ve doğal şartlara dayanıklılığı, yumuşaklığı, düşük ergime sıcaklığı, alaşım yapabilme özelliği, radyasyona karşı soğurma etkinliği kurşun metalini ve bileşiklerini çeşitli endüstri dallarında kullanılma olanağı sağlamaktadır.

Tablo 2.2 Kurşun Tüketim Sektörü

Tüketim Sektörü	Dağılım (%)
Akümlatör üretimi	51
Kablo ve sayaç üretimi	16
Boya ve kimyasal malz.üretimi	14
Benzin katkı maddesi üretimi	6
Alaşım üretimi	5
Diğerleri	8

Hurda kurşundan üretilen kurşun metali yıllık üretimin %30–35 i gibi büyük rakamlara ulaşmaktadır. Kurşun akülerin yerini alacak daha ekonomik bir akü geliştirilmediğin için, hurdanın bu katkısı ileriki yıllarda da devam edecektir. Çevre kirlenmesini önleyici çabalar nedeniyle kurşun-tetra-etil tüketim ve üretiminde azalmalar beklenebilir.

Jeokimyasal olarak kurşunla benzer davranışlar gösteren; doğal olarak genelde kurşunla beraber oluşan çinko yerkabuğunda %0,08 oranında ve kurşundan 5 kat daha fazla bulunur. $7,4 \text{ g/cm}^3$ yoğunluğundaki çinko metali 420°C de ergir, 906°C de buharlaşır. Gri renkli ve yumuşak olan çinko, tel ve levha halinde kolay işlenebilir. Çinko metalinin üst yüzeyi kısa zamanda oksitlenerek ince bir oksit filmi oluşur. Hava ve su geçirmez bu çok ince oksit tabakası kapladığı tabakalarında oksidasyonunu önler. Bu nedenle dünya çinko üretiminin % 40 – 45 i demir ve çeliğin galvanizlenmesinde kullanılır.

Ayrıca çinko diğer metallerle ve bilhassa bakırla kolay işlenebilen; pirinç (Cu-Zn), kızıl (Cu-Sn-Zn-Pb), yeni gümüş (Cu-Zn-Ni) v.d. gibi alaşımlar yapar. İlk çağlarda çinko alaşımları yapılarak çinkonun, saf metali ancak onsekizinci yüzyılda üretilmiştir. Çinko metalinin 906°C de buharlaştırdığı saptanmıştır.

Tablo 2.3 Çinko Tüketim Sektörü

Tüketim Sektörü	Dağılım (%)
Demir-Çelik galvanizleme (Otomobil-Çelik-İnşaat Sanayi)	44
Alaşım Üretimi (Metalurji Sanayi)	20
Dökme Çinko Parça Üretimi (Otomobil- ev aletleri Sanayi)	16
Diğerleri (Kimya-Boya-Pil Sanayi)	20

2.2.2.5 Cıva

Ergime noktası $-38,93^{\circ}\text{C}$, buharlaşma noktası $356,95^{\circ}\text{C}$ olan 20°C de normal şartlarda $13,54 \text{ g/cm}^3$ yoğunluğa ve $18,2 \cdot 10^{-5}$ hacimsel genişleme katsayısına sahip cıva endüstriyel kullanımı oldukça yaygın bir metaldir. Dikkat edilmediği zaman doğal çevre, insan sağlığına zararlı olan cıva metali ve bileşiklerinin kullanımının gittikçe azaltılması, yerine başka ikame malzemesinin alması ve dikkatli kullanılması yönünde yoğun uğraşlar verilmektedir. Cıva tüketiminin %20 si metal ve %80 i çeşitli bileşiklerinin kullanımı şeklinde olur. Cıva ve bileşikleri elektroteknikte çeşitli cihazların kontrol aletlerinin yapımında, kimya sanayinde, eczacılıkta tekstilde sanayinde, oksit ve fulminatları ($\text{Hg}(\text{ONC})_2 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$) boya ve patlayıcı madde

sanayinde, ziraatta, madencilikte amalgasyon zenginleştirmesinde kullanılmaktadır.

Çevre sağlığına gösterilen dikkatlere, konjektürel gelişmelere bağlı olarak, cıva fiyatlarında sık ve farklı büyüklükte dalgalanmalar olmaktadır. Cıva cevherlerinin kolay işletilebilirliği ve cıva izabe hanesi yatırım maliyetlerinin pek yüksek olmaması, düşük fiyatlarla işletilebilir olmayan yatakları çekici kılmakta, üretimler ve işletmeler talep-arz dengesi içinde sık sık değişmektedir.

Buna rağmen dünya cıva üretiminin %70 i 4-5 ülke, % 95 i 8-9 ülke tarafından karşılanmaktadır. Bu ülkeleri İspanya, İtalya, Sovyetler Birliği, Çin, Meksika, Kanada, Filipinler, Türkiye ve Yugoslavya olarak sıralayabiliriz.

2.2.2.6 Antimuan

Antimuan yerküresinde yüz milyonda 65 oranında bulunur. Antimuan minerallerinden stibinit (Sb_2S_3) ilk ve orta çağda kaş ve kirpik boyası olarak kullanılmıştır. M.Ö. 3000 yıllarından beri tanınan, Mısırlılar ve Çinliler tarafından antimuan metali ve antimuan bronzu üretiminde kullanılan antimuan cevherlerinden, M.S. 1870 yılında ilk defa saf antimuan metali üretilebilmiştir. Gümüş renginde metalik parlaklık gösteren antimuan metalinin yoğunluğu $6,69 \text{ gr/cm}^3$, ergime sıcaklığı 631°C dir. Elektrik ve ısı iletkenliği az olan antimuan, kırılımandır ve kolayca toz haline gelebilir. Soğuk hidroklorik asit ve seyreltik sülfürik asit antimuanı etkilemezler. Antimuan metali yüksek ısıda oksitlenir. Bu arada oluşan oksitlerden Sb_2O_3 , $350-450^\circ\text{C}$ sıcaklıkların üzerinde buharlaşır.

Orta çağda, bileşikleri bazı hastalıkların tedavisinde kullanılan antimuanın kurşunla alaşım yaptığı ve onu sertleştirdiği sert alaşımlar yapması, hem kendisine hem de alaşım yaptığı metallere ve bilhassa kurşuna yeni tüketim olanakları kazandırmıştır. Antimuanla sertleştirilmiş kurşun harp sanayinin, akümülatör üretiminin vazgeçilmez hammaddesidir. Bu nedenle harp yıllarında antimuan ve kurşun talepleri hızla yükselmiştir. Cephane yapımında kullanılan kurşunda %8-10

akümülatörlerin kurşun plakalarında %4-6 antimuan bulunmaktadır. Ayrıca antimuan; kalay, bakır, çinko ile sertlikleri yüksek önemli alaşımlar yapar. Antimuan alaşımları sertlikleri nedeniyle, matbaa harfleri yapımında ve makine endüstrisinde yatak imalinde kullanılır.

Antimuan oksit Sb_2O_3 klor ve brom gibi halojenlerle bileşikler yaparak yanmayı geciktiren özellik kazandığından tekstil ve kablo üretiminde de tüketilmektedir. Antimuan trioksit; beyazlığı, az yağ emme ve iyi havalandırma özelliklerinden dolayı aranan bir pigmenttir. Ayrıca deniz altı kabloların dış kaplamaları sertleştirilmiş Pb-Sb alaşımıdır.

Kibrit ve iz mermilerinin yapımında yüksek tenörlü stibinit (Sb_2S_3) kullanıldığı da göz önüne alınarak antimuanın; antimuan sülfür, antimuan oksit ve metal antimuan olarak üç farklı şekilde kullanıldığı söylenebilir. Antimuan üretiminin büyük bir kısmı antimuan içeren hurdalardan sağlanmaktadır. Antimuan tüketiminin yaklaşık %55 i boya, lastik, plastik, kağıt tekstil sanayinde ateşe dayanıklılığı sağlayıcı madde olarak, %15 i boya sanayinde pigment, cam ve seramik sanayinde katkı maddesi olarak (sırlama, boyama) antimuan trioksit şeklinde, % 15 akümülatör üretiminde ve %15 i de alaşım yapımında kullanır. Çilingir Y. Ve diğer (1996.....)

2.2.2.7 Arsenik

Yoğunluğu $5,72 \text{ g/cm}^3$, atom ağırlığı 74,91 olan arseniğin metalik cevher madenciliğinde fazla önemi yoktur. Cıva, antimuan cevherleri gibi oluşması, altın-gümüş madenciliğindeki altınlı arsenopirit üretimi nedeniyle; birlikteliği sağlamak ve arsenik madenciliğinin kayda değer bir önemi olmadığını vurgulamak için arsenik zenginleştirilmesinden kısaca bahsedilecektir.

Arsenik az miktarda çeşitli alaşımlarının yapımında, kırmızı-sarı pigmentler olarak boya ve seramik sanayinde, ayrıca bilhassa haşere öldürücü olarak, ziraatta kullanılır. Gerek üretimde çevreyi kirletmesi nedeniyle arsenik ürünlerinin kullanımından çekinilmektedir.

Arsenik genelde metal madenciliğinde istenmeyen bir elementtir. Hatta denilebilir ki metal madenciliğinin öcüsüdür. Diğer yünden arsenik tarihimizin asil metalleri altın ve gümüşle yakın arkadaş gibi sıkıca beraber bulunan bir metaldir.

Bu nedenle altın-gümüş cevherleri değerlen dirilmesinde yan ürün olarak çıkar. Üreten kuruluş bu yan ürünü pazarlayabilirse değerlendirilir. Değerlendirilmenin olanaksız olduğu durumlarda, yan ürün olarak ortaya çıkan arsenikli malzemelerin doğal şartlarda, çözünmeyecek, çevreye zarar vermeyecek şekilde, ocaklarda veya diğer yerlerde stoklanması gerekir.

2.2.2.8 Altın-Gümüş

İnsanlık tarihinin asil metalleri olarak tanınan altın ve gümüş kullanım alanları, oluşumları, üretimleri yönünden yakın benzerlik göstermeleri, birçok zenginleştirme ve izabe tesislerinde beraber üretilmeleri nedeniyle burada da birlikte ele alınmıştır.

Altın, Mohs sertliği 2,5–3, özgül ağırlığı 19,3 g/cm³, ergime sıcaklığı 1063°C, kaynama sıcaklığı 2668°C, elektrik iletkenliği 45 m /ohm.mm² ısı iletkenliği 0.7464 cal./cm.grd.s., atom ağırlığı 197 olan, soy bir metaldir. Gümüş ise Mohs sertliği 2,5, kaynama sıcaklığı 1950°C, elektrik iletkenliği 62,5 m /ohm.mm², ısı iletkenliği 1.096 cal./cm.grd.s.,atom ağırlığı 107,88 olan yarı soy bir metaldir. Altının ısı ve elektrik iletkenliği, doğada çok daha fazla bulunan bakıra göre oldukça küçükken, gümüşünkiler bakıra göre biraz daha büyüktür. Altın kral suyu hariç hiçbir asitten etkilenmezken, alkali siyanürlerde çözünerek kompleks tuzlar oluşturur. Ayrıca rutubetli klor gazı altını oksitleyici ortamla AuCl₃'e dönüştürür. Yükseltgen asitler (HNO₃,H₂SO₄) altının aksine gümüşü kolaylıkla çözerler. Bu asitlerle çözümlenerek gümüş altından kolaylıkla uzaklaştırılabilir. Serbest halojenler (Cl₂, Fl, Br, I) gümüş ile adi sıcaklıkta bile kolay birleşerek, tuzlarını oluştururlar. Hidrojen peroksit, sodyum peroksit veya hava temasında siyanürler de gümüşü kolaylıkla çözerler. Normal şartlardan altın ve gümüş etkilenmezler. Fakat ortamda çok az SO₂ gazı varsa gümüş yüzeyleri çok ince bir oksit tabakası ile kaplanır.

Bu oksit tabakasının kalınlığı çok azdır ve sürekli oksidasyonu önleyecek derecede sıklıdır. Altın ve gümüş oldukça duktıldır. Normal şartlarda, hiç ısıtılmadan kolayca levha ve tel haline getirilebilirler. Altın çekiçle 0,0001 mm kalınlığında foliye haline getirilebilmektedir. Altın, gümüş, bakır ve nikel ısı-elektrik iletkenlikleri yönünden önemli alaşımlar yaparlar. Gümüşüm alüminyum ve magnezyumla yaptığı alaşımlar, ısı iletkenliği ve mukavemet yönünden ileri teknolojinin aranan özelliklerine sahiptir.

Günümüzde elektrik-elektronik sanayindeki altın tüketiminin payı tablo da görülen değerleri de aşmış % 25 lere ulaşmıştır.

Gümüş de altında beraber kendisine verilen, özel soysa-ekonomik değerin yanı sıra, metalinin ve kimyasal tuzlarının özelliklerinden dolayı kendisine önemli teknolojik yer edinmiştir. Metalik gümüşün ve alaşımlarının önemli özellikleri bu metalin elektrik, elektronik ve ileri teknoloji sanayinde önemini artırırken gümüş halojenürlerin optik özellikleri bu tuzları fotoğrafçılığın vazgeçilmez hammaddeleri yapmıştır. Ayna yapımında gümüşüm yerini başka hiçbir madde dolduramamaktadır. Ayrıca gümüş iyodür tuzlarının nem yüklü bulutlardan su yağdırma özelliği, gümüşe aktüel ayrı bir önem kazandırmıştır.

Dünya Altın Rezervi 2006 yılı verilerine göre dünyadaki altın rezervleri işletilebilir rezerv olarak 41 500 ton, görünür + muhtemel rezerv ise 90 000 tondur. Dünya Altın Üretimi Dünyadaki altın üretimi yıllık 2500 tondur. 2500 ton altının parasal değeri olarak bugünkü karşılığı yaklaşık 80 milyar \$ dır. (Mart 2008 fiyatıyla)

Dünya Altın Tüketimi Dünyadaki yıllık altın tüketimi yaklaşık 3800 – 4000 tondur. Yıllık altın üretimi ise yaklaşık 2500 tondur. Aradaki fark bankalardaki stoklardan ve hurda altın satışlarından karşılanmaktadır.

Dünyada En Çok Altın Stoku Olan Ülkeler Merkez Bankalarında en çok altın rezervine sahip olan ülkelerin başında ABD (8135 ton), Almanya (3428 ton), IMF

(3217 ton), Fransa (2826 ton), İtalya (2452 ton) ve İsviçre (1290 ton) ilk altı sırayı paylaşmaktadırlar. Türkiye ise bu sıralamada 116 tonla 26. sırada yer almaktadır.

Karat Orta Doğu'da yetişen Corab ağacının tohumuna karat denir.1 karat 200 mg'dır. Saf altın 24 karat gelmektedir.

Dünyada altının saflığı için kullanılan ölçü birimi Karat'tır. Karat ya da Ayar bir gram alışımda bulunan altın miktarına denir. 24 karat altına saf altın denir. Alışımın içerisindeki altın oranına göre 24, 22, 20, 19, 2, 18, 14...vs. gibi değişen ayarlar bulunmaktadır. 24 karat altın dışındaki ayarlarda altın miktarını bulmak için altının ayar derecesi 24'e bölünür. Mesela, 22 ayar altının içerdiği altın oranı $(22/24)=0,91666$ 'dır.Bunu 1000'le çarpınca 22 ayar altın binde 916,66 saf altını içerdiğini buluruz.

Dünyada altın fiyatları Troy Ons olarak hesaplanır. 1 troy ons = 31,1 grama denk gelmektedir. Altın fiyatları Londra ve New York borsalarında \$/Ons olarak arz ve talebe göre belirlenir.

Külçe Altın rafinerilerde değişik ağırlıklarda altın külçeler dökülmektedir. Uluslararası kabul gören Londra Altın Külçe ölçüsüne göre 400 Troy Ons, yaklaşık 12,5 kg ağırlığındaki altına Külçe Altın denir. Ayrıca piyasanın isteği doğrultusunda 1gr'dan 10 kg'a kadar çeşitli ağırlıklarda külçe altın dökümü gerçekleştirilmektedir. Altın Madencileri Derneği (2007).

Tablo 2.4 Karat Saflık Tablosu

Karat	Saflık	Altın Yüzdesi
24	1000	%100
22	916,6	%91,66
20	833,3	%83,33
18	750	%75
14	585	%58,50
10	416,7	%41,60
8	333,33	%33,39

BÖLÜM ÜÇ

DÜNYA ENDÜSTRİSİNDEKİ GELİŞMELER

3.1 Maden Endüstrisinde Sanayileşme

Doğal kaynakların insan ve toplum yaşamındaki önemi herkesçe bilinmektedir. Yaşamı fonksiyonel hale getiren araç ve gereçlerin %99'u doğal kaynaklarından özellikle de madenlerden sağlanmaktadır. Dünya enerji üretiminin büyük bir kısmı petrol doğalgaz kömür ve uranyum gibi madenlere dayalıdır. Kısacası maden ürünleri, sanayi tarım, enerji ve inşaat sektörlerin yanı bütün ana yatırım alanlarının temel girdilerini oluşturmaktadır.

Madencilik tarih boyunca uygarlıkları şekillendiren temel sektörlerden biri olmuştur.

Sanayileşme hareketlerinin Avrupa'da başlaması sebepsiz değildir. 19 yüzyılın ortalarında Batı Avrupa tek başına maden üretiminin % 60'ına sahip bulunmaktaydı ve sanayisini maden ürünlerine dayandırılarak sürdürmekteydi 1 ve 2 Dünya savaşları arasında ABD'nin dünya maden üretimindeki payının Avrupa'yı geçtiği görülmektedir.

Dünya maden endüstrisindeki en büyük, üreticiler kısa zamanda dünya maden üretiminin % 40'ına ulaşan ADB dünya birinciliğini elde etmiştir. Bu ülkenin sanayileşmesinde de madencilik sektörü öncülük etmiştir.

2.Dünya savaşından sonra Rusya'nın (SSCB) hem Avrupa'yı hem de ABD'ni geçerek % 30 pay ile dünyanın en büyük maden üreticisi ülke konumuna geçtiği görülmektedir. Bu dönemde Doğu Bloğunda etkili bir güç olarak kendini hissettiren Rusya'nın bir süper güç olmasına da madencilik sektörü öncülük etmiştir.

1980'li yıllarda büyük bir hızla büyüyen eğilimine giren Çin; AB, ABD ve Rusya'yı geride bırakarak maden üretiminde ilk sıralara yerleşmiştir. Yüksek

büyümenin beraberinde getirdiği hammadde talebi bu ülkeyi hem yerli kaynaklara yönelmeyi hem de dışarıdan ithal yoluyla maden ürünleri teminine yönetmiştir.

Dünya maden rezervleri bakımından önde gelen ülkeler incelendiğinde, ilk sırada ABD, Çin, Güney Afrika Cumhuriyeti, Kanada, Avustralya ve Rusya'nın yer aldığı görülmektedir. 1990'lı yıllardan itibaren Latin Amerika, Orta Asya Cumhuriyetleri ve Hindistan gibi ülkelerde madencilik faaliyetleri yoğunlaşmıştır.

Günümüzde Dünya'da yılda 1,5 trilyon ABD doları değerinde 10 milyar tonun üzerinde maden üretilmektedir. Bu üretimin %75'i enerji hammaddeler, %10'luk kısma metalik madenleri ve %15'i endüstriyel hammaddeler üretimine aittir (Worldmining Data, 2003).

Bütün bu rakamlar madencilik endüstrisinde dünya ekonomisi için ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Gerçekten de madencilik endüstrisi dünya çapında genişleyen ekonomik bir faaliyet haline gelmiştir.

3.2 Küreselleşmenin Maden Endüstrisi Üzerindeki Etkileri

Küreselleşme ve serbest pazar ekonomisine geçiş çabalarının dünyada yaygınlaşması ile madencilik endüstrisinde yeni ufuklar açılmıştır. Madenlerini stratejik olarak gördükleri için devlet eli ile işleten ülkeler, işletmeyi bırakıp sadece kontrol ve denetimiyle uğraşmaya başlamışlardır.

Birçok ülke; madencilik sektöründeki direkt ve en direkt engelleri azaltmaya veya yok etmeye başlamışlardır. Bunun için son on beş yılda 90'nın üzerinde ülke maden kanunlarını yeniden düzenleyerek büyük yatırım şirketlerini kendilerine çekmeye başlamışlardır.

Dünya'da 1980'li yıllardan itibaren kabul gören liberalleşme doğrultusunda 'ekonomik yöneliminde kamusal mekanizmaların yerine piyasa mekanizmalarının konulması gerektiği, verimlilik ve refahın bu yolla sağlanacağı' şeklindeki politikalar

küreselleşme rüzgârlarının da etkisiyle kendisini madencilik sektöründe de yoğun bir şekilde hissettirmeye başlamıştır.

Dünya madencilik endüstrisinde, şirket birleşmelerine yönelik çabalar 1980'li yıllardan itibaren eş zamanlı başlamış, çokuluslu şirketler etkinliklerini arttırmak ve çalışmaların küresel ölçekte yaygınlaştırmak için faaliyet alanlarını daraltarak diğer şirketlerle birleşme yoluna gitmişlerdir.

Dünya madencilik endüstrisi son on yılda şirket birleşmeleri bakımından önemli bir hareketlilik göstermiştir. Şirket birleşmeleri sonucunda Alcoa, BHP Billiton, Rio Tinto, Anglo Amerikan ve Norsk Hydro gibi şirketler sermaye büyüklüğüne göre dünya madencilik sektörünün ilk beş şirketi olarak sıralanmış ve çok sayıda madencilik faaliyeti büyük oranda bu şirketler tarafından denetlenmeye başlanmıştır. Son birleşmelerden sonra dünya madencilik endüstrisinin 250 milyar dolar civarında olan sermaye toplamının %40'ı söz konusu beş şirketin eline geçmiştir.

Söz konusu gelişmeler sonucunda dünya demir cevheri pazarının %67'si, kalay pazarının %69'u, bakır pazarının %74'ü, altın pazarının %57'si, nikel pazarının %51'i ve alüminyum pazarının %38'i en büyük on şirket tarafından kontrol edilmektedir. Yine, dünya konsantre bakır üretiminin %60'ı, kurşun üretiminin %58'i, çinko üretiminin %49'u, nikel üretiminin %70'i, altın üretiminin ise %40'dan fazlası en büyük on şirket tarafından yapılmaktadır.

Dünyada uygulanan bu küreselleşme politikaları ile ülke pazarları ile uluslar arası pazarlar iç içe girmiş bazı ülkelerde devlete ait kamu şirketleri çok uluslu şirketlerle rekabet edemez duruma düşmüş, bunun sonucunda da pek çok ülkede kamu yatırımları yerine özel sektör yatırımları ağırlık kazanmaya başlamıştır. Çok uluslu şirketler tarafından pazarın tekelleşmesi ile büyük kapasiteli maden makineleri ve diğer pek çok ekipman yardımıyla üretim işletme maliyetleri düşürülmüş, karlar artmış ve piyasada metal fiyatları başta olmak üzere pek çok hammadde fiyatı

piyasada tekel haline gelen bu çokuluslu şirketler tarafından belirlenmeye başlanmıştır.

3.3 Maden Endüstrisi Pazarına Toplu Bakış

Pazarlardaki dalgalanmanın yalnız fiyatta veya yalnız talep miktarlarında olduğuna rastlanmıştır. Bunların her ikisi de aynı zamanda vuku bulmaktadır. Bu nedenle dalgalanma deyince bu hareketin hem fiyatta, hem de talep miktarında olduğu göz önüne alınmalıdır.

Dalgalanmalar başlıca iki sebepten ileri gelir:

1. Dış sebepler (Exogen Factors)

Madencilik dışı olayların madencilığe etkileri:

- a) Ulusal konjonktürel yapılar,
- b) Ulusal politikalar ve savaşlar
- c) İklim ve mevsimler,
- d) İkame malları
- e) Nakliyat tarifeleri olmak üzere beşe ayrılır.

2. İç sebepler (Endogen Factors)

Madencilğin kendi bünyesinde vuku bulan ve dalgalanmalara sebep olan olaylar:

- a) Kullanma alanında uygulanan teknoloji ve yeni buluşlar,
- b) Rezerv ve kalite değişimleri,
- c) Talep ve arz esnekliği

d) İşçi grevleri olmak üzere dörde ayrılır.

Bu sebeplerin maden pazarlarında meydana getirdiği çalkalanmalar şüphesiz ki aynı kuvvette değildir.

BÖLÜM DÖRT

DÜNYA METAL FİYATLARINDAKİ GELİŞMELER

4.1 Metal Fiyatlarının Belirlenmesi

Dünyada metal fiyatları uluslar arası borsalarda belirlenmektedir. Demir dışı metallerin başlıcaları olan bakır, alüminyum, kurşun, çinko, kalay ve nikel gibi metaller Londra Metal Borsası (London Metal Exchange-LME) fiyatları ile alınıp satılmakta ve bu metallerin fiyatları günlük olarak belirlenmektedir.

Amerika'daki New York Metal Borsası (COMEX) ve Uzakdoğu'da bazı metal borsaları var ise de dünyanın en kapsamlı ve en çok işlem gören borsası Londra Metal Borsası'dır. Londra Metal Borsası'nda günlük gerçekleşen fiyat kotasyonlarını çeşitli haber kaynakları (REUTER), gazeteler (Financial Times), dergiler (Metal Bulletin) ve internet gibi kaynaklardan takip etmek mümkündür.

Metal piyasalarında satış anlaşmaları; kalite, miktar, malın teslim yeri, şekli, fiyat, uygulanacak ödül ve cezaları ve anlaşmazlıkların çözüm şeklini içerecek şekilde hazırlanmaktadır.

4.2 Dünya Metal Maden Üretimi

Metalik madenler, dünya sanayisinin gelişmesinde ana hammaddeyi oluşturan önemli girdileri oluşturmaktadır. Yıllara göre dünya metal üretimi Tablo 4.2.1 'de verilmiştir.

Tablo 4.1 Dünya Metal Maden Üretimi

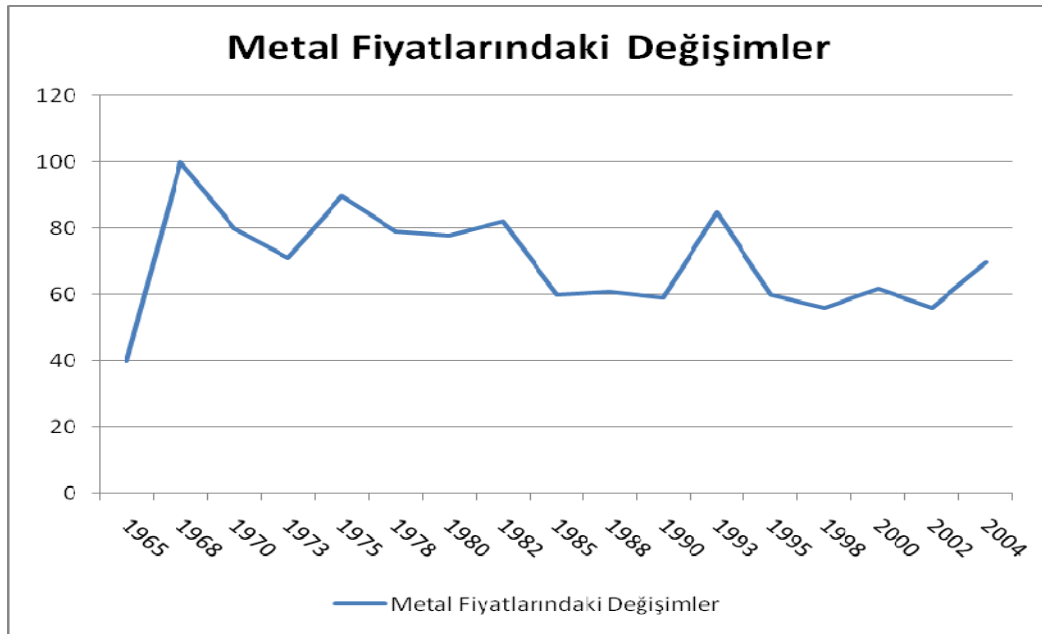
Maden	2000	2001	2002	2003
Alüminyum	21.191.000	20.551.000	21.199.000	21.932.000
Krom	14.996.791	12.171.065	13.997.445	14.868.645
Manganez	10.387.004	10.934.281	11.776.170	11.000.000
Altın	2.381	2.368	2.530	2.600
Nikel	1.173.500	1.224.400	1.247.400	1.400.000
Boksit	138.915.200	139.054.900	144.376.400	146.745.300
Demir	932.295.000	931.398.000	1.002.324.000	1.160.000
Gümüş	17.746	18.524	18.663,50	18.149,50
Çinko	8.750.000	8.850.000	8.360.000	9.134.800
Bakır	3.200.000	13.728.800	13.540.000	13.591.900
Kurşun	3.100.000	3.096.900	2.831.100	2.849.000
Kalay	247.300	246.500	234.500	218.300

Tablo 4.1’den de görüldüğü gibi son dört yılda dünya metal üretiminde önemli bir artış olmamıştır. Dönemsel olarak yaşanan metal fiyatlarındaki artışlar nedeniyle sanayi sektörleri ikame ürünlere veya geri dönüşüm teknolojilerine ağırlık vermiştir. Bu gelişmeler, dünya metal talebinin gerilemesine neden olmuş, 1993’lerden sonra

metal hammadde fiyatları düşmeye başlayınca metal hammadde kapasite artışı durdurulmuştur. Metal hammaddelere olan talep son yıllarda hızlı bir şekilde artmaya başlayınca metal üretimini hemen arttırma imkânı bu nedenle mümkün olamamıştır. Metal hammaddelerdeki genel arz, talebin gerisinde kalınca ilerde daha detaylı bir şekilde inceleyeceğimiz gibi metal fiyatları diğer birçok faktörün etkisiyle artmaya başlamıştır.

4.3 Metal Fiyatlarındaki Değişimler

Son bir yıl içinde demir, bakır, krom, kurşun ve çinko gibi metallere olan talebe bağlı olarak fiyatlarda büyük artışlar meydana gelmesine rağmen aslında dünya metal fiyatları son 35 yılda reel olarak düşmüştür.



Şekil 4.1 Metal Fiyatlarındaki Değişmeler

Şekil 4.1'deki grafikten de görüleceği üzere beşer yıllık sürelerde metal fiyatlarında göreceli bir artış olmasına rağmen 1965–2004 yılları arasındaki dönemde

metal fiyatları reel olarak gerilemiştir. Bu gelişim sürecinde şüphesiz ki dünyadaki ekonomik gelişmeler etkili olmuştur.

Tablo 4.2 Yıllara Göre Metal Maden Fiyatları (1994 – 2008)

MADEN CİNSİ YIL	ALÜMİNYUM \$/ton	BAKIR \$/ton	KURŞUN \$/ton	NİKEL \$/ton	KALAY \$/ton	ÇİNKO \$/ton
1994	1.479.53	2.312.15	549.01	6.343.58	5.465.26	998.45
1995	1.804.98	2.936.52	630.51	8.237.30	6.220.41	1.030.80
1996	1.504.08	2.290.46	773.96	7.499.74	6.164.35	1.025.03
1997	1.598.42	2.275.70	624.08	6.916.09	5.642.96	1.313.27
1998	1.355.88	1.652.88	528.42	4.617.16	5.540.60	1.023.26
1999	1.361.74	1.573.66	502.24	6.026.51	5.400.87	1.077.32
2000	1.549.06	1.814.26	454.22	8.641.43	5.434.76	1.128.11
2001	1.443.37	1.577.77	476.00	5.948.41	4.483.25	886.27
2002	1.349.94	1.557.50	452.58	6.771.83	4.061.69	778.56
2003	1.431.90	1.779.87	515.66	9.640.34	4.896.26	828.39
2004	1.701.00	2.865.17	885.92	13.867.75	9.354.00	1.048.50
2005	1.897.00	3.298.00	980.00	15.537.00	8.086.00	1.312.00
2006	2.567.00	6.719.00	1.288.00	24.233.00	8.765.00	3.274.00
2007	2.637.00	7.116.00	2.578.00	37.203.00	14.520.00	3.241.00
2008	2.873.00	8.159.00	2.494.00	26.710.00	20.615.00	2.210.00

Tablo 4.2'deki son 15 yıllık metal fiyatlarından görüldüğü gibi 2002 yılından itibaren metal fiyatlarında bir yükseliş görülmekle birlikte, 2003 yılından itibaren metal fiyatları ciddi artışlar göstermiştir. Son bir yılda alüminyum fiyatları % 20, bakır fiyatları % 60, kurşun fiyatları % 70, çinko fiyatları % 27, kalay fiyatları % 90 ve nikel fiyatları % 44 oranında değer kazanmıştır.

Yukarıda görüldüğü gibi 2003 yılına nazaran bakır fiyatlarında 2005 yılında iki kata yakın artışlar olmuştur. Bu artışın nedenlerinden biri, batı ülkelerinin artan talebi, bir diğeri de Çin sanayi sektörünün gelişimidir.

Bunlara ek olarak, dünyadaki en büyük bakır cevheri üreticilerinden Şili'li Codelco Notre firmasının genel greve gitmesidir. 2003 yılında bakır konusunda meydana gelen gelişmelerde, özellikle bakır talebini % 23 arttıran Çin'in önemli bir etkisi olduğu tahmin edilmektedir.

Altın fiyatlarının son 16 yılın en yüksek seviyelerine ulaşarak 2004'ün son aylarda Ions'unun 450 dolara ulaşmasının nedeni olarak uzmanlar; yükselen petrol fiyatlarının gelişmekte olan ülkelerde yarattığı bütçe açıkları, Orta Doğu'da devam eden istikrarsız yapı ve doların uluslar arası piyasalarda değer kaybetmesi olarak sıralamaktadırlar. Altın rezervlerinin giderek azalması, Güney Afrika'da kalan altın rezervlerinin çok derinde olması, altın madenciliğinde maliyetlerin artmasına neden olmakta ve bu durumun da altın fiyatlarının artmasının bir diğeri nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.4 Metal Fiyatlarındaki Artışın Nedenleri

Dünyadaki genel ekonomik gelişmenin ve özellikle son bir yıldaki büyüme rakamlarının rekor denebilecek yüksek oranlara ulaşması beraberinde hammaddelere olan yüksek talebi gönderme getirmiştir. Dünya ekonomisindeki büyümenin büyük ölçüde malzeme yoğun inşaat ve otomotiv gibi sektörlerden kaynaklanması özellikle metal hammaddelere olan talebi arttırmıştır. Bu da meral fiyatlarının artmasında etkili olmuştur.

1970'li yılların sonlarından itibaren ekonomisini dışa açmaya başlayan Çin Halk Cumhuriyeti, ülkeye giren, yabancı sermayenin de etkisiyle, dünyada eşi benzeri görülmemiş bir büyüme sürecine girmiş ve yılda %8-10'lar mertebesinde ekonomisini büyüttüğü için temel metal hammaddelere gereksinim duymuş ve bu alanda oluşan aşırı talep metal fiyatlarını yukarı çekmiştir.

Dünyadaki genel ekonomik büyüme ve Çin'deki talep artışı küresel petrol pazarı üzerinde de önemli bir etki yaratmıştır. 2003 yılında toplam petrol üretimi, bir önceki yıla göre % 4'lere varan önemli bir artış göstermiştir. Petrol fiyatlarındaki artış, etkisini zincirleme bir şekilde göstererek başta nakliye ve navlun olmak üzere tüm fiyatları etkilemiştir.

Dünya genelinde metal işleme fabrikalarında geçtiğimiz 10-15 yıllık süre içerisinde kapasite artışına yönelik yeterli yatırımların yapılmamış olması, tüvenan cevher üretimlerinin aynı düzeyde kalması, hurdaya dayalı geri kazanım üretimlerinin azalması ve Amerikan Dolarının uluslar arası piyasalarda değer kaybetmesi de metal fiyatlarının artmasına birer faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Metal fiyatlarının artmasında etkili olan bu faktörler, şimdi birer birer incelenmeye ve irdelenmeye çalışılacaktır. Seyhan(2004)

4.4.1 Dünya Ekonomisindeki Gelişmeler

Dünya ekonomisi 2004 yılında son çeyrek yüzyılın en parlak performanslarından birini sergilemiştir. 2006-2007 yıllarında hemen hemen tüm ülkelerde büyüme oranları yükselirken Dünya ekonomisi ortalama olarak % 5 seviyelerinde büyüme göstermiştir. Dünya ticaretinde % 9,5'lik bir genişleme söz konusu olmuştur. Jeopolitik risklerin sürmesi, petrol fiyatlarının beklenmedik oranlarda yükselmesi, ABD bütçe açıklarının artması ve dolardaki düşüşün nereye varacağını bilinmemesi de dünya ekonomisinde ki büyüme sıçramasını önleyememiştir.

Son 30 yılın en hızlı büyüme dönemini 2004'te yaşayan dünya ekonomisinin bu denli büyümesinin altında üç faktör yatmaktadır. ABD ekonomisindeki güçlü talep (veya ABD'nin tüketici harcamalarındaki artış). Çin ekonomisinde devam eden canlanma ve düşük eğilim de seyreden faizler buradan hareketle ekonomistlerin yaptığı tahminlere göre ABD ve Çin, dünyadaki ekonomik büyümenin yaklaşık yarısını oluşturmaktadırlar. Diğer bir görüşe göre dünya ekonomisindeki büyümenin üçte birini tek başına Çin gerçekleştirmektedir.

ABD ve Çin'in dışında Asya ülkelerinden Hindistan'da öngörülen daha hızlı bir gelişim süreci göstermektedir. Öte yandan Rusya dağılma sonrası yaşadığı büyük krizlere rağmen bağımsız bir dış politikası izleyerek ekonomisini hızla düzeltmeye çalışmaktadır. ABD ve Çin büyük ekonomilere oranla daha az büyüyen Avrupa Birliği Ülkelerinde de ekonomik canlılık artarak devam etmekte ve bu ülkelerin hammaddelere oran talepleri devam etmektedir.

Dünyadaki bu genel ekonomik gelişmeye paralel olarak büyüyen ekonomiler sanayilerini sürdürebilmek için hammaddelere talep duymaktadırlar. Genel arz, talebin gerisinde kalınca fiyatlar artmaya başlamaktadır. Son bir yıl için de metal fiyatlarını artması altında da bu temel ekonomik faktör karşımıza çıkmaktadır.

4.4.2 Çin Ekonomisindeki Gelişmeler

Rusya ve Kanada'dan sonra yüz ölçümü en geniş olan ve dünya nüfusunun beşte birinin yaşadığı Çin Halk Cumhuriyeti 1980'li yılların başlarından itibaren merkezi planlı ekonomiden serbest Pazar ekonomisine aşamalı bir şekilde geçip ekonomisini dışa açmıştır.

Çin, merkezi planlı bir ekonomiden piyasa ekonomisine geçerken, ticaretin devlet eliyle yürütülmesinden uzaklaşmış, tarifeleri azaltmış, 1994 yılında ikili döviz kurunu birleştirmiş ve 1996 yılında da cari hesap işlemleri üzerindeki kambiyo kontrollerini kaldırmıştır.

Diğer reformlar ile birlikte bu önlemler, Çin'in dış ticaretinin ve Çin'e yönelik doğrudan yabancı yatırımların hızla artmasına neden olmuştur. Çin, 15 yıllık yorucu müzakerelerden sonra, 11 Aralık 2001 tarihinde Dünya Ticaret Örgütü (WTO)'nun 143 üyesi olmuştur.

Satın alma paritesine göre hesaplandığında dünyanın ikinci büyük ekonomisi haline gelmiştir.

1978'de 10 milyar dolar olan Çin ihracatı 600 milyar dolarlara çıkmış ve 1970'lerin sonlarında en çok ticaret yapan 30 ülke konumundan ilk üç ülke konumuna gelmiştir. ABD ve Almanya'dan sonraki en büyük ihracatçı ülke Çin'dir. İhracatı sürekli ithalatın önünde olan Çin sürekli dış ticaret fazlası vermekte ve 2004 yılında 35 milyar dolarlık dış ticaret ile son beş yılın rekorunu kırmıştır. Çin tek başına dünya ithalatın %30'unu gerçekleştirmektedir.

2003 yılında %9.1 oranında büyüyen Çin ekonomisi, soğutma çabalarına rağmen 2004'de %9.5 gibi büyük bir büyüme rakamı ile son sekiz yılın rekorunu kırmıştır. Çin ekonomisinin 2005 yılında %8 ve 2006 yılında ise %8.5 oranında büyümüş 2008 yılında ise % 9 oranında büyüyeceği tahmin edilmektedir.

1 trilyon doları aşan GSMH ile devasa bir ekonomiye sahip olan Çin, nüfusun fazlalığı nedeniyle kişi başına milli gelirden 1140 dolar ile gelişmiş pek çok ülkenin gerisinde yer almaktadır. Satın alma gücü bakımından ABD'de 37800 dolar olan kişi başına düşen milli gelir Çin'de 4900 dolar seviyelerinde seyretmektedir.

Çin ekonomisi ile ilgili bu genel bilgiler verildikten sonra şimdi de Çin'in maden potansiyeli ve maden üretimi hakkında bilgiler verilip bu aşırı hammadde talebinin metal fiyatları üzerindeki etkileri incelenecektir.

Çin maden ve mineraller yönünden zengin bir ülke konumundadır. Aralarında demir, demir alaşımları, metal cevherleri, fosfat, tungsten, molibden ve titanyumun bulunduğu 17 maden ve mineral türünde dünya lideri konumunda bulunmaktadır.

Geniş yüzölçümü ile sahip olduğu hidroelektrik ve kömür rezervleri açısından da Çin, hatırı sayılır ülkeler arasında yer almaktadır. Bu olumlu potansiyele rağmen Çin bir ham petrol ithalatçısı ülke konumundadır.Öktem(2004)

Büyük maden potansiyeline rağmen Çin, pek çok hammaddeye büyük bir alıcı olmaya devam etmektedir. Çin, ekonomik büyümesi için gereksinim duyduğu doğal kaynakları dünya pazarlarında yüksek miktarlarda ithalat yaparak elde etmekte ve bu malların küresel arz-talep ve dengelerin etkilemektedir. Çin kömür üretiminin % 30'unu tüketerek Çin demirin %36'sını, çimentonun da % 55'ini tüketmiştir. Dünyanın ABD'den sonra ikinci büyük petrol tüketici ülkesi olan Çin, dünyada üretilen petrolün 2/5'ini tüketmektedir.

Çin'de yıllardır yaşanan hızlı ekonomik büyüme ve otomotiv sektöründe dünya genelinde gözlemlenen üretim artışı demir çeliğe olan talebi arttırmıştır. Tekstilde olduğu gibi demir çelikte de uluslar arası pazarları sarsan Çin, ürettiği demir cevherlerinin yanında, demir cevheri ithal ederek dünya çelik üretiminin % 20'sini, tüketimin ise % 25'ini gerçekleştirmiştir. 2007 yılında 300 milyon ton çelik üreten Çin, ar arda 8 kez dünya üretiminde birinci sırada yer almıştır. Çin'in çeliğe olan talebinin 2008 yılında da devam etmesi tahmin edilmektedir.

Çin'in talebi doğrultusunda çelik sektöründe fiyat artışına bağlı yaşanan gelişmeler demir dışı metal artışına bağlı yaşanan gelişmelere demir dışı metal sektöründe ki diğer ürünlerde de yaşanmaktadır. Çin, yıllara göre büyük artış gösteren bir hızla dünya piyasalarından nikel, bakır ve alüminyum ithal etmektedir. Son bir yılda Çin'in bakır ithalatı % 15, nikel ithalatı da iki katından fazla yükselmiştir.

Morgan Stanley'in araştırmasına göre Çin'in metal tüketiminin son 17 yıldaki hızıyla devam etmesi halinde alüminyum'da % 25, bakırda % 27 ve nikelde %9 dünya tüketim paylarına sahip olacaktır.

Bütün bu nedenlerden dolayı dünyada demir çelik, alüminyum bakır ve nikel fiyatlarının belirlenmesinde Çin'in çok önemli bir rolü bulunmamaktadır.

Özellikle söylemek gerekirse, Çin'deki hızlı büyümenin yarattığı talep artışı hammadde fiyatları üstünde baskı yaratmış ve metal fiyatlarının artmasına sebep olmuştur. Ancak metal fiyatlarının artışının temel nedeni genel arzın, talebin gerisinde kalması ve diğer faktörlere bağlı bulunmaktadır. Şimdi diğer faktörlerden olan Amerikan dolarının uluslar arası piyasalarda değer kaybetmesinin metal fiyatlarına olan etkisi irdelenecektir. Çin Dünya Ticaret Örgütüne Üyeliği ve Küresel Etkileri Dergi (2006).

4.4.3 Doların Uluslar Arası Piyasalarda Değer Kaybetmesi

Uluslar arası ekonomik ilişkilerde ve para piyasalarında Amerikan doların herkesçe bilinen bu gerçektir. Ülkeler arasında yapılan alışverişlerde en fazla kullanılan para birimi dolar olduğu için doların düşmesi veya yükselmesi dünya ülkelerini çok yakından ilgilendirmektedir. Serbest piyasa koşullarında diğer para birimleri özellikle Avrupa Birliği ülkelerinin para birimi olan Euro karşısında doların çok fazla değer yitirmesi, malı piyasalardaki dengeyi bozabilmektedir. Son iki yılda % 45 oranında değer kaybeden dolar, metal fiyatlarının artmasında bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir örnek vermek gerekirse 2001 ve 2002 yıllarında ortalama 1500 dolar seviyelerinde seyreden elektrolitik bakır fiyatları, dolardaki değer kaybından doğan açığı kapatabilmek için diğer faktörlerin de etkisiyle 2003 yılından itibaren bir yükselişe geçerek 2004 başında 2500 dolara Mart ayında ise 3000 dolara ulaşmıştır. Diğer pek çok metalde de durum farklı değildir. Dolardan kaynaklanan açık, diğer malların fiyatlarında olduğu gibi metallerde de kısmi yükselişle telafi edilmiştir.

Doların uluslar arası piyasalarda değer kaybetmesinin nedenlerine gelince, uzmanlara göre bunun belli başlı iki nedeni bulunmaktadır. Birinci neden ABD'nin bütçe açıklarıdır. Son verilere göre ABD'nin cari işlemler açığı 690 milyar dolara

tırmanmış durumdadır. Bu değer oransal olarak GSMH'nin % 10'una yaklaşan bir rakam temsil etmektedir. Bütçe açığının temel nedeni ise ABD ithalat ve ihracatı arasındaki dengesizliktir. Tüketici bir toplum olduğu için ABD'nin ithalatı, ihracatının iki katına çıkmış durumdadır. Bu açığın kapanması için ihracat artışı hızının en az iki katına çıkması gerekmektedir. İhracatı arttırmak için de ABD, doların düşmesini yeğlemektedir.

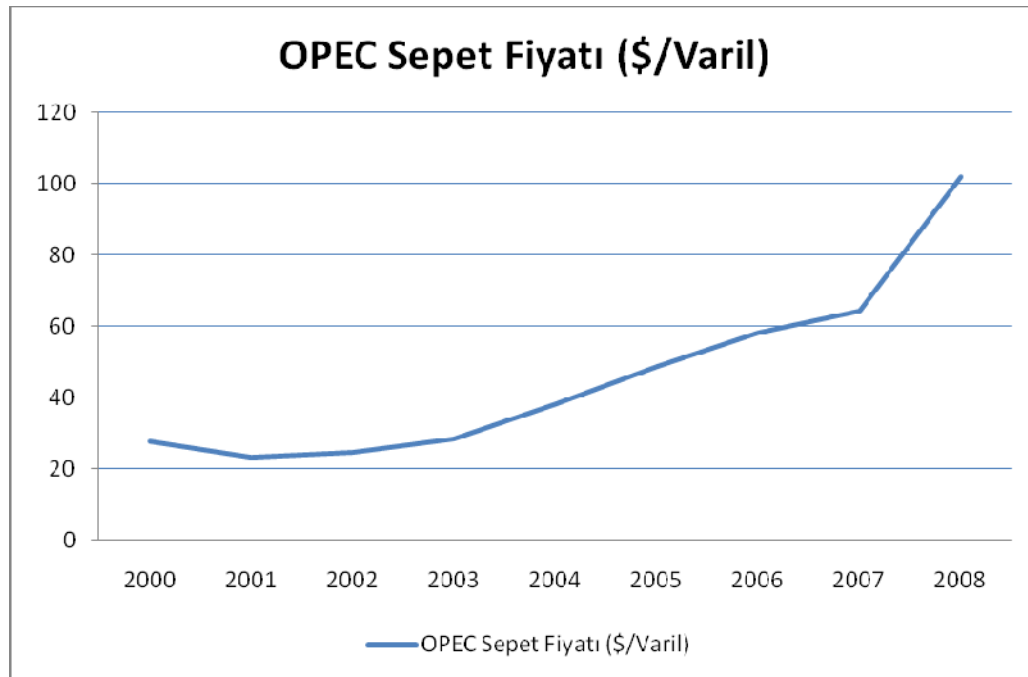
İkinci neden ise ABD'de faizlerin çok düşük oranlarda seyrelmesidir. Faizler düşük seyredince cari işlemlerin finansmanı sağlanmamakta ve dolar düşmektedir.

4.4.4 Petrol Fiyatlarındaki Artışlar

Petrol fiyatlarının 2004 yılında sürekli yükselmesi, dünya ekonomisinde tedirginliğe yol açmıştır. Uluslar arası piyasalarda petrol fiyatlarındaki artışın etkisi zincirleme bir şekilde kendisini hissettirmektedir. Yüksek enerji fiyatları, enflasyonda artışa, büyüme problemlerine yol açmakta, fiyatlar arttıkça talep gerilemekte ve vergi gelirleri düşmektedir. Oluşan bütçe açıkları ise borçlanma gereğini arttırmakta, bu da faizlerin yüklenmesine neden olmaktadır. Petrol fiyatlarının yükselmesiyle oluşan bu ekonomik dengesizlik genel olarak üretim maliyetlerini arttırmaktadır. Üretim maliyetlerine petrol fiyatlarının artışından kaynaklanan nakliye ve navlundaki artışlarda eklenince emtia (mal) fiyatları haliyle artmaktadır. İşte petrol fiyatlarındaki artışın metal fiyatları üzerindeki pozitif etkisi buradan kaynaklanmaktadır. Enerji maliyetleri madencilik işlemlerinde önemli bir girdiği oluşturduğu için maden çıkarma ve işleme maliyetleri de doğal olarak artmaktadır.

Tablo 4.3 Yıllara Göre Petrol Fiyatları

Petrol Fiyatları (Yıllar)	OPEC Sepet Fiyatı (\$/Varil)
2000	27,60
2001	23,12
2002	24,36
2003	28,10
2004	38,21
2005	48,57
2006	58,3
2007	64,2
2008	102,7

Şekil 4.2 Petrol Fiyatlarındaki Değişmeler <http://www.opec.com/price.htm>

Petrol fiyatlarının sürekli olarak yükselmesinin nedenlerine gelince pek çok faktör karşımıza çıkmaktadır.

Bunları şöyle sıralayabiliriz;

- a) Petrol üreten ve ihraç eden ülkelerdeki siyasal istikrarsızlık (Ortadoğu, Nijerya ve Venezüella'daki belirsizlikler).
- b) Dünya petrol talebinin hızlı artışı (Çin, Hindistan ve ABD'nin yüksek petrol talebi).
- c) Doların zayii kalması ve OPEC'in yüksek fiyatı desteklemesi.
- d) Petrol üretim artışının sağlanamaması ve ABD ham petrol stoklarının azalması.
- e) Vadeli piyasalardaki spekülasyonlar.

4.4.5 Metal Fiyatlarının Artmasında Etkili Olan Diğer Nedenler

Dünya metal maden üretimlerinin gösterdiği Tablo 4.2.1'de de görüldüğü gibi son dört yıl içerisinde metal maden üretimleri hemen hemen aynı seviyelerde kalmıştır. Birkaç Güney Amerika ülkesinde irili ufaklı yem birkaç metalik hammadde yatağı bulunmasına karşı dünya ölçeğinde devasa boyutta yeni bir maden yatağı bulunamamıştır.

Yine dünya genelinde metal işleme fabrikalarına geçtiğimiz 10–15 yıllık süre içerisinde kapasite artışına yönelik yeterli yatırımların yapılmamış olması yüzünden metal piyasalarında sorunlar yaşanmaktadır. Artan talebi karşılamak için yapısal değişimler yapılırken, bu değişimler çerçevesinde metal fiyatlarının bir süre daha artacağı, bu nedenle de 2008-2009 yılının madencilik sektörü için gerçek anlamda bir üretim patlaması yılı olacağını ifade edilmektedir.

Metal fiyatlarının yükselmesinin bir diğer nedeni de yıllardır sabit bir şekilde seyreden fiyatların birden yükselmesiyle üretim ve ihracat yapan firmaların fiyat avantajlarından faydalanmak için ellerindeki stokları eritmeleridir. Fiyat artışından kendilerini koruyacak stoklara sahip olmayan şirketler ise ya hammaddelere daha fazla ödeme yapma, ya da üretimi mecburen yavaşlama yoluna gitmişlerdir.

Hurdaya dayalı gen kazanım üretimlerinde bir artış olmaması hatta hurda üretim kapasitelerinde azalma olması nedeniyle yükselen hurda fiyatları, metal fiyatları üzerinde baskı oluşturarak fiyatların, yükselmesine neden olmuştur. ABD, hurda pazarlarında oluşan arz sıkıntısının önüne geçmek ve fiyat istikrarını sağlamak için hurda ihracatının sınırlandırılması ve geçici ihracat yasağının getirilmesi yönünde çalışmalar yapmaktadır. Kırsan(2008)

Yukarıda hammadde fiyatlarının artış ve düşüş sebepleri ortaya konulmuş buna karşı IMF'nin Dünya Ekonomisi için yayınladığı rapora göre Küresel Görünüm Dünyada ekonomik genişleme devam etmektedir. Küresel ekonomik büyüme oldukça geniş tabanlı olmuştur. Gelişmiş ülkelerdeki büyüme ılımlı seviyelerde devam ederken yükselen piyasa ekonomileri ve gelişmekte olan ülkeler güçlü performanslarını sürdürmüşlerdir. Büyüme sonucu artan hammadde fiyatları ile petrol ve hammadde ihraç eden ülkeler ve düşük gelirli Afrika ülkeleri de etkileyici bir büyüme performansı sergilemişlerdir.

Küresel büyüme enflasyonist baskıları ve hammadde fiyatlarını arttırırken, ülkelerin birçoğunun potansiyel üretim seviyelerine yaklaştıkları görülmektedir. Enflasyondaki artış eğilimi yalnızca petrol fiyatlarındaki artıştan kaynaklanmamakta, çekirdek enflasyon değerlerinde ve birim işçi maliyetlerinde de bir artış eğilimi gözlenmektedir. Bu durum karşısında gelişmiş ülkelerin merkez bankaları sıkı para politikalarında yönelmektedirler.

Doların Euro ve Yen karşısında değer kaybetmesi diğer paralarla arasındaki faiz getirisi farkının azalmasının beklendiğini ve ABD cari açığından kaynaklanan

küresel dengesizlik konusunda piyasaların endişe taşıdığını göstermektedir. Para piyasalarındaki oynaklık normal seviyelerine çıkarak para politikası kararlarının daha çok verilere endeksli olduğunu ve tahmin edilmesinin zor olduğunu göstermiştir.

Enflasyon beklentilerindeki artış ve gelişmiş ülkelerin sıkı para politikaları finansal piyasalarda bir dalgalanmaya yol açmış ve özellikle yüksek cari açık veren ülkelerin para birimlerinde önemli ölçüde değer kaybına yol açmıştır. Bu durum karşısında birçok gelişmekte olan ülke Merkez Bankası para politikalarını sıkılaştırmış, faiz oranlarını artırarak finansal ortamı yumuşatmaya ve enflasyonist baskıları engellemeye çalışmışlardır.

Bu gelişmelerin küresel ekonomiyi yavaşlatması beklenmemektedir. Varlık fiyatlarında yaşanan düşme risk beklentilerinin değişmesinden değil, fiyat düzeltilmesinden kaynaklanmaktadır. Ancak yine de son gelişmeler söz konusu ülkelerin kırılganlıklarını gözden geçirerek gerekli önlemleri ve yapısal reformları gerçekleştirmeleri gerektiğini göstermektedir.

Petrol ve diğer hammadde fiyatları yüksek seviyelerini korumaktadır. Dünya çapında yaşanan büyüme kaynaklı talep artışı ve hammadde üretim artışının buna cevap verememesi fiyatlardaki artışın en önemli sebebidir. Ortadoğu'daki jeopolitik belirsizlikler de petrol fiyatlarının yüksek seyrinde önemli rol oynamaktadır.

ABD ve Japonya'da büyümenin yavaşlayarak sürmesi, Avrupa'da ise iyileşmenin devam etmesi beklenmektedir. Yükselen piyasalarda ve gelişmekte olan ülkelere büyümenin güçlü bir şekilde süreceği düşünülmektedir.

IMF Raporuna göre emtia fiyatlarındaki artış, son zamanlarda petrol dışı emtia fiyatlarında görülen artış büyük ölçüde metallerden kaynaklanmıştır. Bu artışın en önemli nedeni başta Çin olmak üzere yükselen piyasa ekonomilerinden kaynaklanan talep artışı olmuştur. Ancak yeni üretim alanlarının açılmasıyla bu fiyatların orta vadede düşme eğilimine girmesi kaçınılmaz olacaktır.

Bu değerlendirme metal ihraç eden ülkeler için büyük önem taşımaktadır. Bu lkeler, yakın zamanda ortaya çıkan fiyat artışlarından elde edilen gelirleri ya büyük lde tasarruf etmeli ya da eğitim, sağlık, altyapı gibi geleceğe dönük yatırımlarda kullanmaladırlar. Hkmetler fiyatlardaki düşüşlere hazırlıklı olmalı ve yüksek seyreden gelirleri maaş artışları gibi geri dnlemeyen harcamaları finanse etmede kullanmamalıdırlar. Aynı zamanda emtia ihraç eden ülkeler ürün çeşitliliğine giderek fiyat şoklarına karşı kırılganlıklarını azaltmaladırlar. nl S. (2008)

BÖLÜM BEŞ

GELİRLERİN TAHMİN EDİLMESİ

Gelir tahminleri yöntemleri büyük çapta, hizmet verilen pazarın özelliğine ve göz önüne alınan projenin özel tipine bağlıdır. Ancak, mühim bir katkı faktörü şudur: Birçok ürünün gelecekteki satış fiyatları için yapılan fiyat tahminleri gelişmeleri; yatırım analizlerinde, diğer başlıklardan nicelik modelleme yönünden biraz daha az yükümlülük gerektiren riskli bir aktivitedir. Sermaye yoğun yatırımlarının özel bir alt kümesi olan Madencilik projeleri, özellikle mineral fiyatları tahminlerinde duyarlıdır. Bu fiyatların birçoğu; kötü tanımı ile uçucudurlar. Mineral Proje değerlendirilmesinde, mineral pazarı, fiyatları ve ürün değerlerinin tek ve benzersiz özelliği çok önemli rol oynamaktadır.

Madenin ömrü uzun yıllar süreceğinden gelecekteki mineral ürünleri fiyatları; elde edilecek muhtemel karın hesaplanabilmesi için mutlaka önceden tahmin edilmelidir. Hali hazırdaki fiyatlar kullanılabilir fakat son 5 ila 10 yılın fiyatlarının kullanılması tercih sebebidir. Çünkü bu süre kesin bir ticari iş dönümünü yansıtır. Bir maden proje gelirinin tahmini çok zor ve riskli bir faaliyettir. Maden yatırım analizinde; böylesi kritik önemdeki zor uğraş gerektiren bir sorunu için yeterli sonuç yoktur. Bu nedenle; geçmiş ve günümüzdeki maden fiyatları ve gelir tahminindeki metod olarak zaman ve reglasyon kullanılabilir.

5.1 Gelir Bileşenleri

Yıllık maden geliri; birim başına satış fiyatları ile o yıl içinde üretilmiş ve satılmış birimlerin sayısının çarpımı ile hesaplanır.

Uygulamada satılmış birimlerin sayısı ile genellikle envanter (yıl sonu sayımı) çalışmalarındaki değişikliklere bağlı olan satılmış birimler arasındaki bazı küçük miktar farklılıkları vardır. Fakat bu tür farklılıklar değerlendirme çalışmaları sırasında göz ardı edilir. Maden yıllık gelirinin hesaplanmasına dâhil edilen bu tür

aritmetik veriler yetersiz olduğu sürece, daha önce belirtilen bu iki kritik değişkenin, her biri için kullanılan en iyi değerin belirlenmesi çok daha zordur.

5.1.1 Üretim

Yıllık üretim ve satış birimleri sayısının tahmininde bazı önemli, göz önünde tutulması gereken hususlar vardır. Şüphesiz yıllık üretim ile ortaklaşa olan anahtar değişkenlerin bir tanesi; üretilmiş cevherin tonajıdır. Yıllık cevher tonajı, maden çıkarma takviminden ortaya çıkan bir şeydir. Bu ise rezervin özelliklerinin, maden çıkarma metodunun ve diğer birçok faktörün fonksiyonudur. Başlangıç çalışmalarında maden çıkarma takvimleri belki birkaç yılının artışını gösterecek, biçimde hazırlanmış olabilir. Bununla birlikte başat yatırım kararlarında maden çıkarma takvimleri yıllık baza oturtulmalıdır ya da tercihen yarım yıllık veya çeyrek yıllık temellere oturtulmalıdır. İşletmenin ilk üç beş yılı için en azından böyle yapılmalıdır.

Satılabilir birimlerin yıllık üretiminin tayininde ilintili olan ikinci anahtar değişken çıkarılacak cevherin tenörüdür.

Özetle, gelir eşitliğinin üretim bileşimini tahmin ederken analizci aşağıdaki üç temel soruya cevap vermelidir:

- Madenden çıkarılacak cevher tonajı nedir.
- Cevherin tenörü nedir.
- Cevher içindeki değerli mineralin ne oranda zenginleştirilebileceği ve satılabileceği.

5.1.2 Birim Fiyatı

Maden geliri hesabının ikinci başat bileşeni birim satış fiyatıdır. Geleceğe ait maden fiyatlarını tahmin etmek, özellikle maden yatırım analizlerinde kullanılmak

üzere yeterince uzak gelecekte olan fiyatlarda değişmez bir biçimde yüksek oranda tahmin zor bulunduğu bir uygulamadır. Karakteristik olarak maden projelerinin uzun üretim sürelerine yayılmasının anlamı şudur; Bu tür sermaye yoğun ortakların başarısı, gelecekteki 5-10 yıllık maden fiyatlarınca belirlenecektir. Geçmiş 10 yılın ekonomik karışıklıklarına bir tek neden yansımaktadır ki bu neden bu tür kararların içerdiği muazzam belirsizliği arttırmaktadır.

Maden fiyatları diğer bütün ürünler gibi son olarak (supply and demand) arz talep tarafından belirlenmektedir. Bununla birlikte eşitliğin her iki yanında başat sorunlar vardır. Bu sorunlar maden fiyatlarının tahmini için sayısal ekonomik modeller kurmanın değerini ciddi bir şekilde bozmaktadır.

Eşitliğin talep yanında bu sorunlardan biri ekonomik faaliyetin genel düzeninden ortaya çıkan temel belirsizliği içermektedir ki bu sorun gelecek herhangi bir dönemde ortaya çıkacaktır. Petrol ürünleri bir yana bırakılırsa; maden için birçoğunun tüketimi dönemseldir. Çünkü bunlar inşaat sanayi ve ağır makine sanayine sıkı sıkıya bağlıdır. Bununla beraber madenlere olan talep diğer ekonomik faaliyetlerin çoğunu da takip eder, çünkü tüketiciler aktif kalemlerini ya biriktirirler ya da çalıştırır. Bunu kendilerinin hammaddeleri (örneğin madenler) siparişlerindeki garantili değişiklikleri yeterince uzun bir zamanda güçlendirecekleri iş koşullarındaki değişiklikleri sonuçlandırmadan önce yaparlar. Son olarak bazı madenlere olan talep, bazı spekülasyon temeline oturtulmuştur. Oysa bunun karşılıklı çıkar temeline oturtulması gerekmektedir. Buna göre spekülasyon temelin analize katılması çok zor olmaktadır.

Arz yanına maden üretimindeki daralma ya da genişlemeler piyasalarda sık sık hissedilmektedir. Bunun nedeni pazara başka yollardan pompalanan geniş miktarda üretimdir. Ayrıca madenler çok yüksek düzeyli sabit maliyetlere sahiptir ve sık sık piyasaya uzak yerlerde işletilmektedir. Bu iki öge ekonomik koşullar değiştiğinde ani düşme ve yükselmelere karşı direnci arttırmaktadır. Arz ayrıca yeni keşiflerden, teknolojiyen ve geri dönüşümden etkilenmektedir. Bir çok mineral, dünya

piyasalarında işlem görmektedir. Böylece arz talep baskısının arttığı anlarda, analizci genel olarak liberal ekonomi dünyası boyunca olan üretim ve tüketimi göz önünde bulundurmaya zorundadır. Son olarak komünist blok ülkeleri ile olan net ticaret ayrıca göz önüne alınmalıdır.

5.2 Maden Piyasaları

Pazarlama ve fiyatlandırmanın karşılıklı ilişkileri bakımından mineraller iki kategoride tartışılabilir. İlk kategori ikame mallarını içerir ki; burada, üreticiler arasında, ürün kalitesi bakımından çok küçük fark vardır ya da hiç fark yoktur. Bu mineraller, daha çok, borsaların herhangi birinde, alıcı ve satıcı arasındaki görüşme anlaşmalarına dayalı olarak fiyatlandırılan metallerdir. En önemli borsalar London Metal Exchange (LME) ve Newyork Commetidies Exchange (COMEX) borsalarıdır.

İkinci kategori de diğer bütün metalleri içerir. Burada her yataktan yapılan üretim farklı analize sahiptir ki bunun piyasaya gelecek olan fiyatta önemli bir etkisi vardır. Birçok kömür türü gibi çoğu endüstriyel mineraller de bu gruba girer ki bu kömürün fiyatları büyük ölçüde sülfür içeriği ve ısı değeri ile etkilenmektedir. Bu kategorideki mineral satış fiyatları, genellikle alıcı ve satıcı arasındaki bireysel müzakere ile belirlenir.

5.2.1 Mineral Fiyatları

LME ve COMEX te örneklendirildiği gibi alıcı ve satıcıların karşılıklı kabul edilebilir bir satış fiyatında müzakereler yaptıkları resmi bir serbest açık arttırma piyasalarıdır. Bu çeşit bir muameleyi kolaylaştırmak için ticaret konusu temel malların kalite, ağırlık, şekil için standart belirlemeleri tanımlaması gerekir. Daha kullanışlı bir sistem oluşturmak için takas fiyatları borsaları ancak sadece geniş bir alıcı sayısı ve geniş bir satıcı sayısı olması halinde etkili bir biçimde işlerler. Bunun bir diğer şartı ticaret konusu olan malın geniş kabul görmüş standartlara sahip

olmasıdır. Örneğin, günümüzde bakır en çok katot bakır olarak pazarlanır ve Londra Metal Borsası ve NY borsasında işlem görmek üzere seçilebilmesi için, herhangi bir tanktan alınan katotlar önce geniş bir kalite kontrol testinden geçmeli ve bundan sonra borsaya kayıt edilmiş olmalıdır.

Bununla beraber günümüzde temel mallar borsalarında ticaret konusu yapılan minerallerin hacmi göreceli olarak küçüktür. Yayınlanmış olan işlem fiyatları özgür dünya ülkeleri arasında en benzet fiyatlandırmanın temelini oluşturur. Örneğin, bir bakır üretici Comex e dönük aynı prim ile fiyatlandırma yapabilir veya fiyattan ıskonto yapabilir. Bu fiyat ve ıskonto, pazarlanan bakırın şekil ve niteliğine bağlıdır. Tüketiciler, genelde Comex kotalarından az bir prim ödeyeceklerdir. Bunu satıcılar ile iyi iş ilişkileri kurmak için ve onlardan iyi bir servis güvencesi elde etmek için yapacaklardır. Bir bakır işlerinde katot fiyatları üzerinden daha fazla bir prim şekillendirilmiş bakır çubuklar da sürekli olarak yer alacaklardır. Bu tür bakırların en çok bilineni bakır tel fabrikaları stoklarıdır.

Daha önce belirtilmiş şekil ve nitelik değişiklikleri için en küçük orandaki fiyat ayarlamaları bir yana bırakılırsa, borsalarda işlem gören temel malların üreticileri fiyat belirlemede çok dar bir hareket sahasına sahiptirler. Çünkü bu mineraller ikame edilebilen olduğundan bir alıcı Zambiya bakırını yerine Arizona bakırına daha fazla ödemekten genel olarak hoşnut olmayacaktır. Temel mallar borsalarında işlem gören mallar geniş bir biçimde değeri yüksek metallerdir. Dolayısıyla bunlar için taşıma giderleri üretim değerlerinde dikkat çekici bir paya sahip olmamaktadır. Böylece, ithalat kotaları ya da gümrük tarifelerinin sistemi bozduğu malların dışında, metaller gerçekten dünya çapında temel mallardır, dolayısıyla temel mallar borsalarındaki fiyatlar dolayısıyla önemli prim yapmaları çok nadir ulaşılan bir olgudur.

5.2.2 Yönetilen (İdare Edilen) Fiyatlar

Batı dünyasında, birkaç üreticinin pek çok üretimden sorumlu olduğu sınırlı sayıda maden tekeli mevcuttur. Zaman zaman bu üreticiler ürünlerini üretici

fiyatlarından pazarlayarak fiyat alıcıdan çok fiyat belirleyen olmaya olmaya çaba harcarlar. Genellikle bu fiyat düzeyi endüstrinin düzenli gelişmesinin artırılmasına eğilimlidir. Yeterince yüksek olan bir fiyat madenciye yüksek olmayan bir kazanç sağlar. Fakat bu, maddelerin yerine diğer bir başkasını koymaya sebep olacak kadar yüksek bir fiyat olmamalıdır.

Bu durum “ Üçte iki ” sisteminin var olduğu 1960 ve 1970’li yıllarda bakır endüstrisinde çok iyi bilinir. Bu süre esnasında üretici fiyatları, LME fiyatından bakır için daha çok dengeli ve genellikle küçüktür. Genel olarak 1970 ortalarından beri, bakır endüstrisinde bütünüyle sıkışmış durum ve bakır üreten ülkelere göre Birleşik Devletlerin bu ülkelere hakim olma durumunun yol açtığı kayıtlar nedeni ile hemen hemen bütün bakır fiyatları şimdi LME ya da COMEX fiyatlarına dayanarak belirlenmektedir. Diğer mineral mallarda, iki örneğini alüminyum ve kalay oluşturmaktadır; fiyat varlığı değişik derecelerde vardır. Kalay fiyatları, büyük kalay üreticileri ve tüketicileri (Birleşik Devletler dışında) tarafından kurulmuş olan ve fiyatları dengeleyen bir örgüt olan International Council’ de (Uluslar Arası Kalay Konseyi) açık pazar işlemleri tarafından etkilenmekte ve belirlenmektedir. İdare edilen fiyatlar, bu durumda küçük bir grup mineral mallarını kapsamaktadır. Bu mallarda uygun fiyata ait üretici yargıları, piyasada ortaya çıkmış fiyatın yerine geçmektedir. İster birarada davranan satıcılar isterse tek alıcı ile satıcı arasında bir görüşme söz konusu olsun, durum budur. Süre uzadıkça, üreticiler, tüketici eğilimlerine giderek daha az doğru bir biçimde katıldığından yönetilen fiyatlar, sonuçta, piyasa baskılarına uymalıdır. Bu nedenle, kalay konseyi, ona ait alıcı ve satıcı fiyatlarını belli periyodlarla yeniden tanımlanmaktadır. Birleşik Devletler alüminyum üreticileri de, önemli miktarları bireysel görüşme fiyatları ile satmaktadırlar.

5.3 Maden Fiyatlarını Analizi

Madensel endüstri analizleri, madensel fiyat tahminleri sorunu konusunda artan bir şekilde iki anlama gelecek sözler söyleme eğilimindedirler. Gerçektende, az

sayıdaki analizler, aslında maden yatırımında güvenilir fiyat tahminlerinin yararının mümkün olabildiğini ortaya koymak için gönüllüdürler. Bugünkü en çok bilinen ve kabul görmüş yaklaşım, daha güvenli zemin ve çıkış noktası ile fiyat tasarımları ile uğraşmaktadır. Ya da bazı olması olası olaylar eğer gerçekten oluşursa, bu durumdaki olası fiyatları tasarlamaktır.

Ekonomistler, istatistik modellerin kullanılmasıyla güvenilir şekilde bazı maddelerin (örneğin bakır) fiyatlarının tahmin edilebileceğini ortaya koymuşlardır.

5.3.1 Zamana Bağlı Metot

Herhangi bir madeni mal için yarınki fiyatın tek, en iyi tahmini bugünkü tahminidir. Bu “No Change” modelidir. Zamana bağlı metot bir fiyat tahmin metodudur. Herhangi bir zamanda verilen spot fiyatın, fiyatların herhangi bir tek nokta tahmini ile yapıldığı herhangi bir fiyat kadar iyi olduğu varsayılır. Tarihsel fiyat verisine çizgisel, lineer trend hattını uydurmak için standart regresyon tekniklerini kullanarak türetilmiştir. Trendi geleceğe uyarlamaktır. Sorun şuradadır: Önerilmiş yeni bir madene değer biçmek için ilk durumda yeni ilk modelde bugünkü spot fiyatları kullanılacaktır.

Halbuki ikinci durumda, modelde istenilen fiyat tahminleri geleceğe oturtulmuş trend çizgisinden elde edilecektir. Her iki olayda, bununla birlikte, temel düşünce aynıdır. Yalnızca tarihsel fiyatlar, geleceğin fiyat düzeyini belirlemektedir.

Zamana bağlı modellerinde kullanılan matematik, daha sofistike olabilir. Ağırlıklı veya hareketli ya da logaritmik ortalamalar uygulanabilir. Fourier Seriler de dâhil, daha yüksek sıra denklemleri verilere uydurulabilir. Bununla birlikte, “Geleceğin fiyatları geçmişin fiyatları ile belirlenir”

Genel bir kural olarak, bu zamana bağlı modelleri madencilikte çoğu fiyat analizi için düşünülebilir. Bununla birlikte hazırlayıcı yapıda olan çalışmalarında, geleceğin sıkı fiyat analizleri garantili olmayabilir. Basit tasarımlar dikkatle kullanılabilir.

Böyle durumlarda, daha karmaşık bir modeli uygulama nadiren tavsiye edilebilir. Analizci, zayıf tahmini bir önermeyi, matematik olarak sofistike bir modelin yerine koyarak değiştirme cazibesine kuvvetli bir şekilde karşı koymalıdır.

5.3.2 Ekonometrik Model (Birden fazla değişken)

Niceliğe ait modellerin birçoğu, çeşitli madenlerin göreceli fiyatlarıyla ilişkili olarak oluşturulmuştur. Bu fiyatları, diğerlerine bakarak yavaş yavaş hareket eder ya da hareket etmeyen bazı dışsal değişkenlerin birçoğu olup, analizin içsel değişkenini oluşturmaktadır. Genelde, istatistiksel olarak önemli açıklayıcı değişkenler, bazı sürprizler getirirler. Bunlar, hemen daima, birincil tüketim malları içinde ekonomik faaliyetlere bağlıdır. Buradan çıkan değişkenlerin kapladığı alan ve önem, incelemekte olan maden fiyatlarının tarihsel formasyonuna bir bakış sağlar.

Mineraller için çoğu ekonometrik modeller, zamanla nedeni ile yatırım kararlarının değerlendirilmesinde, sınırlı değerde kalmıştır. Bu tür modellerin çoğu, veri için gerekli tahminden önce, açıklayıcı değişkenlerin bir ya da iki periyodunu (genellikle yıllık ya da üç aylık) düzey hakkında bilgiye gerek duyar. Madencilikte yatırım analizi, genellikle açıklayıcı değişkenlerin değerlerinin de bilineceği beş yıldan fazla (uzun süreli) fiyat tahminlerini gerektirir. Bu yüzden, madensel fiyatların ekonomik modellerinin uzun dönem tahmin aygıtları, doğru tahmin edilmemekte ise tabiatında olan sınırlamalardan yakınmaktadır. Bunun nedeni, açıklayıcı değişkenlerin gelecekteki değerlerinin bilinmemesidir.

Bakır endüstrisinin ekonometrik modelleri için önemli çabalar, Charles River,1970 ve Fisher Costner ve Baily,1972 tarafından gerçekleştirildi. Charles River rafine bakır fiyatı için, aşağıdaki denklemden ortaya çıkan yıllık verileri kullanan karmaşık bir çizgisel bir regresyon modelini üretmiştir. Ve bu modelde birden fazla etkeni ele almıştır. Demirkan K.(1995).

BÖLÜM 6

ALTIN VE BAKIR GELİRLERİN TAHMİNLEMESİ

6.1 Zaman Bağlı Metotlar

Bölüm 5’te belirtilen metotlardan zamana bağlı metot olarak Zaman Serileri temel anlamda ele alınmış ve anlatılmıştır. İleriki bölümde yapılacak olan analizde Zaman Serisinden yararlanılmıştır.

6.1.1 Zaman Serisinin Tanımı

Zamanın periyodik noktalarında, bir cevap değişkeni gözlenmesi yoluyla verilerin toplanması zaman serisi olarak adlandırılır. Bir değişken üzerine tekrarlanan gözlemler zaman serisini oluşturursa, değişken, zaman serisi değişkeni olarak tanımlanır.

Ekonomistler, işadamları, yöneticiler genelde karar vermede zaman periyodu ile kaybedilen bilgilere ihtiyaç duyar. Zaman serileri, gelecekteki operasyonların bir yıldan fazla genelde 5,10, 15 ve 20 yıla dayanan uzun dönem planlamasında ve tahminleşmesinde kullanılabilen ölçümleri belirlemek için analiz edilmektedir.

6.1.2 Zaman Serileri Nerelerde Kullanılır

Zaman serileri ile elde edilen tahminler, ülke ekonomisinin planlanmasında ya da işletme bazında üretim planlaması yapılmasında kolaylık sağlar. Günümüzde modern, finans pazarı, özellikle stok pazarının gelişimi, zaman serisine ilginin artışına öncülük etmiştir.

6.1.3 Zaman Serilerinin Elemanları

Zaman serilerinin analizi seriyi oluşturan bileşenlerden ayrışımı gerektirir. Bir seriyi birleşenlerine ayırmak için kapsadığı dört bileşen arasında belli bir ilişki

bulunduğu varsayılmalıdır. Genellikle izlenilen yol bir zaman serisinin birkaç bileşenini toplamı ya da çarpımından meydana geldiği varsayımdır.

Bir Klasik Modelde, Zaman Serisi Dört Elemana Sahiptir.

1 – Uzun – dönemli genel Trend (T)

2 – Konjonktür dalgalanmaları (C)

3 – Mevsimsel dalgalanmalar (S)

4 – Düzensiz rast gele hareketler (I)

$$Y = (T) (C) (S) (I)$$

İstatistiksel yönden zaman serilerinin amacı; bahsedilen dört elemandan her birinin, olayın aldığı değerler üzerinde ne ölçüde etkili olduğunu araştırmaktadır.

6.1.3.1 Uzun – Dönemli Genel Trend

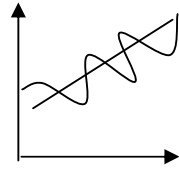
Olayın bağlı olduğu temel ve taşıdığı özellikler, uzun - dönemlerde çok fazla değişmeyen belirli bir yön taşıdığından uzun – dönemli genel trend olarak adlandırılır.

Trend bir zaman serisinin uzun dönemde belirli bir yöne doğru gösterdiği gelişme veya ilerlemedir. Trend analizi bir uzun dönem analizi olduğundan verilerin aylık veya mevsimlik olarak verilmiş olması tahlilin sonucu etkilemeyecektir.

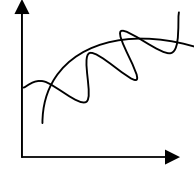
Tendin yön ve şiddeti her zaman sabit kalmaz. Trend doğrusal ya da eğrisel olabilir.

✓ Olası Trend Gösterimleri

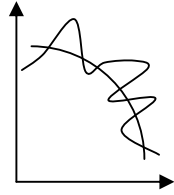
Mümkün olan birkaç eğrisel ve doğrusal trend şekillerini göstermektedir.



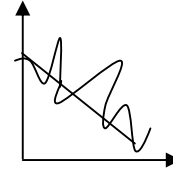
Artan Doğrusal Trend



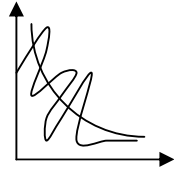
Azalan Oranda Eğrisel Artış



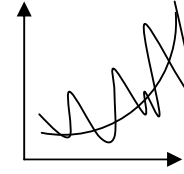
Artan Oranda Eğrisel Azalış



Azalan Doğrusal Trend



Azalan Oranda Eğrisel Azalış



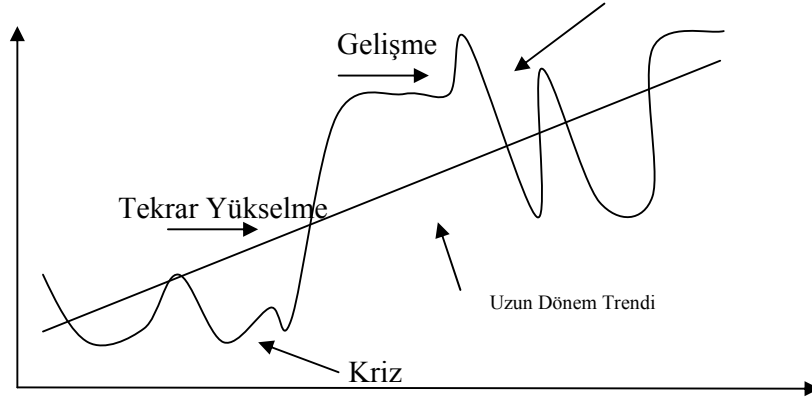
Artan Oranda Eğrisel Artış

Şekil 6.1 Olası Trend Gösterimleri

6.1.3.2 Konjonktür Dalgalanmaları

Bağımlı değişkende uzun bir zaman periyodunda oluşan ve ekonomide genel bir kriz olduğunda gerilemeyi, daha sonra büyümeyi karakterize eden dalgalanmalar konjonktür dalgaları olarak tanımlanır.

Bu trend doğrusu veya eğrisi etrafındaki uzun dönemli dalgalanmaları konjonktür dalgalanmalarıdır. Bu hareketler mevsim dalgalanmalarına benzer şekilde periyodik olarak tekrar etmekte iseler de periyotların uzunluğu ve sürelerin belirsizliği ile dikkat çeker.

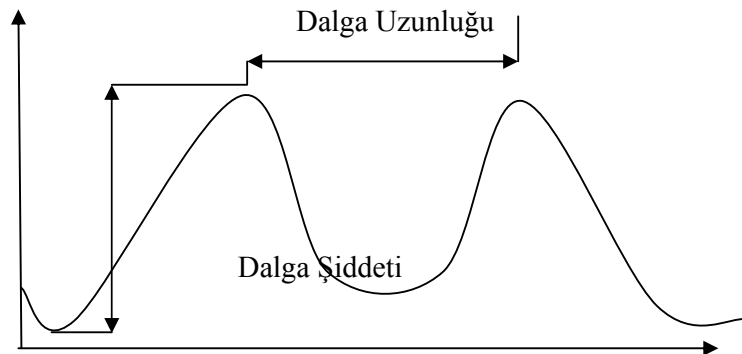


Şekil 6.2 Konjektür Dalgalanmalar

6.1.3.3 Mevsimsel Dalgalanmalar

Ekonomiksel olayların zaman içinde izlediği doğal ve sosyal nedenlerden dolayı, mevsime göre oluşan değişimler mevsimsel dalgalanmalar olarak adlandırılır. Mevsimsel dalgalanmaların dalga uzunluğu 12 ay olmaktadır.

Bu dalgalanmalar mevsimlere göre değişen alkolsüz içki, gazete veya buzdolabı satışları ile ilgili seriler olabileceği gibi, caddelerdeki trafiğin saatlere göre değişmesinin, saatlere göre sinema seyircisi sayısındaki değişimin veya bayramlara göre satışların gösterdiği dalgalanmaların belirlendiği seriler olabilir.



Şekil 6.3 Mevsimsel Dalgalanmalar

6.1.3.4 *Düzensiz Rastgele Dağılımlar*

Varyasyon ve düzensiz rastgele hareketler, doğal ve sosyo – ekonomik nedenlerden dolayı ortaya çıkabilir. Ancak, sözü edilen hareketlerin ne zaman, nasıl bir dalga şiddeti ile meydana geleceği belirsizlik taşıdığı için tahmini mümkün olmaz.

Bu nedenle bu tip hareketleri bir istatistiksel ölçüyle ifade edebilmek zordur. Örneğin sel baskınları gerekse tarım gerekse sanayi üretimde büyük zararlara sebep olmaktadır. Doğa olaylarının rastgeleliğinin fazla olması nedeniyle sel baskınları önceden tahmin etmek olası değildir.

6.1.4 Trendin Hesaplanmasında Kullanılan Yöntemler

- *Basit Grafik Yöntemi*

Bu metoda göre inceleme konusu olan zaman serisi gözlem sayısı itibariyle iki eşit kısma bölünür ve her kısımdaki gözlemler için birer aritmetik ortalama hesaplanır. Bu ortalama değerleri grafiğe işaretlendikten sonra araları bir doğru ile birleştirilerek bir trend elde edilir.

İncelenen örneğin (serinin) gözlem sayısının tek veya çift sayıda olmasına göre yapılan işlem değişiklik gösterir.

1 – Seri Çift Sayılı ise; Seri eşit olarak tam ortadan iki parçaya ayrılır.

2 – Seri Tek Sayılı ise; Tam ortadaki eleman dikkate alınmadan seri iki eşit parçaya ayrılır.

- *Hareketli Ortamlar Yöntemi*

Hareketli ortalamalar yöntemi; konjonktürel ve mevsimsel dalgalanmaları yok etmek amacıyla kullanılır.

Hareketli ortalamalar bir zaman serisine ait her değerin yerine, o değer ve daha önce ve sonra gelen birkaç değerın ortalamasının bu değer yerine yazılması suretiyle elde edilen bir zaman serisidir. Örneğin yıllık verilerde üçer yıllık hareketli ortalamalar hesaplamak istiyorsak, her yılın değeri bir önceki ve bir sonraki değerlerle toplanarak üçe bölünür ve bulunan değer fiili değerin yerine konulur. Benzer şekilde daha çok yılı veya ayları içine alan hareketli ortalamalar hesaplanabilir.

Hareketli ortalamalar trend hesabının sağlıklı olabilmesi için gerekli şartlar şunlardır;

- I. Olayın trendi doğrusal olmalı.
- II. Serideki dalgaların uzunluğu aynı olmalıdır.
- III. Serideki dalgaların şiddeti aynı olmalıdır.

Hareketli Ortalamalar Yöntemi Aşamaları.

- I. Dalga uzunlukları bulunur.

Dalga uzunlukları minimumdan minimuma ya da maksimumdan maksimuma olan uzaklık olarak hesaplanır.

- II. Kaçarlı hareketli ortalama ile hesaplanacağı bulunur.

$$KHO = (\text{Dalga uzunlukları toplamı}) / (\text{Dalga Sayısı})$$

- III. Serinin tek ya da çift sayıda olmasına göre formülendir.

Hareketli ortalama sayısı tek sayı bulunursa yapılan hesaba $(n-1)/2$ eleman az alınır. Örneğin üçerli hareketli ortalama hesaplandığında $(3-1) / 2 = 1$ bulunur. Bunun anlamı, baştan ve sondan birer trend değerlerinin hesaplanamayacağıdır.

Hareketli ortalama sayısı çift sayı bulunursa yapılan hesaba $(n) / 2$ eleman az alınır. Dörderli hareketli ortalama bulunduğu varsayarsak $4/2 = 2$ elde edilir. Bu sayı, baştan ve sonran ikişer trendin hesaplanmayacağını gösterir.

- *En Küçük Kareler Yöntemi*

Yöntemin esası; zaman ile sonuçlar arasındaki fonksiyonel ilişkiyi ortaya çıkarmaktadır.

Trendi en iyi tanımlayacak fonksiyon tipinin seçilmesi

1. Zaman X, olayın aldığı değerle Y ekseninde işaretlenerek olayın grafiği çizilir. Bu grafikten olayın uzun dönemde nasıl bir gelişme gösterdiği hangi tip fonksiyonla ifade edilebileceği, bükülme noktasına göre eğrinin derecesi belirlenir.
2. Fonksiyon tipi grafikte belirlenmesi mümkün olmadığında, fonksiyon tiplerinin standart hataları hesaplanır; en küçük standart sapması olan fonksiyon tipi seçilir.

Kullanılan Fonksiyonun Verilere En Yakın Denkleminin Yazılması

1. Doğrusal Denklem: $Y=a+bX$

Bu eşitlikle genelde artma azalmaları sabitlik gösteren seriler için kullanılır.

2. Parabol Denklemi: $Y=a+bX+cX^2$

Bu eşitlik, yükselmeyi alçalmanın takip ettiği yön değiştirmeyi veren veriler için kullanılır.

3. Üstel Denklem: $Y=a.bX$

Bu denklem, artma ya da azalma oranı sabit olan serileri hesaplamayı sağlar.

4. Hiperbol Denklemi: $1/Y=a+bX$

5. Kübik Denklem: $Y=a+bX+cX^2+dX^3$

Serinin grafiğinde alçalma ve yükselmeleri içeren iki bükülme varsa kullanılır.

6. Geometrik Denklem: $Y=a.X^b$

Bu denklemlerde;

Y: Değerleri

X: yılları

a,b,c: Regresyon katsayılarını temsil ediyor.

En Küçük Kareler Yönteminin Avantajları

Trend bulunacak periyotta olayın genel eğilimi tüm olarak değerlendirildiği için, dalgaların uzunluğu gibi özelliklerin incelenmesine gerek kalmaz.

Hareketli ortalamalarda serinin başındaki ve sonundaki terimlerden bazıları hesaplanmaz. Halbuki E.K.Y ile serideki gerçek değerlerden her biri için trend bulunabilir.

6.1.5 Mevsim Dalgalarının Ölçülmesi

Bir serideki iklim ve sosyal sebeplerden dolayı, her yıl düzenli olarak tekrar eden periyodik değişimler "mevsim dalgalanmaları" olarak adlandırılır.

Meşrubat satışları, inşaat malzemeleri satışları, turizm hareketleri gibi.

Aylık Verilerin Gün Sayısına Göre Ayarlanması

Düzeltilme Faktörü = (Ort.Bir Aydaki Gün Say.)/ (O Aydaki Gerçek Gün S.)

Ortalama Bir Aydaki Gün Sayısı :

Normal Yıllarda : (365)/12=30,41667

Artık Yıllarda : (366)/12=30,5

Normal Bir yıl için Düzeltilme Faktörü Hesaplanması

Şubat Ayı için: D.F. = (30,41667)/28=1,08631

30 günlük Ay için: D.F. = (30,41667)/30=1,013889

31 günlük aylar için: D.F. = (30,41667)/31=1,981183

Mevsim Dalganmalarının Ölçülmesinde Kullanılan Yöntemler

- *Genel Ortalamaya Oranlama Yöntemi*

Bu yöntemlerde her ayın aritmetik ortalaması bulunur. Daha sonra bu aritmetik ortalamalardan genel aritmetik ortalama hesaplanır. Bu yöntem şöyle formülendir.

$$GOOY = (\hat{Y}_{aylık} / \hat{Y}_{genelI}) \cdot 100$$

Burada; GOOY: Genel Ortalamaya Oranlama Yöntemi

$$\hat{Y}_{genel} : \sum \hat{Y}_{aylık} / 12 \text{ dır.}$$

Yöntemin Dezavantajları

Trendin durgun olduğu varsayılmaktadır. Halbuki ekonomik zaman serilerinin çoğunlukla bir hareketli bir trendi vardır.

Bu yöntemle elde edilen sonuçlar, hem mevsimin hem de trendin ortak ölçüsünü vermektedir. Trendin eğilimi azaldığında bu dezavantaj ortadan kalkar.

- *Trende Oranlama Yöntemi*

Trende oranlama yöntemiyle mevsimin indeksi bulunarak seride ilk olarak trendin etkisi giderilir.

1. En küçük kareler yöntemiyle elde edilen trend denklemiyle trend değerleri $\hat{Y}_{\text{aylık}}$ hesaplanır.
2. Trendin etkisi ortadan kaldırılır:

$$[(\hat{Y}_{\text{aylık}}) / (Y_{\text{aylık}})] \cdot 100$$

3. n yılının aylarına ilişkin oranların aritmetik ortalaması hesaplanır.

Mevsim indeksi değerini veren S' lerin toplamın 1200 olması istenir. 1200 olmadığında D.F. kullanılır.

Trende Oranlama Yöntemi Dezavantajları

Mevsim ineksinin belirlendiği aylık değerlerde, ekonomiksel zaman serilerine etki eden dört faktöründe etkisi mevcuttur. Trende oranlama yönteminde, gerçek değerleri trende oranlamakla, trendin etkisi giderilir

$$(Y_{\text{aylık}}/Y_{\text{aylık}}) - (T)(C)(S)(I) / (T) = (C)(S)(I)$$

- *Hareketli Ortalamalar Yöntemi*

Mevsim indeksinin hesaplanmasında en iyi yöntem hareketli ortalamalar yöntemidir.

1. Mevsimsel dalgalanmaların dalga boyu 12 olması nedeniyle 12 şerli hareketli ortalamalarla trend değerleri bulunur.
2. $[(\hat{Y}_{aylık} / \hat{Y}'_{aylık})] \cdot 100$ formülü ile gerçek değerlerin mevsimin etkisiyle hangi oranda değiştiği bulunur.
3. Değişik yıllara ait aynı ay oranlarının aritmetik ortalaması hesaplanır.
4. $\sum S' \neq 1200$ ise düzeltme faktörüyle S' lerin ayarlanması gereklidir.

$$D.F = (1200) / \sum_{I=1}^{12} S$$

$$S = (S')(D.F.)$$

6.1.6 Konjonktür El Dalgalarının Ölçülmesi

Yıllık Serilerde Konjonktürün Ölçülmesi

Yıllık seriler üzerinde mevsimin etkisi söz konusu değildir. Bundan dolayı üç faktörün sonucu olan gerçek değerler trend değerlerine bölüldüğünde, trendin etkisi giderilecektir. Kalan kısım, konjonktürel ve düzensiz hareketler faktörlerinin etkisini verir.

- $(Y / Y') = [(T)(C)(I) / (T)] = (K)(I)$
- $(K)(I) = [(Y) / (Y')] \cdot 100$

Bu eşitlikte konjonktürün önceki periyotlardaki etkisi hesaplanabilir. Ancak konjonktürün gelecekteki etkisini tahminlemek mümkün değildir.

Yukarıda anlatılan zaman serisi yöntemlerinden temel anlamda enküçük kareler yöntemi baz alınarak Spss programından yararlanılmıştır . Kısaca açıklayacak olursak; Spss programı sağladığı ön görüsel analizler ile veriler içerisindeki gizli bilgileri keşfeder. Geleceği doğru yönetmeyi sağlar. Spss kuruluşların karar süreçlerini destekleyen kurumsal analitik uygulamalardır. Veri madenciliği, metin madenciliği ve geniş kapsamlı istatistiksel analiz yazılımlarıdır.

Spss analiz yazılımları geçmişten bugünüme kadar genişletilerek daha üst bir sürüm olan SPSS 15 programı yazılmıştır. Hatta Spss 17 sürümünde çıkacağı söylenmektedir.

Bu projede yapılan analizler Spss 15 programında yapılmıştır. Bu yazılımda Spss 15 programı verilen dataların sonucunda program kendi içerisinde otomatik olarak en uygun modeli belirler ve bu modelin sonucunda sistemin en iyi analiz sonucunu ortaya koyar. Programın kullandığı model aşağıda altın ve bakır için karşılaştırılmıştır.

Spss Programının Değerlerinin Tanımları

R2 (R-Kare – R Squared)

R2 istatistiği modelin gerçeğe uygunluğu hakkında bilgi verir. R2 sabiti regresyon grafiğinin gerçeğe uygunluğunun istatistiksel ölçüsüdür. Eğer bu değer 1 ise regresyon denkleminin virilere tam uygunluğunu gösterir ($R^2 \leq 1$)

Düzeltilmiş R2

R2'nin özel bir türüdür. Şans faktörünü dışkate almak için kullanılır. Eski bir değer olabilir, ancak R2 den az ya da eşit olmalıdır.

Düzeltilmiş R2, R2 ile aynı şekilde yorumlanamaz. R2 gelecek seçimler için daha uygundur.

Düzeltilmiş R2 eğer R2 bütününden alınan örneğe bağlı olarak hesaplanmışsa daha iyi sonuç verir.

RMSE (Root mean square deviation)

RMSE ya da RMSD tahmin edilen değerlerle gözlenen değerler arasındaki farkı ölçmek için kullanılır. Bu fark residual (Kalan) olarak adlandırılır.

MAPE (Mean absolute percentage error)

İstatistiklerle oluşturulmuş modelin (Eğilim-trend) doğruluğunun ölçüsüdür. Genelde % ile ifade edilir.

Ljung-Box Test

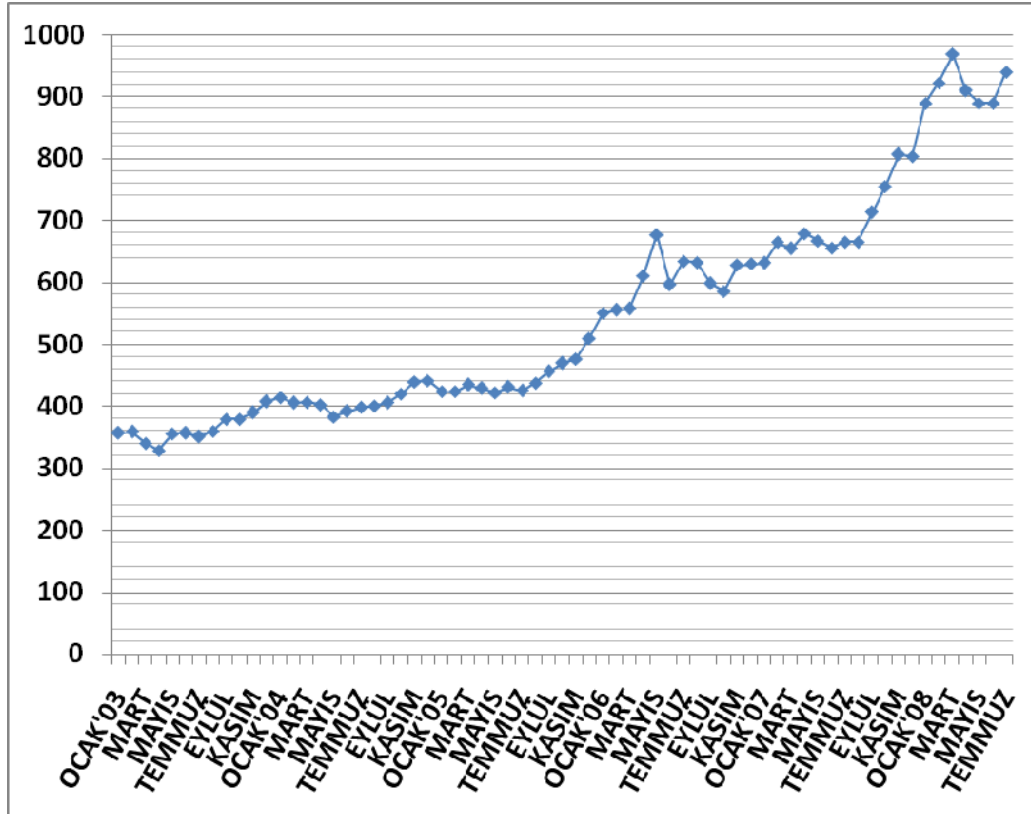
İstatistikte rassallığın ölçüü için bir çok test yer almaktadır. Lyung Box testş her bir bölgede rassallığı ölçmek yerine bütünü rassallığını kontrol etmek için kullanılır.

6.2 Altın ve Bakırın Gerçekleşmiş Verileri ve Spss Analizi

Burada bütün veriler İngiltere Londra Metal Borsası (LME)'den alınarak, Spss analiz siteminde kullanılmıştır.

Tablo 6.1 Altın Ons/Usd Fiyatları

AY/YIL	2003	2004	2005	2006	2007	2008
OCAK	357	414	424	550	631	889
ŞUBAT	359	405	423	555	665	922
MART	341	407	434	557	655	968
NİSAN	328	403	429	611	679	910
MAYIS	356	383	422	677	667	889
HAZİRAN	357	392	431	596	655	889
TEMMUZ	351	398	424	634	665	940
AĞUSTOS	360	400	438	633	665	
EYLÜL	379	405	456	598	713	
EKİM	379	420	470	586	755	
KASIM	390	439	477	628	806	
ARALIK	408	442	510	630	803	



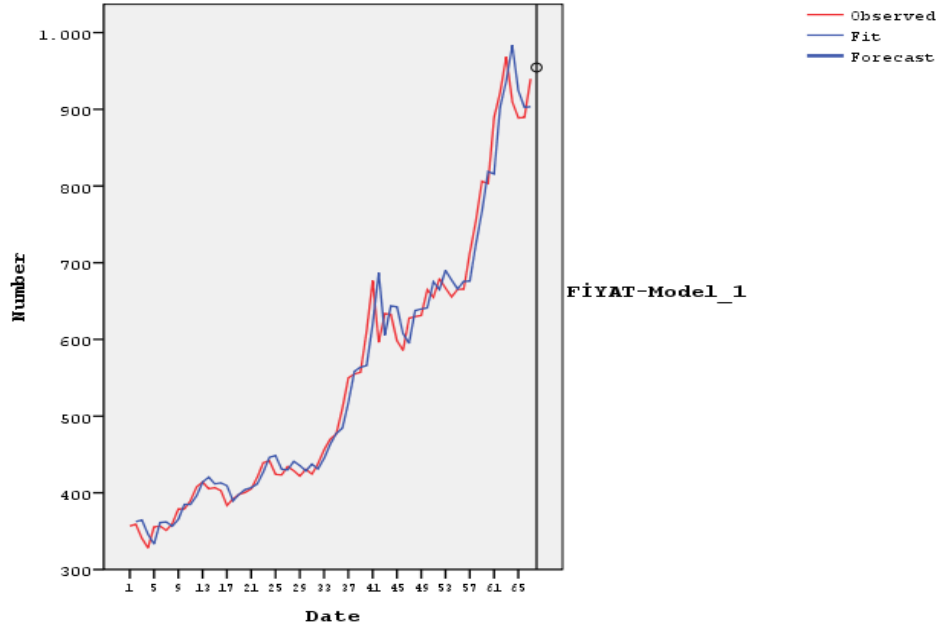
Şekil 6.4 Yıllara Göre Altın Ons/Usd Fiyatları Grafiği

- *Altın İçin Spss Analizi*

Yukarıda sunular veriler ışığında Spss Sistemi çalıştırıldığında aşağıdaki model özeti ortaya çıkmıştır.

Tablo 6.2 Model Özeti

Model Fit ARIMA							
Fit Statistic	Mean	SE	Minimum	Maximum			
Stationary R-squared	-1,49403E-16	.	-1,49403E-16	-1,49403E-16			
R-squared	0,978	.	0,978	0,978			
RMSE	26,544	.	26,544	26,544			
MAPE	3,233	.	3,233	3,233			
MaxAPE	15,258	.	15,258	15,258			
MAE	18,933	.	18,933	18,933			
Model Statistics							
Model	Number of Predictors	Model Fit statistics		Ljung-Box Q(18)			Number Of Outliers
		Stationary R-squared	R-squared	Statistics	DF	Sig.	
FİYAT-Model_1	0	-1,494E-16	0,978	23,080	18	0,188	0



Şekil 6.5 Model Özeti (Grafiksel Gösterim)

Spss Sisteminde çıkan bu modelde görüleceği gibi;

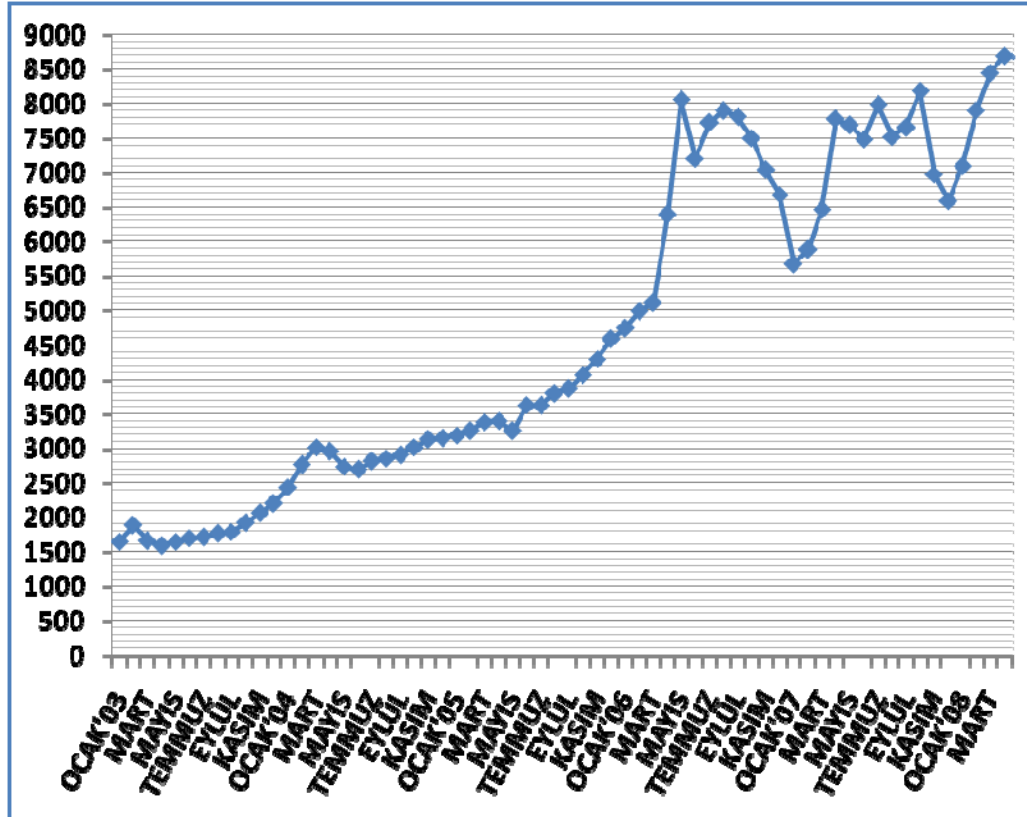
- ✓ R^2 0,978 çıkması gerçeğe ne kadar yakın olduğunu göstermektedir.
- ✓ RMSE gözlenen değerler arasındaki farkın küçük olması sistemin ne kadar iyi çalıştığını göstermektedir.
- ✓ MAPE bu değer 3,233 olarak çıkması yüzde olarak ne kadar hata ile yaklaştığımızı göstermektedir.
- ✓ Grafikte görülen fit ve forecast eğrileri birbirine paralel uzanmaktadır ileriye dönük kesin bir tahminleme yapılmasada iyi bir yaklaşım görülmektedir.

- *Bakır Verileri*

Burada bütün veriler İngiltere Londra Metal Borsası (LME)'den alınarak, Spss analiz siteminde kullanılmıştır.

Tablo 6.3 Bakır Ton/Usd Fiyatları

AY/YIL	2003	2004	2005	2006	2007	2008
OCAK	1.647	2.423	3.189	4.734	5.669	7.081
ŞUBAT	1.883	2.759	3.253	4.982	5.875	7.888
MART	1.659	3.008	3.380	5.102	6.451	8.439
NİSAN	1.587	2.947	3.394	6.386	7.765	8.685
MAYIS	1.648	2.733	3.248	8.044	7.681	
HAZİRAN	1.686	2.686	3.623	7.196	7.475	
TEMMUZ	1.710	2.807	3.614	7.710	7.973	
AĞUSTOS	1.760	2.845	3.796	7.894	7.513	
EYLÜL	1.789	2.895	3.857	7.801	7.648	
EKİM	1.920	3.011	4.059	7.499	8.165	
KASIM	2.055	3.122	4.289	7.028	6.967	
ARALIK	2.201	3.145	4.577	6.673	6.587	



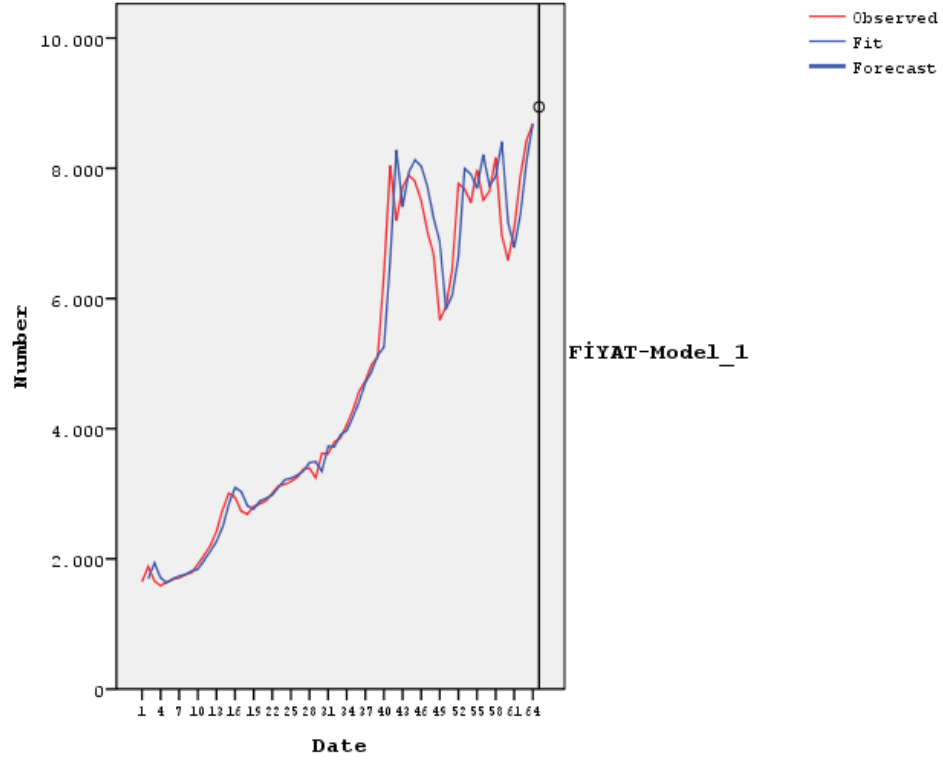
Şekil 6.6 Yıllara Göre Bakır Ons/Usd Fiyatları Grafiği

- *Bakır İçin Spss Analizi*

Yukarıda sunular veriler ışığında Spss Sistemi çalıştırıldığında aşağıdaki model özeti ortaya çıkmıştır

Tablo 6.4 Model Özeti

Model Fit ARIMA							
Fit Statistic	Mean	SE	Minimum	Maximum			
Stationary R-squared	7,52978E-16	.	7,52978E-16	7,52978E-16			
R-squared	0,961	.	0,961	0,961			
RMSE	463,469	.	463,469	463,469			
MAPE	5,405	.	5,405	5,405			
MaxAPE	21,202	.	21,202	21,202			
MAE	286,524	.	286,524	286,524			
Model Statistics							
Model	Number of Predictors	Model Fit statistics		Ljung-Box Q(18)			Number of Outliers
		Stationary R-squared	R-squared	Statistics	DF	Sig.	
FİYAT-Model_1	0	7,52978E-16	0,961	17,475	18	0,491	0



Şekil 6.7 Model Özeti (Grafiksel Gösterim)

Spss Sisteminde çıkan bu modelde görüleceği gibi;

- ✓ R^2 0,961 çıkması gerçeğe ne kadar yakın olduğunu göstermektedir.
- ✓ RMSE gözlenen değerler arasındaki farkın küçük olması sistemin ne kadar iyi çalıştığını göstermektedir.
- ✓ MAPE bu değer 5,405 olarak çıkması yüzde olarak ne kadar hata ile yaklaştığımızı göstermektedir.
- ✓ Grafikte görülen fit ve forecast eğrileri birbirine paralel uzanmaktadır ileriye dönük kesin bir tahminleme yapılmasada iyi bir yaklaşım görülmektedir.

BÖLÜM YEDİ

SONUÇ

Madencilik endüstrisi, asırlardır uygarlıklara adını veren ve uygarlıkları şekillendiren temel endüstrilerden biri olmuştur. İnsanlığın gelişim sürecinin baş döndürücü ilerlemesinde madenler ve doğal kaynaklar başrol oynamışlardır.

Madencilik faaliyeti eskiden hükümet ile madenci arasında düzenlenen bir ilişki idi. Bugün ise madencilik; merkezi hükümet – yerel yönetim – sivil toplum örgütleri ve yerel halk arasında bir ortaklık haline gelmiştir. Önceleri madencilikğin ekonomik yönü esas alınırken, son 10–15 yılda ortaya çıkan gelişmeler madencilik ile ilgili sosyal, kültürel ve çevresel konuları ön plana çıkarmıştır. Çevre hassasiyeti nedeniyle yapılacak ilave yatırım ve girdiler de metal fiyatlarının artışına etkili olabilecektir.

Metal fiyatlarındaki değişimlerle ilgili olarak ekonominin; arzın yeterli olmadığı veya talebin gerisinde kaldığı durumlarda malların fiyatları yükselir genel kuralına göre metal fiyatlarının geleceği ile ilgili şu değerlendirmeler neticesinde sonuç tespiti yapılabilir;

- 1) Dünya ekonomisinin en büyük oyuncusu olan, dünyada yaratılan gelirin yaklaşık % 25'ini oluşturan, petrolün % 25'ini tüketen ve tasarrufla % 75'ini kullanan ABD'de yaşanacak gelişmeler 2009 yılında da genel ekonomik dengeler üzerinde belirleyici olacaktır.
- 2) Yine ABD ekonomisinde oluşan aşırı cari bütçe açığı, faiz hadleri ve buna bağlı oluşan belirsizlik ile ABD dolarının uluslar arası piyasalarda diğer para birimlerine göre aşırı değer kazanması da arz ve talep dengesi üzerinde ve dolayısıyla metal fiyatlarındaki değişim üzerinde etkili olacaktır.

3) 1978 yılından beri hızla büyüyen ekonomisi ile Çin, kaçınılmaz bir ekonomik ve siyasi dev olacağına ipuçlarını vermektedir. Hızlı büyüme sürecini sürdürdüğü takdirde bu ülkede hammaddelere olan talep, arzdan hızlı büyüyecek ve metal fiyatları kaçınılmaz olarak yükselecektir. Çin ekonomisi hız küçültüp ekonomisini soğutmaya bıraktığında ise bunun tam tersi bir durum oluşacaktır. Özetlemek gerekirse 2004 yılından bu yana emtia(mal) fiyatlarını % 40 yukarı çeken ve piyasaları alt üst eden hammadde talebi bu ölçüde artmaya devam ederse metal fiyatları kaçınılmaz olarak artmaya devam edecektir.

4) ABD ve Çin ekonomilerindeki yavaşlama ve para politikasının sıkılaştırılması ile bu iki ülkedeki ekonomik politikaların sonuçları tüm dünya ülkeleri için belirleyici olacaktır. Kısacası gözler 2009'da da Çin ve ABD üzerinde olmaya devam edecektir ve ABD'nin Orta Doğu üzerindeki politikaları 2009 yılını belirleyici en büyük etken olacaktır.

5) Petrol fiyatlarının seyri dünya ekonomileri için önem arz etmeye devam etmektedir. Petrol fiyatlarının sürekli olarak yükselmesi, dünya ekonomilerinde sarsıntıya neden olmaktadır. Petrol fiyatlarındaki artış, son 30 yılda yaşanan tüm küresel durgunlukların temel nedeni olarak kabul edilmektedir. Petrol fiyatlarındaki her 5 dolarlık artışın dünya ekonomisini binde 3 küçülttüğü dikkate alınırda son dönemdeki petrol fiyatları artışının büyüme trendine giren dünya ekonomisini olumsuz etkileyeceği, bir realite olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yukarıda açıklanan beş temel etkinin 2009 yılı için ABD'nin yine dünya ekonomisinin en büyük oyuncusu olarak petrol tüketimi en fazla ülkelerden biri konumunda olacaktır. Ve Orta Doğu üzerindeki siyasi etkinliğini sürdürmesi ileride olması mümkün ABD-İran savaşı ve Rusya ile oluşabilecek soğuk savaş büyük petrol şirketlerinin kısa periyotlarda petrol varil fiyatlarının trendinin düşmesi çok etkili olmayacak ve tekrar yükselişe geçirecektir.

ABD Dolarının değer kaybetmesi 2009 yılında devam edeceği ön görölmektedir. Çin'de ise büyümenin devam edeceği görölmektedir. Çünkü yabancı yatırımları halen bünyesine çekmeye devam etmektedir. Zaman periyotlarında geçmişe dönük bakıldığında bu etkenlerin metal madenlerin trendlerindeki artış ve azalışın sebepleri olduğu görölmektedir.

KAYNAKLAR

Alan, Ü. (2004). Çin'in Dünya Ticaret Örgütüne Üyeliği ve Küresel Etkileri. *Ekonomi Dergisi*, (12), 12-19.

Çilingir, Y. (1996). *Metalik cevherler*. İzmir DEÜ Mühendislik Fakültesi Yayınları

Demirkan, K. (1995). *Madencilik yatırım kararları maliyet tahminleri, Bitirme projesi*, İzmir DEÜ Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü

Er-Bakır A.ş,1985,*Maden bakır bültenleri incelenmesi*, 08.03.2008,

[http: // www.erbakir.com/ turkce/ bulten.asp](http://www.erbakir.com/turkce/bulten.asp)

Emre, E. (2004). Küreselleşmenin Madencilik Üzerine Etkileri. *Madencilik Bülteni*, (69), 9-12

Gedik Yatırım (2008), Emtia Fiyatlarındaki Son Dönemde Yaşanana Gelişmeler

Kaynak, Y. (1983). Madencilik Araştırması. Özel Araştırma Müdürlüğü, İstanbul

Kırsan, H. (2005). Dünyadaki Ekonomik Gelişmelerin ışığında Metal Fiyatlarındaki artış. *MTA Genel Müdürlüğü Fizibilite Dairesi*, Ankara

Kitco Precious Metal, 1977, *Altınfiyatları*, 11.03.2008,
<http://www.kitco.com/charts/historicalgold.html>

London Metal Exchange, 2005, *Bakır fiyatlarının incelenmesi*, 02.08.2008,
http://www.lme.co.uk/copper_graphs.asp

Maden Teknik Arama, 2007, *Faaliyet Raporları incelenmesi*, 14.02.2008,
http://www.mta.gov.tr/v1.0/tek_dosyalar/2006_faaliyet_raporu.pdf

Maden Mühendisleri Odası, 2007, *Metal madenlerin fiyatları incelenmesi*,
19.06.2008, http://www.maden.org.tr/genel/bizden_listele.php?bizden_kod=37

Öktem, M. (2004). Metal fiyatlarına Çin Dopingu. *Global Enerji Dergisi*, (10)

Organization Of The Petroleum Exporting Countries, 1960, *Petrol Varil Fiyatları*,
20.07.2008, <http://www.opec.com/price.htm>

SPSS Lnc, 1967, *Analiz sistemi*, 11.10.2007, <http://www.spss.com/statistics>

Seyhan, C. (2004). Madencilik politikasında son gelişmeler. *MTA Araştırma raporu*, Ankara

Ünlü, S. (2007). IMF Dünya Ekonomik Görünümü Raporu. *Hazine Müsteşarlığı*
Ankara

Yalaz, T. (2002). *Madencilik Yatırımlarının Finasmanı, Bitirme Projesi*, İzmir DEÜ
Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü