

Maden Sahası Devralma Değerlendirmesi

A.Sergi

MTA Genel Müdürlüğü, Ankara

ÖZET: Maden aramanın oldukça riskli ve yüksek giderli olmasından dolayı şüha devralma, sahadaki maden ve maden dışı varlıkların satılmasıyla sahibi olunması, maden sahalarını elde etmenin genel bir yoludur. Bu çalışma stokastik simülasyonun olası devralma senaryolarına uygulanmasının maden saha devralma değerlendirmelerini anlamak, formüle etmek ve çözümlenmek için temel bir çerçeve sağladığını göstermektedir.

ABSTRACT: Due to the fact that exploration is highly risky and expensive, property acquisition, becoming owner of mineral and non-mineral assets in the property, is a common way of obtaining mineral properties. This study demonstrates that application of stochastic simulation to plausible acquisition scenarios provides a basic framework for understanding, formulating and resolving mineral property acquisitions.

I GİRİŞ

Maden sahaları rezervlerinin karlı bir şekilde işletilebilir olmasından dolayı bir değere sahiptir. Bir maden arama programının olumlu olarak sonuçlanmasının oldukça riskli ve masraflı olması, ayrıca [17]in zaman alması sebebiyle saha devralma diğer bir ifadeyle maden yatağının ve sahadaki mevcut aktiflerin satılmasıyla sahibi haline gelme, maden sahalarını elde etmek için alternatif bir yol olarak kullanılır. Bir maden sahası uygun bir devralma adayı olarak belirlendiği zaman, bir sonraki adım devrin doğru bir biçimde değerlendirilmesi olacaktır. Ekonomik olarak cazip olmayan bir sahayı satın alma, değerinin üzerinde ödeme -başlangıçla ödenen yüksek bir devralma gideri sahanın ekonomikliğini üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olacaktır- veya ucuza satma riskini azaltan iyi tasarlanmış bir devralma değerlendirmesi önemlidir.

Bu çalışmada ilk önce madencilik sektöründe saha devri kavramı ve maden saha devralma değerlendirmesi için önerilen çeşitli yaklaşımlar kısaca özetlenmektedir. Ardından, arama aşamasındaki bir sahadan işletilen bir madene kadar geniş bir yelpazede gerçekleşen maden saha devirlerine ilişkin sahanın etüt derecesi ve işletme durumu ile sahadaki mevcut aktifleri -yani likide edilebilir varlıklar ve likide edilemeyen varlıklar- dikkate alan bir çerçeve geliştirilmesi gösterilmektedir. Devralma değerlendirme çerçevesi, bir maden sahasının potansiyeli için teknik analiz, piyasa değerinin tahmini için ekonomik analiz ve optimal karar alma için risk analizi dinamiklerinin oluşturulmasıyla ilgilidir (Sergi 1995).

2 SAHA DEVRALMA

2.1 Devralmanın çerçevesi

Genelde devralmaların arkasındaki temel gerekçe benzer nitelikteki sahaları kazanarak rezervleri tüketilen sahaların yenilenmesi ve mevcut işletmelerin ömrünün uzatılmasıdır. Ayrıca devralmalar mevcut üretim hattını genişletmek, daha büyük pazar payı elde etmek, yada değerinin altında ucuz sahalar kazanmak suretiyle işletme kazançlarını artırmaya yöneliktir. Saha devralmalarının bir bölümü ise başka ülkelere açılmak gibi prestij amacı güder (Sandri 1985).

Devralma bir maden sahası için en yüksek kontrol seviyesidir. Bu sayede, sahanın ilgili yasa ve yönetmeliklere uygun olarak istenilen şekilde geliştirilmesi ve işletilmesi mümkündür. Kazanılan bir maden sahası gelir ve kar getirmeye hazır durumdadır. Eğer saha üretimdeyse çalışan personel, makine-ekipman, yerüstü ve/veya yeraltı tesisleri sağlayarak zenginleştirme ve yatırım giderleri gibi bilinmeyenleri azaltır. Ayrıca işletme sırasında arama çalışmaları veya uygun piyasa koşullarında rezerv artırılabilir, böylece ek bir gelir kaynağı olabilir. Devralma gideri bir kez anlaşıldığında piyasa etkisi altında değildir. Piyasa değerinin tahminini kesin devralma giderinin belirlenmesinden ayırmak gereklidir. Bir maden sahası için gerçek piyasa değeri (devralma gideri) ancak pazarda gerçek bir satış sonrasında belirlenir. Ödeme şekli pazarlık sırasında taraflarca belirlenir. Belirtilen bir zamanda nakit, yıllık veya periyodik eşit veya saptanmış miktarlarda taksitler, rüdvans -üretilen veya işlenen cevherin satışından belirli bir yüzde, aylık veya yıllık minimum rüdvans ödemeleri- olası

seçenekler arasındadır. Resmi anlaşma, maden yasasındaki tüzük ve yönetmeliklere uyacak şekilde salıdır ve alıcı arasında yapılır ve tarafları anlaşmanın konusunu (saha isini, yeri, vb.). anlaşmanın maddelerini (tarafın yükümlülükleri, tazminat, teminat, anlaşmazlık durumları, ödeme şekilleri vb.) içeren bir kontrat oluşturulup imzalanır. Diğer yandan, piyasa koşullarında ani bir değişim devralma projesini yapılabilir olmaktan çıkarabilir veya eski cazibesini kaybettirebilir, bu takdirde de alıcı koşullar ivleşene kadar beklemek zorunda kalacaktır (Sergi '1995).

2.2 Devralma değerlendirme yaklaşımları

Maden sahalarının piyasa değerini tahmin etmek için önerilen çeşitli yaklaşımlar olmasına rağmen piyasada düzenli bir alım-satım ile oluşmuş ortak bir kıstas yoktur. Madencilik sektöründe kullanılan isteğe bağlı uygulamalar dışında üç ana yaklaşım vardır; a) gider yaklaşımı, b) benzer satışlar yaklaşımı, ve c) indirgenmiş nakit akımlar (İNA) yaklaşımı. Gider yaklaşımı benzer bir varlığın yenileme veya inşa giderini temel olarak alır. Sahanın değeri ile inşa giderleri arasındaki korelasyon eksikliği, yeraltı/yerüstü tesisleri ve makine-ekipman olmayan sahalarda uygulama zorluğu bu yaklaşımı güvenilir olmaktan uzaklaştırmaktadır. Karşılaştırılabilir satışlar yaklaşımı ise benzer ikame varlığın satış fiyatını baz kabul eder. Yeterli karşılaştırmalı maden saha satış bilgisi olmaması, modelin kanaatsal bir prosedür içermesi, saha ve ödeme koşullarına göre devralma değerinin değişken olması uygulamadaki önemli pratik zorluklardır (Genty 1988). Yaygın bir diğer uygulama statik İNA analizidir. Yaklaşımın esası sahadan üretilen belirsiz gelecek nakit akımları parametre değerlerinin en iyi tahminlerine dayanarak hesaplamak, ardından riski düzeltmek için genelde duruma Özgü ve subjektif olarak yükseltilmiş bir indirgeme oranı kullanarak sahanın bugünkü değerini belirlemektir. Ancak, bu yaklaşımdan kaynaklanan iki problem vardır. Birincisi belirsiz bir rastsal değişken için en iyi tahmin muhtemelen beklenen değer değil en olası değerdir. Beklenen değer ise bir rastsal değişkene ait olasılık dağılımının ortalaması olarak tanımlanır. Bu nedenle genelde en olası değer ve beklenen değer farklıdır. Diğer bir problem ise Jensen eşitsizliği dikkate alındığında nakit akımların beklenen bugünkü değeri, nakit akım eşitliğinde rastsal değişkenlerin beklenen değerlerini kutlanarak elde edilen değerle aynı değildir (Stade 1996). Beklenen nakit akım eşitliğini sadece beklenen değerlerle değil bütün olası değerlerle hesaplamak gerekir (Çizelge 1).

Maden saha devralma arama aşamasından imletilen bir madene kadar herhangi bir zamanda gerçekleşebileceğinden, devir ile ilgili mevcut veri miktarı da sahanın bu yelpazenin neresinde olduğuna bağlıdır. Dolayısıyla devralmalar sahanın etüt ve işletme derecesine bağlı olarak farklı

seviyelerde risk taşımaktadırlar. Bu nedenle bir sahanın piyasa değeri hem sahanın potansiyelini hem de sahayla ilgili riskleri içermek zorundadır. Üstelik değerlendirmeye baz teşkil eden a) belirsiz ön işletme ve işletme ömrü, b) lineer olmayan vergi sistemi ve c) normal olmayan değişkenler ve/veya değişkenler arasındaki korelasyon koşulları düşünüldüğünde devralma değerlendirmesini stokastik simülasyonla modellemek gerçekçi bir alternatif sağlamaktadır. Öncelikle, dağılımları açıkça modellemek devralmanın taşıdığı riskin daha iyi biçimde ele alınmasını sağlar ve statik analizden gelen beklenen NBD değerinden daha doğru ve güvenilir bir beklenen devralma NBD değeri verir. Ayrıca, devralmaya ait NBD değerlerinin dağılım aralığını belirleme, yani muhtemel NBD çıktılarındaki varyans beklenen NBD değerini saran belirsizliği gösterir. Böylece devralmanın düşünülen sahaya ait riskler tanımlanmış durumdadır. Bu bir değerleme zarar olasılığını ve devralma senaryoları temelinde oluşturulan saptanmış bir sınıranın olasılığını belirlemeye imkan verir. (Davis 1995, Davis&Sergi 2002).

Çizelge 1 Nakit Akım Değerinin Hesaplanması

Olasılık	Altın Fiyatı 1 S/ons	İşl.Gideri (S/ons)	Üretim (ons)	Nakit Akım (S)
0.25	400	250	0.000	5.500.000
0.50	300	250	10.000	500.000
11.25	250	250	0	0
En olası değerlerle				500.000
Beklenen değişken değerlerle				468.750
Bütün olası değerlerle				625.000

3 SAHA DEVRALMA MODELİ

3.1 Değerlendirmenin ana hatları

Değerlendirme ile ilgili temel kabuller aşağıdadır;

- 1) Değerlendirme nihai satış fiyatının belirleneceği devralma için düşünülen maden sahasının fiyat aralığını tahmin etmeyi amaçlar.
- 2) Alıcı ve satıcı serbest (zorunluluk yada kısıtlama yok) ve devredilen sahayla ilgili yeterli bilgi sahibidir;
 - a) sahanın tanımlanması ve devralınacak yasal hakların özelliği.
 - b) maden sahası ile ilgili koşulların durumu:
 - i) rezerv/kaynak lokasyon ve kalitesi,
 - ii) arazi ve maden yatağının jeoloji ve topografyası.
 - iii) geçmişte ve süregelen bütün arama, geliştirme ve madencilik faaliyetleri,
 - iv) yer altı ve yerüstü tesisleri.
 - v) makine-ekipman envanteri ve detaylı teknik özellikleri,
 - vi) (maden saha devralması ile ilgili diğer kateorilerdeki varlıklar.

vii) eğer maden kapalıysa kapanma sebebitekonomik ve/veya teknik).

c) ilgili mercilerden alınan gerekli izin ve onaylar.

d) sahaya air taahhütlerin (borç ve yükümlülükler) cetveli.

3) Bir sahanın NBD değeri devralmaya girişmenin bir sonucu olarak yatırımcının refahını maksimize etme amacıyla uygun düşen bir devralma değerleme kriteridir. Belirsizlik altında, devralma NBD'i tek bir değerle değil Takat muhtemel sonuçlarının olasılık dağılımı ile tanımlanır. Olası çıktıların değişkenliği veya dağılım miktarı belirsiz devralma NBD değerinin ne kadar riskli olduğunun Ölçüsüdür. Nakit akımları veya NBD'i saran yayılımı ile ilgilenmenin temel sebebi yatırımcılar genelde riskten kaçındıklarından, daha az risk taşıyan devralma alternatifini tercih edilecektir. Bu durumda NBD eşitliği:

$$NBD = \sum_{i=1}^n \frac{E(C_i)}{(1+r)^i}$$

Burada C, i=1 den n'e stokastik nakit akımlar. E() beklenti operatörü ve r risk uyarlanmış indirim oranıdır. Bugünkü değeri hesaplamada kullanılan uygun getiri oranı. İşletme finansmanın belirsiz bir ortamda sermaye bürçlemesi ile ilgili önerdiği bir denge modeli olan SVFM'nin (sermaye varlıkları fiyatlama modeli) uygulanması ile elde edilir:

$$r = r_f + \beta [E(r_m) - r_f]$$

Burada r_f risksiz oran, genelde hazine bonoları veya devlet tahvillerinin getirişi ile tahmin edilir. r_m stokastik piyasa getirişi. [E(r_m) - r_f] piyasa risk primi, β ise piyasa getirişine göre proje getirişi hareketliliğinin ölçüsüdür (Brealey & Myers 2000) ve

$$\beta = \frac{COV(r, r_m)}{var(r_m)} = \frac{\sigma_{r, r_m}}{\sigma_{r_m}} \text{ ile verilir.}$$

4) Değerlendirme *maden* sahasına ait planlanan veya mevcut maden tesislerine ve madenin İşletilmesinden gelecek net nakit akımlara dayandırılır. Gelecek net nakit akım prospeksiyonu devralmanın NBD değerini belirlemek için kullanılır. İşletilen bir sahanın değerlendirilmesi mevcut işletme ve zenginleştirme yöntemlerine dayanır. Ancak bu durum yeni sistem ve teknoloji ile devralmadan sonra geliştirilebilir. Ana yatırım alınması planlanan veya mevcut varlıklara, yenileme ihtiyaçlarına ve gelecek üretim tahminlerine göre projeksiyon edilir. İşletilmeyen sahalarda hem üretimin başlama zamanını hem de o zamanda gerçekleştirilecek sabit yatırım harcamalarını, eğer işletme kapalı ise sahayı tekrar faaliyete geçirme giderlerini tahmin etmek gereklidir.

5) Saha devir değerlendirme çerçevesi bağıntılı riski içeren piyasa değer aralığının tahminini sağlayan

Monte Carlo analizi üzerine dayandırılmıştır. Simülasyon NBD olasılık histogramı ile birlikte konservatif bir NBD değeri ve beklenen bir NBD değeri üretir. Piyasa değerinin alt ve üst sınırları bu aralık içinde aşsahanın etüt derecesini. b) işletme durumunu, c) sahadaki mevcut aktifleri -yani likide edilebilir varlıklar ve likide edilemeyen varlıklar- dikkate alarak belirlenir. Beklenen NBD değeri değerlendirmede pazar değer aralığının üst sınırı olarak kullanılır. Sebebi, rasyonel bir alıcı devralma adayı için o sahadan üretilecek beklenen NBD değerinden daha fazlasını ödemeyecektir. Olasılık dağılımının güvenilir bir alt sınır karlılığı devralmadaki riski yansıtmak için kullanılır. %95 güvenilirlik aralığı alt sınır NBD değeri makul bir emniyet ölçüsü olarak alınmıştır. Diğer yandan, satıcı sahanın alt sınırını belirlemede doğal olarak yatırım harcamalarını kurtarmayı düşünecektir (Sergi 1995).

3.2 Devralma değerlendirme senaryoları

Maden saha devir değerlendirmesi için devralmaya aday sahadaki işletme ve mevcut *varlıklar* durumu dikkate alınarak olası senaryolar geliştirilir. Elde edilen verilerin bu senaryolara uygulanmasıyla maden sahasının piyasa değeri için olası teklif/taalep aralığı belirlenir. Modelin parametreleri ve senaryolar aşağıda verilmiştir (Şek. 1.2.3. Çiz. 2.3):

MSD : Maden sahası piyasa değeri

KINBD) : Konservatif NBD değeri

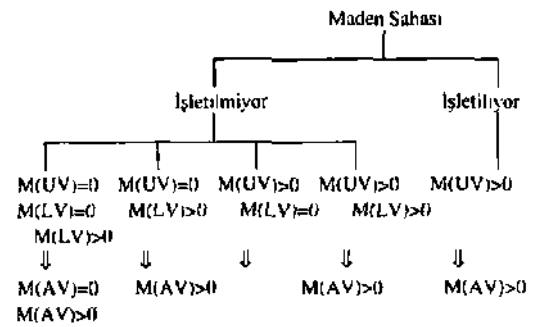
E(NBD) : Beklenen NBD değeri

M(AV) : Bütün varlıkların, arazinin ve hazırlık harcamalarının toplam değeri

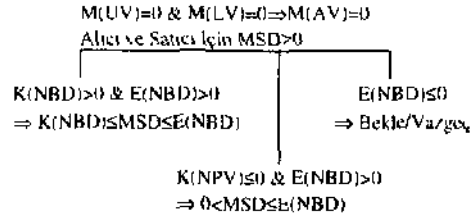
M(LV) : Sahadaki likide edilebilir varlıkların ve arazinin toplam değeri

M(UV) : Likide edilemeyen, sadece maden yatağından dolayı değeri olan varlıkların ve hazırlık harcamalarının toplamı

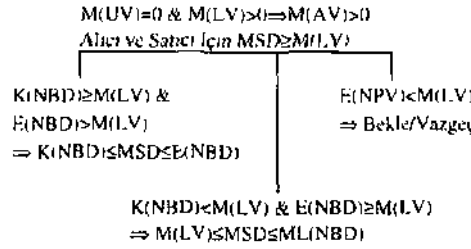
$$M(AV) = M(LV) + M(UV)$$



Şekil 1. Olası Saha Devralma Senaryoları



Şekil 2. Hiçbir varlığa sahip olmayan işletilmeyen bir saha



Şekil 3. Likit varlıklara sahip olan işletilmeyen bir saha

Çizelge 2. Likide edilemeyen varlıkları olan işletilmeyen bir saha

$$M(UV)>0 \ \& \ M(LV)=0 \Rightarrow M(AV)>0$$

Alıcı/Teklif Aralığı	Satıcı/Talep Aralığı
$K(NBD) \geq M(UV) \ \& \ E(NBD) > M(UV) \Rightarrow K(NBD) \leq MSD \leq E(NBD)$	$K(NBD) \geq M(UV) \ \& \ E(NBD) > M(UV) \Rightarrow K(NBD) \leq MSD \leq E(NBD)$
$0 < K(NBD) < M(UV) \ \& \ E(NBD) > M(UV) \Rightarrow K(NBD) \leq MSD \leq E(NBD)$	$0 < K(NBD) < M(UV) \ \& \ E(NBD) > M(UV) \Rightarrow M(UV) \leq MSD \leq E(NBD)$
$K(NBD) \leq 0 \ \& \ E(NBD) > M(UV) \Rightarrow 0 < MSD \leq E(NBD)$	$K(NBD) \leq 0 \ \& \ E(NBD) > M(UV) \Rightarrow M(UV) \leq MSD \leq E(NBD)$
$0 < K(NBD) < M(UV) \ \& \ 0 < E(NBD) \leq M(UV) \Rightarrow K(NBD) \leq MSD \leq E(NBD)$	$0 < K(NBD) < M(UV) \ \& \ 0 < E(NBD) \leq M(UV) \Rightarrow \text{Bekle veya } K(NBD) \leq MSD \leq E(NBD)$
$K(NBD) \leq 0 \ \& \ 0 < E(NBD) \leq M(UV) \Rightarrow 0 < MSD \leq E(NBD)$	$K(NBD) \leq 0 \ \& \ 0 < E(NBD) \leq M(UV) \Rightarrow \text{Bekle veya } 0 < MSD \leq E(NBD)$
$E(NBD) \leq 0 \Rightarrow \text{Vazgeç}$	$E(NBD) \leq 0 \Rightarrow \text{Bekle}$

3.3 Örnek Çalışımı

Bir madencilik firması ABD'de küçük bir altın sahasını devralmak için değerlendiriyor. Modelin detay hali www.decisionscience.com adresli web sayfasında yayınlanmıştır. Devralmaya aday saha ile ilgili parametreler, parametrelere ait olasılık dağılım tipleri ve parametreler arasındaki pozitif/yada negatif/-) korelasyon (Çiz. 4). özet nakit akımlar (Çiz. 6) ve saha devralma senaryoları aşağıda

verilmiştir (Çiz. 5.7.8). Çizelge 7 ve 8'de maden yahnın giderleri ve hazırlık harcamaları hariç Çizelge 5 ile aynı parametreler kullanılmıştır. Stokastik simülasyon için Crystal Ball programı kullanılmış. NBD dağılımları Şekil 4 ve 5'de verilmiştir.

Çizelge 3. Her iki türlü varlıkları olan işletilen bir saha

$$M(UV)>0 \ \& \ M(LV)>0 \ \& \ M(LV) > M(UV) \Rightarrow M(AV)>0$$

Alıcı/Teklif Aralığı	Satıcı/Talep Aralığı
$K(NBD) \geq M(AV) \ \& \ E(NBD) > M(AV) \Rightarrow K(NBD) \leq MSD \leq E(NBD)$	$K(NBD) \geq M(AV) \ \& \ E(NBD) > M(AV) \Rightarrow K(NBD) \leq MSD \leq E(NBD)$
$M(LV) \leq K(NBD) < M(AV) \ \& \ E(NBD) > M(AV) \Rightarrow K(NBD) \leq MSD \leq E(NBD)$	$M(LV) \leq K(NBD) < M(AV) \ \& \ E(NBD) > M(AV) \Rightarrow \text{Bekle veya } K(NBD) \leq MSD \leq E(NBD)$
$K(NBD) < M(LV) \ \& \ E(NBD) > M(AV) \Rightarrow M(LV) \leq MSD \leq E(NBD)$	$K(NBD) < M(LV) \ \& \ E(NBD) > M(AV) \Rightarrow \text{Bekle veya } M(LV) \leq MSD \leq E(NBD)$
$M(LV) \leq K(NBD) < M(AV) \ \& \ M(LV) < E(NBD) \leq M(AV) \Rightarrow K(NBD) \leq MSD \leq E(NBD)$	$M(LV) \leq K(NBD) < M(AV) \ \& \ M(LV) < E(NBD) \leq M(AV) \Rightarrow \text{Bekle veya } K(NBD) \leq MSD \leq E(NBD)$
$K(NBD) < M(LV) \ \& \ M(LV) \leq E(NBD) < M(AV) \Rightarrow M(LV) \leq MSD \leq E(NBD)$	$K(NBD) < M(LV) \ \& \ M(LV) \leq E(NBD) < M(AV) \Rightarrow \text{Bekle veya } M(LV) \leq MSD \leq E(NBD)$
$E(NBD) < M(LV) \Rightarrow \text{Vazgeç}$	$E(NBD) < M(LV) \Rightarrow \text{Bekle}$

Çizelge 4. Parametre ler, Dağılım Tipleri ve Korelasyonlar

a) Rezerv	Lognormal / b(+),c(+),e(+)
b) Ortalama Tendir	Normal / a(+),d(+)
c) Üretim Hızı	Normal / a(+),f(-),g(-),h(+),j(+)
d) Zenginleşürme Verimi	Doğrusal / b(+),d(+)
e) Altın Fiyatı	Lognormal / a(+),e(+)
f) Maden İşletme Gideri	Lognormal / c(-),k(+)
g) Zenginleşürme Gideri	Lognormal / c(-),k(+)
h) Maden Yatırım Gideri	Üçgen / e(+),j(+)
i) Zengin Yatırım Gideri	Üçgen / e(+),h(+)
k) İşletme Sermayesi	Üçgen / f(+),g(+)

Çizelge 6. M(UV)=0 & M(LV)=0

Stalık NBD ließen	22.391 milyon \$
Simulasyon NBD deleri	23.29(1 milyon \$
Kirik/Yüzde fark	899hınW%4.0
Konservatif NBD değen	-21.70S milyon S
Olasılık (NBDO)	A 18.9
Alıcı teklif aralığı (milyon \$)	0<MSD<23.340
Salıcı talep aralığı (milyon %)	0<MSD<23.34()

Çizelge 6. Devralma Adayı Altın Sahası

Devralma Projesi Teknik & Ekonomik Parametreler
(* Rastsal Değişkenler)

Teknik Parametreler	Ekonomik Parametreler
Ortalama Tenor (g Au/ton)	Allın Fiyatı (ÜS/g)
Limni Tenor (g Au/ton)	Maden İşletme Gideri (\$/t)*
Rezen Mikti (milyon)*	Zenginleştirme Giden (S/O*)
İçerdiği Değer (kg Au)	Toplam işletme giden (Vt)
Dekapaj Oranı	Maden İşletme Yatırım Giden (\$ 000)*
Cevher Üretim Hızı (t/d)*	Zenginleştirme Yatırım Giden (\$ 000)*
Zenginleştirme Verimi*	Toplam Yatırım Giden (\$ 000)
Çalışma Süresi (gün/Alt)	İşletme Sermayesi (\$000)-'
Maden Omru (il)	Tükenme Payı
	Devlet Hakkı (% Net İzabe Gelin)
	Gelir Vergisi Oran
	Hurda Değeri (% Yatırım Giderleri)
	Rece Rfsfc-uyarlanmij İndirgeme Oranı
	Enflasyon

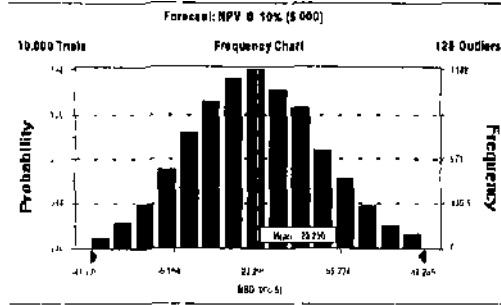
Yıl	1	2	3	4	5	6	7
Çalışma süresi gün/yıl	0	249	355	355	355	70	0
Dekapaj miktarı (t/gün)	0	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Cevher l/gün)	0	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Dekapaj (000 t)	3.579	2.982	4.260	4.260	4.260	H3H	0
İşlenen cevher (000 t)	0	1.491	2.130	2.130	2.130	419	0
Cevher tenoru (g/l)	0.00	4.05	4.05	4.05	4.05	4.05	4.05
Zenginleştirme verim (%)	0%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
Kapanılan altın (000 g)	0	5.737	8.195	8.195	8.195	1.612	0
Altın İli an (S/g)		10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50
But Gelir (\$€€)	0	60.235	86.049	86.049	86.049	16.927	0
Eksi' Rulmen Giderleri (\$ 000)	0	5.622	8.031	8.031	8.031	1.580	0
Net İzabe Getirisi (\$000)	0	54.613	78.018	78.018	78.018	15.347	0
ası Devlet hakkı (S Ü00)	0	2.731	3.901	3.901	3.901	767	0
NetGelir (S 000)	0	51.882	74.117	74.117	74.117	14.580	0
Ekte. Hurda deten (\$ 000)	0	0	0	0	0	8.268	0
Eksi. İşletme giderleri (i 000)	0	21.977	31.396	31.396	31.396	6.176	0
Eksi Hazırlık Harcamaları (\$ 000)	6.564	0	0	0	0	0	0
Eksi: Amortisman (S OM t)	17.2 W	16.395	11.9)4	10.859	8.747	8.103	0
Eksii Tükenme (S 000)	0	7.036	11.118	11.118	11.118	4*2	0
Vergilendirilebilir Gelir (3.000)	23.858	6.473	19.689	20.744	22.857	8.137	0
Eksr Vergi (S 000)	10.975	2.978	9.057	9.542	10.514	3.743	0
Net Gelir vergiden sonra (S 000)	12. SM	3.496	10.632	11.202	12.343	4.394	0
Ekle- Amortisman(SOOO)	17.294	16.395	11.914	10.859	8.747	8.103	0
Ekle-Tüketim (3. 000)	0	7.036	11.118	11.118	11.118	432	0
Eksi. Sabit yatırım (S 000)	68.896	11.811	0	3.937	0	0	0
Eksr İşletme sermayesi (\$ 000)	12.000	0	0	ij	0	-12.000	0
Net nakit akım (\$000)	76.486	14.554	33.101	28.679	31.644	24.366	0
Ktınıllatif nakit akım (\$000)	76.486	-61.932	-28.831	-152	31.493	55.859	0
NBDt>> -'AU) (S 000)	22.391						
l KO	20*						
Gen Ödeme Süresi	4						

Çizelge 7. $M(UV)=37.1)43.(H)0 S$ & $M(LV)=0$

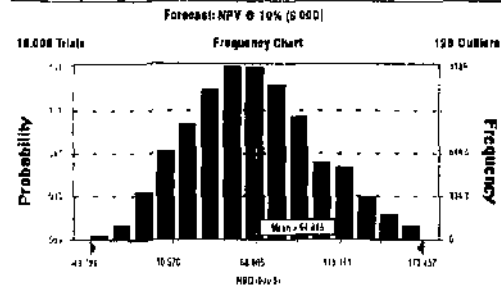
Statik NBD deâen	62.261 milyon \$
Similasyon NBD deleri	64.865 milyon S
Fark/Yüzde faik	2.604 milyon i 1 %4.2
Konservatif NBD deleri	-752 bin \$
Olasılık (NBD<0)	*5.j»
Olasılık NBD<M(UV)	%27.5
Alıcı teklif oralmı (milvon \$)	0<MSD<64.865
Satıcı talep aralığı (milyon \$)	37.04.1<MSD£64,865

Çizelge S. $MtUV 1=3.579.001) X$ & $M<LV 1=33.464.0000 S$

Statik NBD deleri	62.261 milyon S
Similasyon NBD değeri	64,865 milyon \$
Fark/Yüzde fark	2.6(14 milyon S / %4.2
Konservatif NBD deleri	-752 bin S
Olasılık NBD<0	%5,3
Olasılık NBD<M(L.V)	»24.7
Alıcı teklif aralığı (milyon \$)	33.464:£MSD<64.865
Satıcı talep aralığı (milyon S)	37.043<MSDS64.865



Şekil 4. Çizelge 5'e ait NBD dağılımı



Şekil 5 Çizelge 7 ve 8'e ait NBD dağılımı

SONUÇ

Stokastik simülasyon maden saha devralma değerlendirmelerini anlamak, formüle etmek ve çözümlmek için bir çerçeve sağlamaktadır. Bu çerçevenin bir diğer yaran hem alıcıya hemde satıcıya devralmaya girişilmesine, devralmanın

ertelenmesine veya devralmadan vazgeçilmesine yol göstermesinden gelmektedir.

Monte Carlo analizi maden sahası devralmasına dair çeşitli açılardan bilgi sağlamaktadır. Öncelikle, dağılımları açıkça modellemek devralmanın taşıdığı riskin daha etkin biçimde ele alınmasını sağlar ve statik analizden gelen beklenen NBD değerinden daha iyi ve güvenilir bir beklenen NBD değeri verir. Belirsiz ön İşletme ve işletme ömrü, lineer olmayan vergi sistemi, normal olmayan değişkenler ve/veya değişkenler arasında korelasyon koşulları altında devralmaya ait beklenen NBD değeri hesaplanmanın doğru yolu Monte Carlo analizidir. Ayrıca, devralmaya ait NBD değerlerinin dağılım aralığını belirleme, yani muhtemel NBD çıkulartndaki varyans statik NBD değerini saran belirsizliği gösterir. Bu bir değerlemede zarar olasılığını veya devralma senaryoları temelinde oluşturulan saptanmış bir sınırın olasılığını belirlemeye imkan verir. Örneđin, önceden tespit edilmiş riskte en düşük kabul edilebilir fiyat, beklenen değerde azami risk miktarı, maksimum ödenebilir fiyatta risk büyüklüğü. Son olarak, saha devralma fırsatlarının NBD dağılımları karşılaştırılabilir. Böylece devralmaya aday sahalar arasındaki seçim kolaylaşır. Ayrıca saha devralmayı finanse etmeye yönelik kredi ararken yıllık net nakit akımların borcu tamamen ödeyebilmek ve yatırımı kurtarabilmek için yeterli olma ihtimalinin belirlenmesine yardımcı olur.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmadaki desteklerinden dolayı Prof.Dr.Neşe Çelebi (ODTÜ. Maden Müh.), Doç.Dr.Grabam A.Diivlse(Colorado School of Mines, Division of Economics and Business) ve TÜBİTAK ve kurumuma teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Brealey,R.A.,Myers,S.C. 2000. *Principles of Corporate Finance*. Mc Graw-Hill Edition.
- Davis,G.A. 1995. Mis(use) of Monte Carlo Simulations in NPV analysis. *MINIMI Euvineerint*, Vol.47. No.1. say.75-79.
- Davis,G.A.,Sergi,A. 2002. Mining Example Model. www.clecisioneerinv.cmu web sayfası.
- Gentry,D.W.1988. Minerals project evaluation an overview, *IMM Tranxacionx*. Vol.97. Section-A. say.A51-A56.
- Siindii Jr.,H.J.,. 1985. Mineral industry acquisition analysis. *Finance for the Minerals Intliixdry*, C.R.Tinsley ve yrk. eds..SME.Littleton.CO. say.383-389
- Sergi. A.. 1995. Development of a Model for the Evaluation of Mineral Property Acquisitions, Yüksek Lisans Tezi. ODTÜ. Maden Müh.
- Slade. M. ve ark.. 1996. Valuing risk and flexibility. *Rexourcex Patkv*. V«1.22. No.t/2.say.63-74.