



ALTIN MADEN İŞLETME YATIRIMLARI RİSKLİLİĞİNDE FİYAT DEĞİŞİMLERİNİN ETKİLERİ

Doç. Dr. Adnan KONUK* - Seyhan ÖNDER*

ÖZET

Dünya altın fiyatlarında son yıllarda meydana gelen düşüşler, altın maden işletme yatırımlarının zarar riskini önemli derecede artırmıştır. Bu durum, altın fiyatları tahminindeki belirsizliklerin saptanması ve altın maden işletme yatırımları riskliliğindeki etkilerinin analizi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

Bu çalışmada, öncelikle geçmiş yıllar (1960-1996) altın fiyat verileri kullanılarak fiyat tahmin modeli araştırılmıştır. Daha sonra ise, altın fiyatları tahminindeki hataların dağılım parametrelerini ele alan risk analiz modeli geliştirilmiş ve Türkiye'de yatırım faaliyetlerini sürdürmekte olan bir altın madeni işletme projesi verileri ile risk analizleri gerçekleştirilmiştir. Risk analizleri sonucunda, altın fiyatlarının 275 \$/troy onz'un altına düşmesi halinde, maden işletmesinin %100 olasılıkla zarar edeceği; 400 \$/troy onz'un üzerine çıkması halinde de %100 olasılıkla karlı olacağı saptanmıştır.

1.GİRİŞ

Altın uluslararası parasal değişim aracı olarak kabul gören, mücevherat ve süs eşyası yapımı ile endüstri ve dışçılıkta kullanımı olan değerli metallere birisidir. Dünya altın talebinde yaklaşık %70'lik paya sahip olan mücevherat ve süs eşyası yapımı bile asıl olarak tasarruf amaçlı tüketimden kaynaklanmaktadır.

* Osmangazi Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, ESKİŞEHİR

Altın fiyatlarındaki değişimde üretim maliyetleriyle birlikte enflasyon, politik istikrarsızlıklar ve spekülasyonlar asıl belirleyici olmuştur (Kouffmann, 1987). Bununla birlikte, Dünya ekonomisi üzerinde büyük bir nüfus alanına sahip olan ABD Doları'ndaki değişimler ile Amerikan Merkez Bankası'nın uyguladığı stok ve faiz politikaları altın fiyatlarının değişiminde önemli etkilere sahip olmuştur (Kaufmann, 1987; Goldman, 1997).

1996 yılının ilk günlerinde 400 \$/troy onz (12,86 \$/gr) seviyelerinde olan altın fiyatları ise, Asya ülkelerinde başlayan nakit krizinin de etkisiyle Merkez Bankaları'nın stoklarındaki altınları satmaya başlamasıyla 300 \$/troy onz (9,65 \$/gr) seviyelerinin altına inmiştir (Griffs, 1997). Son yıllarda tasarruf aracı olma özelliğini kaybetmeye başlaması nedeniyle de altın fiyatlarında meydana gelen bu düşüş, Türkiye ve Dünya'da altın madenciliği alanında arama ve tesis yatırımı yapan şirketleri bir hayli endişelendirmeye başlamıştır. Altın fiyatlarında meydana gelen düşüşler, altın maden işletme yatırımlarının zarar riskini arttırmış ve tesis yatırımlarını durdurma eğilimine girmiştir.

Son yıllarda altın fiyatlarında meydana gelen düşüşler, altın maden işletme yatırımlarının riskliliğinde altın fiyatlarındaki değişimin etkisinin önemini ortaya çıkarmıştır. Altın maden işletmecileri, altın fiyatlarında gelecekte meydana gelecek değişimler karşısında yapmış oldukları yatırımların riskliliğini analiz ederek, gerekirse yatırımları durdurma veya sınır tenör ve kazanım oranı gibi kontrol edilebilir parametreleri değiştirerek karlılıklarını koruma önlemleri almayı düşünmeye başlamışlardır.

Bazı araştırmacılar, altın ve diğer metallerin fiyatlarındaki değişimi geçmiş yıllar verilerini kullanarak regresyon veya rassal yürüyüş modelleriyle açıklayan çalışmalar yapmışlardır (Goss, 1983; Rudenno, 1982; Fisher, 1986; Kaufmann and Winters, 1989). Bu çalışmalar, belirli yıl aralıklarında fiyatlardaki değişim davranışına uygun modellerdir. Bu çalışmada ise, altın fiyatlarının 1960-1996 yılları arası değerlerinin yıllara bağlı gelişiminde otokorelasyonun etkileri yok edilerek regresyon tahmin modelinin parametreleri belirlenmiştir.

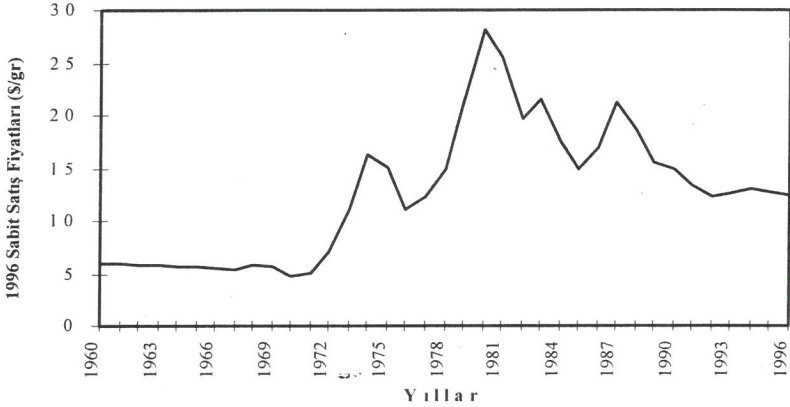
Altın fiyatlarındaki değişimin maden işletme yatırımları riskliliğine etkilerini analiz etmek amacıyla da, bir risk analiz modeli geliştirilmiştir. Risk analiz modeli, altın fiyatları tahmininde yapılabilecek hataların yatırım riskliliğine etkilerini ölçmede kullanılan bir modeldir. Risk analiz modelinin uygulaması ise Türkiye'de altın arama ve tesis kurma faaliyetlerini sürdürmekte olan bir işletmenin verileri ele alınarak gerçekleştirilmiştir.

2. ALTIN FİYATLARININ TAHMİNİ

Gelecekte altın satış fiyatlarının tahmini için 1960-1996 yılları arası Dünya altın fiyatlarındaki gelişim ele alınarak, tahmin modelini elde etmek amacıyla regresyon analizleri ve otokorelasyon testleri yapılmıştır.

2.1. Altın Fiyatlarındaki Gelişim ve Nedenleri

Dünya altın fiyatlarının 1960-1996 yılları arası gelişimi Şekil 1'de verildiği gibidir. Şekil 1'de görülen altın fiyatları, cari fiyatların Amerika Birleşik Devletleri (ABD) tüketici fiyat indeksleri ile 1996 yılına yükseltgenmiş sabit fiyatlardır.



Şekil 1. Dünya altın fiyatlarının yıllık gelişimi (Önder, 1999)

Şekil 1'den de izlendiği gibi, 1960 yılında 6,01 \$/gr (cari fiyatlarla 1,1 \$/gr) olan altın fiyatları, 1971 yılına kadar büyük bir değişim göstermemiştir. 1960-1971 yılları arasında altın fiyatlarındaki bu durağanlık, ABD'de enflasyonun çok fazla değişmemesinden ve ABD Doları'nın değerinin durağan olmasından kaynaklanmıştır (Kaufmann, 1987). 1972 yılından sonra ise dünya petrol fiyatlarının hızla artmasının etkisiyle üretim maliyetlerinin de aşırı artması sonucunda, altın fiyatları da artmaya başlamış ve 1974 yılında 16,34 \$/gr (cari fiyatlarla 5,1 \$/gr) olmuştur. 1974 yılından sonra, altın fiyatlarının yüksekliği nedeniyle Merkez Bankaları ve Ulusal Para Fonu (IMF) stoklarını satmaya başlamışlar ve bunun sonucunda da altın satış fiyatları 1978 yılına kadar duraklamıştır. Ancak, 1979-1980 yıllarında İran'da meydana gelen rejim değişikliği, Mekke'deki Kabe'nin Şii'lerce işgali, İsrail'in Lübnan'ı ve Sovyetler Birliği'nin Afganistan'ı işgali, Yemen'de iç savaş ve İran-Irak savaşı gibi politik istikrarsızlıklar nedeniyle, altın fiyatları 1980 yılında son 50 yılın en yüksek değeri olan 28 \$/gr (cari fiyatlarla 19,69 \$/gr) fiyatına yükselmiştir (Kaufmann, 1987).

1980 yılından sonra ise bazı yıllarda görülen yükseliş eğilimine rağmen, fiyatların yüksek düzeyini koruması nedeniyle, geçmişte verimsizliğinden dolayı işletme dışı bırakılan yataklar yeniden işletilmeye başlanmış ve bu arada da yeni yatakların aranması gündeme gelmiştir. Nitekim, Türkiye'de de Maden Kanunu'nda ve Yabancı Sermaye'yi Teşvik Kanunu'nda yapılan değişikliklerin de katkısıyla 1985 yılı sonrasında yapılan aramalarla Eurogold firması İzmir-Bergama-Ovacık'ta, Tüprağ firması Balıkesir-Havran-Küçükdere ve Eskişehir-Sivrihisar-Kaymaz'da, Cominco firması Artvin-Kafkasör-Cerattepe'de ekonomik olarak işletilebilir altın yatakları bulmuşlardır.

1980'li yıllarda Güney Afrika, ABD, Kanada, Brezilya ve Avustralya ile 1990'lı yıllarda Bağımsız Devletler Topluluğu ülkelerinde düşük tenörlü-büyük rezervli yeni altın yataklarında üretime başlanmasıyla, arz fazlalığı nedeniyle altın fiyatlarındaki düşüş eğilimi devam etmiştir. Bu arada, ABD başta olmak üzere bazı ülkelerin Merkez Bankaları'nın altın stokları karşılığı para basma politikalarından

vazgeçmeleri ve yüksek oranlı faiz uygulamaları sonucunda fiyatlardaki düşüş eğilimi hızlanmış ve 1996 yılında 12,47 \$/gr olmuştur (Goldman, 1997).

1997 yılından itibaren ise Asya Ülkelerinde yaşanmaya başlayarak tüm Dünya'yı sarsan Nakit Para Krizi sonucunda Merkez Bankaları'nın altın satışları artmış ve fiyatlar 1996 yılı başından itibaren cari fiyatlarla 9,0 \$/gr seviyelerine inmiştir (Griffs, 1997).

2.2. Regresyon Analizi

Yıllık altın fiyatları bağımlı (Y) ve yıllar bağımsız (X) değişken olmak üzere, doğrusal, üssel ve ekponansiyel modeller için regresyon analizleri yapılmıştır. Regresyon analizleriyle birlikte korelasyon katsayıları (r) ve standart hatalar (S_y) hesaplanmıştır. Regresyon eşitliklerinin anlamlılığının F testi ile test edilmesi sonucunda, üssel regresyon eşitliğinin seçimine karar verilmiş olup, regresyon parametreleri aşağıda verildiği gibidir.

$$Y = 1.1858 X^{0,4534}$$

$$r = 0,7278 \quad S_y = 0,3758 \quad F = 39,43$$

2.3. Otokorelasyon Testi ve Otokorelasyon Derecesi

Altın satış fiyatlarının yıllık değişiminde otokorelasyonun etkilerinin olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan otokorelasyon testinde Durbin-Watson (DW) yönteminin kullanımı tercih edilmiştir.

Durbin-Watson yönteminde öncelikle, belirli bir α anlamlılık seviyesinde n örnek sayısı ve k' adet bağımsız değişken için DW tablosundan alt (d_L) ve üst (d_U) sınır değerleri bulunmuştur.

Anlamlılık Seviyesi (α)	= 0,05
Örnek Sayısı (n)	= 37
Bağımsız Değişken (k')	= 1
DW Alt Sınırı (d _L)	= 1,419
DW Üst Sınırı (d _U)	= 1,530

Sınır değerlerin elde edilmesinden sonra kritik oran olan d_{DW} istatistiği (Akkaya ve Pazarlıoğlu, 1995);

$$d_{DW} = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2} \quad (1)$$

eşitliği ile hesaplanmış olup, d_{DW} = 0,2643 olarak bulunmuştur. Burada e_t = t'inci yılın tahmin hatasıdır. Elde edilen d_{DW} istatistiği, sınır değerlere göre belirlenen karar bölgeleri (Akkaya ve Pazarlıoğlu, 1995) gözönüne alınarak analiz edildiğinde,

altın satış fiyatlarının yıllara bağlı gelişiminde pozitif otokorelasyonun varolduğu belirlenmiştir.

Altın satış fiyatlarının yıllara bağlı gelişiminde otokorelasyonun varolduğunun belirlenmesi sonrasında otokorelasyon katsayısı (r_k);

$$r_k = \frac{\sum_{i=1}^{n-k} (Y_i - \bar{Y}) \cdot (Y_{i+k} - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (2)$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır (Rudenko,1982). Burada; Y_i = i'inci yılın satış fiyatı, Y_{i+k} = i+k' inci yılın satış fiyatı, \bar{Y} = n yıllık satış fiyatları ortalaması, k = yıl farklarıdır.

Otokorelasyon katsayısı için k=1'den başlayarak birer yıl arttırılarak yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen r_k değerleri analiz edildiğinde, en büyük r_k 'nin 0,927 ile bir yıllık (k=1) fiyat farklarında olduğu belirlenmiştir.

Altın satış fiyatlarının yıllık gelişiminde 1.dereceden pozitif otokorelasyonun varolduğunun belirlenmesi sonrasında, i yılı fiyatları bağımlı (X) ve i-1 yılı fiyatları bağımsız (Y) değişken olmak üzere, regresyon-korelasyon analizleri yapılmıştır. Analizler sonucunda elde edilen otokorelasyonsuz regresyon modeli parametreleri aşağıdaki gibidir.

$$Y = 1,211965 \cdot X^{0,928341}$$
$$r = 0,945 \quad S_y = 0,17851 \ln (\$/gr) \quad F = 283,93$$

3. RİSK ANALİZİ

Altın satış fiyatlarındaki gelişimin, altın işletme yatırım kararları riskliliğine etkilerini analiz etmek amacıyla, bir risk analiz modeli geliştirilmiştir. Risk analiz modelinde, yıllık nakit akımlarını önemli derecede etkileyen altın satış fiyatları rassal örneklemelerle belirlenmektedir. Yıllık nakit akımlarını etkileyen diğer değişken ve parametrelerin ise belirsizlik içermedikleri varsayılmaktadır.

Risk analiz modelinde, yıllık altın satış fiyatlarının rassal örneklenmesi ile yıllık net nakit akımları ve Net Bugünkü Değer (NBD) karlılık ölçütü rassal olarak hesaplanmaktadır. Altın satış fiyatlarının belirli sayıda rassal örneklenmesi ile, NBD'lerin dağılım parametreleri yardımıyla da, yatırım riskliliği hakkında karar verilebilmektedir.

3.1 Risk Analiz Modeli

Risk analiz modelinde öncelikle, herbir yıl için rassal örneklemelerle otokorelasyonsuz regresyon parametreleri kullanılarak altın fiyatları tahmin edilmektedir.

Bunun için öncelikle bir önceki yılın altın fiyatının (SCSF);

$$LSCSF = \text{LOG}(SCSF)$$

dönüşümü yapılmaktadır. Daha sonra otokorelasyonsuz regresyon parametreleri ile maden yatağının tükenme ömrü (MO) boyunca her yıl için (I=1'den MO'ya kadar) rassal altın fiyatları (CSFCI);

$$\begin{aligned} LCSF &= \text{LOG}(a) + b.LSCSF \\ CSF(I) &= \text{EXP}(LCSF + Z_r * S_y) \end{aligned}$$

ilişkileri ile belirlenmektedir. Burada, Z_r = rassal sayılar üreticinden elde edilen sayının rassal standart değere dönüştürülmüş halidir.

Rassal altın satış fiyatlarının (CSF(I)) elde edilmesinden sonra, yıllık tüvönan cevher üretim kapasitesine (C), cevher kütlelerinin ortalama tenörüne (OT) ve metal kazanım verimine (VE) bağlı olarak yıllık satış gelirleri (YSG) hesaplanmaktadır.

$$YSG = CSF(I) * C * OT * VE$$

Yıllık işletme giderleri (YGID) ise ;

$$YGID = C * OT * VE * BIG + YA$$

ilişkisiyle hesaplanmakta olup, burada BIG = birim metal altın üretim giderleri ve YA = yıllık amortisman giderleridir.

Yıllık net nakit akımları (NA(I)) aşağıdaki ilişkilerle hesaplanmaktadır.

- Yıllık Brüt Kar : BK = YSG - YGID
- Yıllık Fon Kesintileri : FON = BK * FO
- Vergi Öncesi Brüt Kar : VOK = BK - FON
- Yıllık Vergi Giderleri : VER = VOK * VO
- Yıllık Net Kar : NK = VOK - VER
- Yıllık Net Nakit Akımı : NA(I) = NK + YA

Burada FO = brüt kar üzerinden yapılan madencilik fonu, devlet hakkı ve belediye payı kesinti oranları toplamı, VE = vergi oranıdır.

Yıllık net nakit akımlarının bugünkü değerler toplamı (BD) ve toplam yatırım giderleri ele alınarak da, herbir K'ıncı rassal örnekleme için net bugünkü değer (NBD(K)) hesaplanmaktadır.

$$\begin{aligned} BD &= BD + (NA(I) / (1+R)^I) \\ NBD(K) &= BD - TY \end{aligned}$$

Burada, R= indirgeme faiz oranıdır.

Herbir rassal örnekleme ile elde edilen NBD(K)'ların istatistiksel dağılım parametreleri olan aritmetik ortalama (XORT), standart sapma (SSAP) ve değişkenlik katsayıları (VAR) hesaplanarak da riskin ölçülmesi ve değerlendirilmesi yapılabilmektedir (Yersel ve Konuk, 1997).

3.2 Risk Analiz Modelinin İşletimi

Risk analiz modelinin işletimi, Türkiye'de altın arama ve tesis kurma çalışmalarını yürütmekte olan bir altın madeni işletmesi verileri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Altın madeni işletmesinin proje verileri Çizelge 1'de verildiği gibidir.

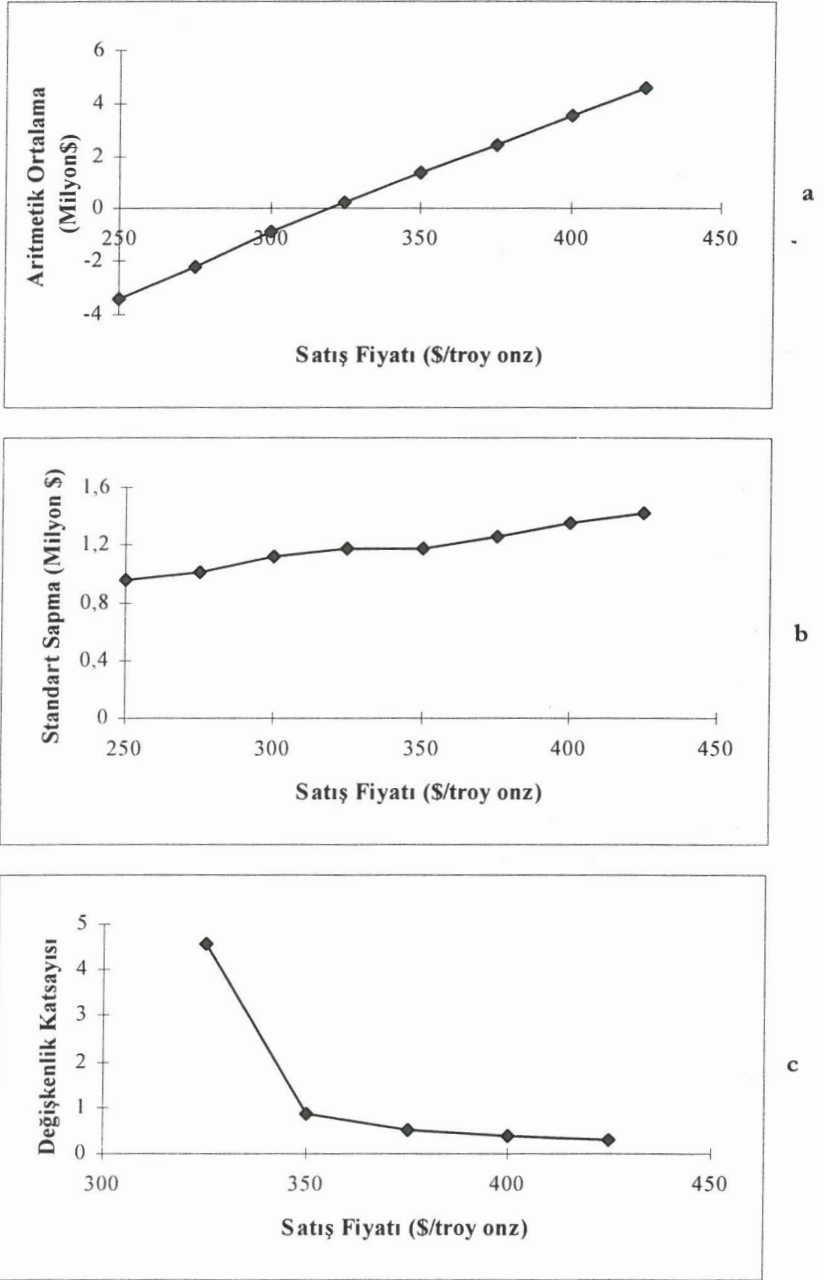
Çizelge 1. Altın madeni işletmesinin proje verileri (Önder, 1999)

Proje Verileri	Simgesi	Değeri	Birimi
Maden Tükenme Ömrü	MO	8	Yıl
Tüvönan Cevher Üretim Kapasitesi	C	122125	Ton/yıl
Tüvönan Cevher Ortalama Tenörü	OT	6,456	gr/ton Au
Metal Kazanma Verimi	VE	0,85	-
Toplam Yatırım Giderleri	TY	15 000 000	USA Dolar
Birim Metal Üretim Giderleri	BJG	5,043	\$/gr Au
Fon Kesinti Oranı*	FO	0,12	-
Vergi Oranı	VO	0,46	-
İndirgeme Oranı	R	0,10	-

* *Fon Kesinti Oranı, % 5 Madencilik Fonu, % 5 Devlet Hakkı ve % 2 Belediye Payı oranlarının toplamıdır.*

Risk analiz modeli, gelecek yıllar altın fiyatlarının bir önceki yılın altın fiyatının 250 \$/troy onz'dan (8,0377 \$/gr) 425 \$/troy onz'a (13,6641 \$/gr) 25\$/troy onz (0,8038\$/gr) aralıklarla değişimi seçenekleri için otokorelasyonsuz regresyon modeli parametreleriyle ayrı tahmin edilerek işletilmiştir. Risk analiz modelinin işletimi sonucunda, rassal örneklemeyle elde edilen NBD'lerin istatistiksel dağılım parametreleri olan risk ölçütleri Şekil 2'de verildiği gibidir.

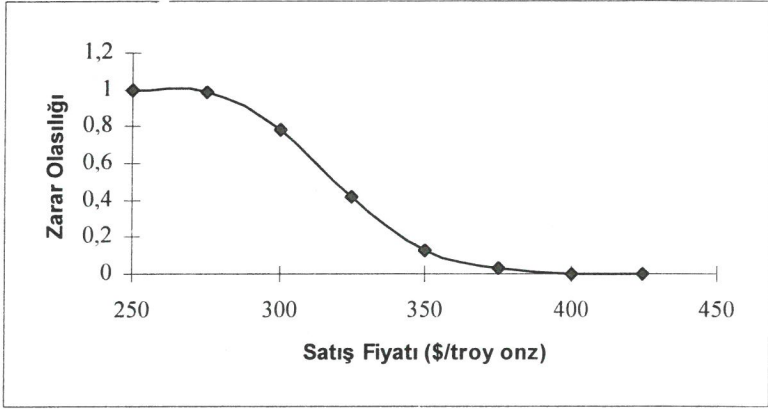
Şekil 2a'dan da izlendiği gibi, altın işletmesinin faaliyete geçeceği yıldan önceki altın fiyatlarının 320 \$/troy onz'un altına düşmesi halinde, projenin zarar riski oldukça yüksektir. Altın fiyatlarının 320 \$/troy onz'un üzerine çıkması halinde ise, altın işletmesinin pozitif NBD yaratması (karlı çalışması) beklenmektedir. Şekil 2a ve 2b'den de izlendiği gibi, altın fiyatları artarken beklenen ortalama karlılık (NBD) ve rassal olarak örneklenen karlılık ölçütü NBD'nin beklenen değeri (ortalaması) etrafındaki dağınıklığın göstergesi olan standart sapma da artmaktadır. Bu nedenle, riskin değerlendirilmesinde değişkenlik katsayısının da ele alınması gerekmektedir. Şekil 2c'den de izlendiği gibi, altın fiyatlarının 320 \$/troy onz olduğu durumda risklilik oldukça yüksek iken, altın fiyatları arttıkça risklilik hızla azalmakta ve 350 \$/troy onz'dan sonra ise en düşük seviyelere inmektedir.



Şekil 2. Altın satış fiyatlarına karşı risk ölçütlerinin değişimi

Altın satış fiyatlarının değişimi karşısında altın işletmesinin zarar (negatif NBD yaratma) olasılıkları Şekil 3'de verildiği gibidir. Şekil 3'den de izlendiği gibi, altın fiyatlarının 275 \$/troy onz'un altına düştüğü durumlarda, işletmenin zarar olasılığı %100'ler seviyesindedir. Bununla birlikte 300 \$/troy onz ile 350 \$/troy onz

aralığında zarar olasılığı hızla azalmakta ve 400 \$/troy onz'dan sonra ise %0'lar seviyesine düşmektedir.



Şekil 3. Altın fiyatlarının değişimi karşısında maden işletmesinin zarar olasılıkları

SONUÇ

Dünya altın fiyatları, arz-talep koşullarıyla birlikte enflasyon, siyasal istikrarsızlıklar, spekülasyonlar, faiz ve para politikaları sonucunda kısa ve uzun vadede önemli oranlarda değişebilmektedir. Altın fiyatlarındaki bu değişim belirsizliği ise, altın maden işletme yatırımlarının riskliliğinde önemli etkilere sahip olabilmektedir.

Altın fiyatlarında son yıllarda meydana gelen düşüşler, gelecekte altın fiyatlarında meydana gelecek değişimler karşısında altın maden işletme yatırımları riskliliğinin nasıl değişeceğinin araştırılmasının önemini ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle bu çalışmada, öncelikle altın satış fiyatlarının yıllara bağlı gelişimini açıklayan bir tahmin modeli geliştirilmiş ve daha sonra Türkiye'de yatırım faaliyetlerini sürdüren bir maden işletmesi proje verileri alınarak risk analizleri yapılmıştır. Risk analizleri sonucunda;

a) Altın fiyatlarının 320 \$/troy onz'un altına düşmesi halinde, projenin zarar riskinin oldukça yüksek olduğu,

b) Altın fiyatları arttıkça riskin azaldığı ve 350 \$/troy onz'dan sonra ise en düşük seviyelere indiği,

c) Altın fiyatlarının 275 \$/troy onz'un altına düşmesi durumunda projenin zarar etme olasılığının %100 ve 400 \$/troy onz'un üstüne çıkması durumunda ise %0'lar seviyesinde olduğu, belirlenmiştir. Ele alınan örnek proje için altın fiyatlarındaki muhtemel gelişim karşısındaki bu riskliliğin, yatırım ve üretim faaliyetlerini sürdürmekte olan tüm altın maden işletmeleri için de benzer olacağını söylemek mümkündür.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Akkaya, Ş., ve Pazarlıoğlu, V., 1995, **Ekonometri I.**, Anadolu Matbaacılık, İzmir, 542 s.
- Fisher, J.F.C., 1986, **The Analysis of Metal Markets and Future Prices: 13th Congress of the Council of Mining and Metall Inst.**, Singapore, 11-16 May 1986, 8 p.
- Goldman, D.P., 1997, **Gold as a Gauge of Monetary Policy: Some Evidence From The Markets: Laffer Associates**, www.laffer.com, September 26, 1997.
- Goss, B.A., 1983, **Forward Pricing and Efficiency in the Silver Market: Resources Policy**, Mart 1983, pp. 54-63.
- Griffis, M., 1997, **Gold Falls to 12 Year Low: Stocks. Guide@about.com**, Date line: 12/01/97.
- Kaufmann, T.D., 1987, **The Witchcraft and Logic of Gold Pricing-Politics, Inflation, Speculation and the Value of the Dollar are all Contributing Factors: Mining Engineering**, Vol. 39, No. 7, pp. 857-858.
- Kaufmann, T.D., and Winters, R.A., 1989, **A Simple Model For the Price of Gold: Working Paper**. 89-3, Department of Mineral Economics, Colorado School of Mines, USA., 6 p.
- Önder, S., 1999, **Altın Satış Fiyatları Tahmininin İşletme Yatırımları Riskliliğine Etkileri**, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 75 s.
- Rudenno, B.E., 1982, **Random Walk Models of Future Metal Prices: Trans. Instn. Min. Metall. (Sect A)**, 91, April 1982, pp. A71-74.
- Yersel, H.G., ve Konuk, A., 1997, **Manyezit Maden İşletmeciliğinde Sınır %SiO₂ kararları Riskliliği: TMMOB Maden Müh. Odası Madencilik Dergisi**, Mart 1997.