

# Ekonomik Metalurji



Yrd. Doç. Dr. Rıdvan YAMANOĞLU

2020 DERS 6

# Ekonomik Metalurji Maden Yataklarının Değerlendirilmesi

## ■ Minimum ortalama ekonomik tenör, minimum tenör, minimum rezerv

Bir maden yatağının günümüz ve rezervin ömrü süresince tahmin edilebilecek geleceğin tekno–ekonomik (ve sosyo–politik) koşullarında işlenebilmesi için bulunması gerekli en az miktarına *Minimum Rezerv* adı verildiği gibi, yukarıdaki koşullarda yatağın sahip olması gereken en düşük ortalama tenörüne de *Minimum Ortalama Ekonomik Tenör* denir.

Bir maden yatağının işletilebilmesi için minimum rezerv miktarından fazla toplam kütle ve bu kütle içinde minimum ortalama ekonomik tenörün üzerinde konsantrasyonda değerli element bulunması şarttır.

*Minimum Tenör* ortalama tenörün oluşumunda minimum ortalama ekonomik tenörün altındaki daha küçük konsantrasyonların rezerve dahil edilen bölümünün en alt sınırını gösteren tenördür. Maden yataklarının oluşumuna bağlı olarak genellikle minimum tenör ne kadar düşük seçilirse (buna bağlı olarak ortalama tenör azalır) toplam rezerv miktarı da o kadar fazlalaşır. Maden yatağı için minimum rezerv, minimum ekonomik tenör ve minimum tenör bir optimal çözümde bağdaştırılmak zorundadır.

# Ekonomik Metalurji Maden Yataklarının Değerlendirilmesi

## ■ Minimum değerleri etkileyen faktörler

Herhangi bir maden için bütün bu şartlarda geçerli olan minimum değerleri belirlemek çok güç, hatta imkansızdır. Bu değerler ülkeden ülkeye değiştii gibi, bir ülke içinde bölgesel farklılıklar da önemlidir; hatta aynı maden yataının farklı kesimlerine göre de değişebilir. Bu sınır değerlerin saptanmasında çeşitli faktörler rol oynarlar:

a.Maden yataının büyüklüğü: İşletme kapasitesi ile doğrudan ilişkilidir. Yüksek kapasitelerde birim maliyetler genellikle azalır.

b.Yataklanmanın şekli: Açık işletmeye uygun yataklarda işletme maliyeti yeraltı işletmeciliğine göre genellikle daha düşüktür.

c.Kıymetli ve/veya zararlı empüritelerin bulunması: Cevher zenginleştirme ve izabe tesislerinde rol oynarlar. Beraberinde bulunan bir maddeden dolayı bazen örneğin yüksek tenörlü bir cevherin değerlendirilmesi ekonomik olmayabilir;

d.Bilinen teknolojilere uygunluk: Büyük kolaylık sağlayan bir faktördür. Araştırma ve deneme sahalarının çok kısılmasını sağlar. Buna karşılık yeni proses ve yöntem geliştirmek (özellikle kompleks cevherlerde) çok uzun araştırma-geliştirme çabalarını, dolayısıyla yüksek masafaları gerektirdiği gibi, yapılacak yatırımda risk faktörü büyük olur.

e.Diğer temel işletmecilik şartlarına bağlı ekonomik faktörler: Pazar durumu ve pazara uzaklık, yol durumu, işçi, enerji, konut gibi ekonomik faktörler ve diğerlerinin minimum değerlerin saptanmasındaki önemini her zaman dikkate almak gerekir.

# Ekonomik Metalurji Maden Yataklarının Değerlendirilmesi

## ■ Bir maden yatağının ekonomik değerlendirilebilmesi

Bir maden yatağının ekonomik değerlendirilebilmesi şartı ancak yataktaki kıymetli bileşenlerin (satılabilir ürün veya ürünler) satışıyla elde edilecek gelirlerin bunları yararlı hale getirilebilmesi için gerekli toplam harcamalardan (toplam yatırımlar, işletme masrafları, faiz ve amortismanlar) fazla olması ve yatırımın normal bir karlılık göstermesi şeklinde belirlenebilir

Yatağın değeri=RezervxTon başına (satış gelirleri-masraflar) formülü kullanılabilir.  
Kıymetli bir yatak için örnekleme:

G	Yatağın Değeri	(TL)
K	Rezerv	(t metal)
F <sub>me</sub>	Metalin Satış Geliri	(TL/t metal)
M <sub>toplam</sub>	Masraflar	(TL/t metal)

$$G = K \cdot (F_{me} - M_{Topl.})$$

# Ekonomik Metalurji Maden Yataklarının Değerlendirilmesi

## ■ Cevher hazırlama ve izabe randımanı

Günümüzde çok zengin denilebilecek yüksek tenörlü maden yatakları çoğunlukla tüketilmiştir: zengin olmayan cevherlerin ise bir cevher zenginleştirme işleminden geçirilerek zenginleştirilmesi işlemi yaygın uygulamadır. Bu işlemin amacı kıymetli bileşkenleri *gang*'dan ve birbirinden ayırarak ayrı konsantre veya konsantrelerde toplamaktır. Bu ayırım tam bir selektivite ile hiçbir zaman yapılmaz ve gangın ayrıldığı artık içinde kıymetli metal bileşkenleri kaldığı gibi, konsantre içinde de gang bileşkenleri az veya çok bulunurlar.

Metalurjik işlemlerde de üretilen curuflar kıymetli metal veya bileşkenlerini az da olsa ihtiva ederler. Bu nedenle bir cevherin değerlendirilmesinde son ürüne gidene kadar her kademedede bir *randıman* hesaplanması şarttır.

- Metalin konsantre içinde kazanılma yüzdesi=Randıman (R)

$$R_{Kons.} = \frac{K_{Kons.} \cdot T_{Kons.}}{K_{cev.} \cdot T_{cev.}} \cdot 100(\%)$$

$K_{cev.}$	Cevher Miktarı (kg)
$K_{kon.}$	Konsantre Miktarı (kg)
$T_{cev}$	Cevherin Tenörü (%)
$T_{kons.}$	Konsantrenin Tenörü (%)

Günümüz şartlarında  $R_{Kons.}$  yaklaşık %80-90 civarındadır.

# Ekonomik Metalurji Maden Yataklarının Değerlendirilmesi

## ■ Fizibilite etüdü ve karlılık

Bir maden yatağından hareketle ürüne kadar uzanan üretim kademeleri zincirinde yapılacak yatırımın büyüklüğü takip edilecek programı ve yatırımla ilgili tüm kararları etkileyen temel kriter yapılacak yatırımın karlılığıdır. Bunu tespit edebilmek, ancak her ihtimal için ayrı ayrı hazırlanacak yapılabirlik etüdü (*Feasibility Study*=Fizibilite Etüdü) çalışmalarıyla mümkündür.

Uygun yatırım alanlarının tespiti, ekonomik, teknik ve mali yapılabirlik etüdülerinin hazırlanması gerekir. Uygun yatırım alanlarının tesbitinde ilk adım talep analizidir. Dış ve iç pazarla ilgili olarak yapılır. Son 10–15 yılın üretim–tüketim ihracat–ithalat rakamları ile bunların kurulacak tesisin ömrü boyunca ileriye doğru trendinin analizi talep açısından gereklidir. İstatistik serilerin uzun süreli trendi, mevsimlik dalgalanmalar, varsa devri hareketler ve olağanüstü değişimler açısından gözetilmesi de gereklidir.

Talep analizinden elde edilen rakamlar tesisin kapasite sınırlarını belli eder. Fiyatların arz–talep dengesine göre oluşacağı kabul edilmelidir.

Kapasite belirlenmesinden ve üretim metodu seçiminden sonra, tesisin kurulacağı bölge ve arsa seçimi ile yatırımın mali analizinin yapılması mümkündür. Yapılacak yatırım için sabit yatırım giderleri önemlidir.

# Ekonomik Metalurji Maden Yataklarının Değerlendirilmesi

## ■ Fizibilite etüdü ve karlılık

Her bir alternatif için ayrı ayrı olmak üzere *sabit yatırım* için aşağıdaki harcamalar hesaplanır:

- 1.Etüd ve proje giderleri (yerli, yabancı)
- 2.Patent
- 3.Arazi bedeli ( $m^2$  x birim fiyat )
- 4.Arazinin düzenlenmesi ve hazırlık yapıları
- 5.İnşaat işleri (ara üretim, yardımcı, idari binalar ve ambarlar v.b.)
- 6.Ulaştırma işleri (kara yolu, iç yollar, demiryolu bağlantısı, iskele v.b.)
- 7.Ana fabrika makina donanımı (yerli, ithal ve taşıma, sigorta, gümrükleme)
- 8.Yardımcı işletmeler makina ve donanımı (su, elektrik, yakıt, buhar v,b.)
- 9.Taşıt araçları alımları
- 10.İşletmeye alma giderleri (tesis tam kapasiteye geçinceye kadar olan maaşlar, randımandan doğan kayıplar)
- 11.Genel giderler (vergi, harç v.b. )
- 12.Yatırım safhasında faizler

Bu liste sabit yatırımın toplamıdır.

# Ekonomik Metalurji Maden Yataklarının Değerlendirilmesi

## ■ Fizibilite etüdü ve karlılık

Yatırım toplamı, bunun ne kadarının öz sermaye, ne kadarının kredi ile ve ne şartlarla karşılanabileceği belirlendikten sonra yapılacak temel işlemlerin yıllara göre gelir–gider tablosunun düzenlenmesidir.

İlk hesaplanacak husus maliyet hesabıdır ve yıllık işletme giderleri olarak aşağıdaki kalemlerden oluşur :

- Hammaddeler
- Yardımcı maddeler ve işletme malzemesi
- Yakıt, enerji, su
- Bakım ve onarım giderleri
- İşçilik ve personel giderleri
- Amortismanlar
- Katma değer vergisi
- Faizler
- Satış giderleri



# Ekonomik Metalurji Maden Yataklarının Değerlendirilmesi

## ■ Fizibilite etüdü

Bu giderlerin toplamının ürün miktarına bölümü birim maliyetini verir. Birim maliyeti belli olduktan sonra, birim satış fiyatı ile ürün miktarı çarpılarak yıllık satış gelirleri toplamı üzerinden yıllık gelir-gider tablosu düzenlenir.

Yıllık satış gelirlerinden yıllık işletme giderleri toplamının çıkarılması ile safi kar (veya zarar) bulunur. Safi kardan kanuni kesintiler düşülerek net kar (veya zarar) işletme yıllarına göre hesaplanır.

Amortisman:

Genel olarak, üretim faaliyetleri sonucunda mal ve hizmetler oluşturulurken geçmiş yıllardan devralınan sermaye mallarında meydana gelen aşınma ve eskimenin parasal değeridir.

İzabe: maden cevherinin metal içeriğini yüksek sıcaklıkta indirgeme tepkimesi ile cevherin geri kalanından ayırma süreci

# Ekonomik Metalurji Maden Yataklarının Değerlendirilmesi

## ■ Satış Şartları

- Alıcı ile satıcı arasındaki bir anlaşmada genel ve özel şartlar bulunabilir. Bu şartların neler olduğunun ve nasıl anlaşılması gerektiğinin bilinmesinde fayda vardır.
- Genel şartlar birimler ve konsantrasyonlar dışında malın özellikleri, miktar, ambalaj, rutubet, teslimat, teslim zamanı, fatura, ödeme, satış şekli gibi hususları kapsar.
- **Satış Şekli :** Genellikle uygulanan üç şekil mevcuttur.
- **Tel Quel Satış:** Satış konusu malın sadece anlaşmada adı geçen madde olup olmadığına bakılır. Bunun dışında başka hiç bir şart aranmaz (Tenör, tane boyutları v.s. ye bakılmaz).
- **Numuneye Göre Satış:** Satış konusu malın anlaşmaya temel teşkil eden numuneye ortalama özellikleri bakımından uygun olması şartı aranır. Özelliklerdeki sapmalar  $\pm$  % 1 sınırları içinde kalmak zorundadır.
- **Metal Konsantrasyonu ve Analize Göre Satış:** Satış konusu malın anlaşmaya temel teşkil eden konsantrasyonlara uygun olması şartı aranır. Analizler arasındaki sapmalar genellikle  $\pm$  % 0,5 sınırları (bazı durumlarda 0,2 hatta 0,02) içinde kalmak zorundadır. Numune dört parçaya bölünür. Bir parçasını alıcı, diğerini satıcı, üçüncü parçayı tarafsız hakem alır. Dördüncü parça yedek kalır. Satıcı numunesi satıcının seçeceği tarafsız bir laboratuvarda analiz edilir. Bu analizler alıcı ve satıcı analizlerin limitleri içindeyse sonuç katidir, aksi halde hangi tarafın değerlerine yakınsa onun analizi geçerli sayılır.

