

Madencilik Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi - Örnek Uygulama¹

Dr. Nejat Tamzok

TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Ankara

1 GİRİŞ

Özellikle az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerin içinde buldukları kaynak yetersizlikleri dikkate alındığında, kıt kaynakların doğru yerde ve etkin kullanımları büyük önem taşımaktadır. Ülke ekonomileri içerisinde önemli bir yere sahip olmasına karşın, doğası gereği büyük risk unsurları içeren madencilik sektörü yatırım seçeneklerinin değerlendirilmesinde, kaynakların akılcı kullanımı gereği daha da önem kazanmaktadır. Bu bakımdan, madencilik yatırım projelerinin değerlendirilmesi ve değerlendirme sonucunda yatırımı yapma ya da yapmama yönündeki doğru kararın verilmesi, karara etkili olan çok sayıda parametrenin gerçeğe yakın olarak belirlenip, değerlendirme sürecine dahil edilmelerini gerekli kılmaktadır.

Bu çalışmada, madencilik yatırım projelerinin genel özellikleri, madencilik yatırım projelerinin değerlendirilme süreci, bu süreçte dikkate alınıp incelenmesi gereken parametreler ve karar ölçütleri kısaca incelenmekte, çalışmanın ikinci bölümünde ise, madencilik yatırım projelerinin hazırlanması ve analizine ilişkin örnek bir uygulama verilmektedir.

2 MADENCİLİK YATIRIM PROJELERİNİ DİĞER SEKTÖRLERDEN AYIRAN BELİRGİN ÖZELLİKLER

En genel ifadesi ile, yer kabuğundan minerallerin elde edilmesi işlemi olarak tanımlanan madencilik, arama faaliyetleri ile başlayan, cevher üretimi-zenginleştirilmesi ile devam eden ve çalışılan yerlerin kapatılması ve çevre düzenlemesi ile son bulan bir süreçler bütünüdür (Hartman 1987: s.6-11).

Madencilik sektörü yatırım projelerinin değerlendirilmesi ise, bir madencilik projesinin ya da madencilik alanında herhangi bir yatırım fırsatının yapılabilirliğinin saptanmasıdır. Bu amaçla,

¹ Madencilik Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi Eğitimi Bildiriler Kitabı, TMMOB Maden Mühendisleri Odası, 2007, s.371-396.

değerlendirme sürecinde; projenin teknik, ekonomik, mali, yasal ve çevresel bakımlardan yapılabilirliği araştırılır.

Madencilik yatırım projelerinin, diğer sektörlerdeki yatırım projelerinden farklı, belirgin özellikleri bulunmaktadır. Madencilik yatırım projelerinin hazırlanması ve değerlendirilmesi sürecinde dikkate alınması gereken söz konusu özellikler, aşağıda sıralanmaktadır (Gentry 1992(a): s.388-389, Tamzok 2005: s.5):

- Yatırıma konu mineral kaynakları, tükenebilir kaynaklardır. Bu nedenle, madencilik projelerinde, projenin en önemli varlığı parça parça tüketilmek suretiyle gelir elde edilir. Dolayısıyla, yatırımın geri dönüşünün, cevherin tükenme süresi içerisinde sağlanması gerekir. Madencilik projelerinin bu niteliği nedeniyle, pek çok ülkede, madencilik yatırımlarından cevher tüketim payı olarak özel vergiler alınmaktadır.
- Üretimin yapıldığı yer, genellikle alım satımın yapıldığı piyasalardan ya da kullanıldığı yerlerden uzaktadır.
- Üretim öncesi faaliyetler, diğer sektörlerle nazaran, çok daha uzun süreli, kapsamlı, zorlu ve maliyetlidir.
- Madencilik projeleri, rezervin belirlenmesinden itibaren üretime geçilene kadar uzun ve yoğun bir ön hazırlık dönemini gerektirir. Bu süre, çeşitli parametrelere göre değişmekle beraber, genel olarak, 3 ile 12 yıl arasında değişmektedir. Söz konusu ön hazırlık dönemi uzadıkça, maliyetler artmakta, o oranda da yatırımdan getiri beklentisi yükselmektedir.
- Madencilik projeleri, sermaye yoğun projelerdir. Yatırım yapmak için gereken sermaye; madenin cinsi, işletme yöntemi, üretim ölçeği gibi pek çok parametreye göre değişmekle birlikte, genel olarak ilk yatırım maliyetleri pek çok sektörle karşılaştırıldığında daha büyüktür.
- Üretilen cevherlerin satılabilir ürünlere dönüştürülmesi, genellikle cevherin bir ara işleme tabi tutulmasını gerektirir.
- Madencilik yatırımlarında arama maliyetleri son derece yüksek olup, büyük riskler taşır. Birçok durumda, katlanılan yüksek arama maliyetlerine karşın, ekonomik olarak işletilebilecek bir mineral varlığının belirlenememe olasılığı söz konusudur.
- Sermaye yoğunluğu ve uzun ön hazırlık dönemlerinin doğal olarak barındırdığı risklerin yanında, yatırımcı tarafından kontrol edilemeyen risklerin varlığı da söz konusudur. Söz konusu riskler, genel olarak, teknik (jeolojik ve mühendislik) ve ekonomik risklerdir. Pek çok cevher için talep ya da fiyat dalgalanmaları diğer sektörlerle göre çok daha büyüktür. Her an bulunabilecek ya da fiyat avantajı elde edebilecek aynı ya da ikame bir cevher kaynağının rekabeti olasıdır. Diğer önemli risk unsurları arasında; enflasyon, döviz kurundaki oynamalar ve politik risk de bulunmaktadır.
- Madencilik sektöründe ölçek ekonomisi, diğer sektörlerle göre çok daha büyük önem taşımaktadır.
- Ortalama üretim maliyetleri içerisinde sabit maliyetler değişken maliyetlere oranla çok daha fazla bir yer tutar. Dolayısıyla, madencilik projelerinde başabaş noktasındaki üretim değeri, proje kapasitesine oldukça yakındır. Bu nedenle, maden işletmecileri, koşullar uygun olduğunda günde üç vardiya ve haftada yedi gün süreli iş programları yapmak durumunda kalırlar.
- Madencilik üretimlerinin genellikle yerleşim yerlerinden uzakta yapılması zorunluluğu, altyapı inşaat maliyetlerinin diğer sektörlerle göre çok daha yüksek olmasına neden olmaktadır.

- Madencilik faaliyetleri, aramalardan madenin kapanmasına kadar olan her safhada, gerek çevre gerekse yapıldığı yerdeki yerleşim yerleri ve yerel halk üzerinde olumlu ya da olumsuz ciddi etkiler oluşturmaktadır.
- Madencilik sektöründe üretilen bir kısım ürünün, geri dönüşüm özellikleri nedeniyle, ikinci el pazarları bulunmaktadır. Söz konusu ikinci el pazarı, talebi karşılamak için gereken üretim düzeyini etkilemektedir. Madencilik yatırım projelerinin değerlendirilmesinde, geri dönüşüm miktarlarının tahmini ve ikinci pazarın gelişiminin araştırılması gereği bulunmaktadır.

Madencilik yatırım projelerinin, yukarıda sıralanan özellikleri dikkate alınmadan herhangi bir yatırım projesi gibi ele alınması, muhtemelen nihai yatırım kararının hatalı verilmesine yol açacaktır. Bu özelliklerin yatırım değerlendirme sürecine dahil edilebilmeleri ise, şüphesiz, önemli bir bilgi ve deneyimi gerektirmektedir.

3 MADENCİLİK YATIRIM PROJELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Madencilik yatırım projelerinin değerlendirilme süreci, çeşitli adımları gerektirmektedir. Söz konusu süreç, cevher yatağının fark edilmesinden nihai yatırım kararına kadar bir dizi çalışmayı içermektedir. Proje hazırlayıcısı, proje hazırlama ve değerlendirme süresince her aşamada yeni bir veri setine gereksinim duyacak ve söz konusu verilere ulaştığı ölçüde mevcut belirsizlikleri biraz daha azaltabilecektir. Proje hazırlama ve değerlendirme sürecinin önemli bir özelliği de, her aşamada, bir sonraki aşamaya geçilmesinde ya da önceki aşamalardan birine dönülüp yeniden değerlendirme yapmakta yarar bulunup bulunmadığı sorusuna cevap aranılması ve verilecek cevaba göre sürecin devam ettirilmesi ya da bitirilmesidir. Söz konusu süreç, ana hatlarıyla Çizelge 1'de verilmektedir.

Çizelge 1. Madencilik Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi Süreci

- 1) Proje amacının belirlenmesi,
- 2) Bilgilerin derlenmesi,
- 3) Rezerv ve kalitenin belirlenmesi, rezerv modellemesi,
- 4) İşletme yöntemi ve teknoloji seçimi (makina-ekipman/tesis-teçhizat seçimi),
- 5) Ocak tasarımı,
- 6) Hazırlıkların planlanması,
- 7) Üretimin planlanması,
- 8) Personel planlaması,
- 9) Organizasyon tasarımı,
- 10) Çevresel ve toplumsal etki değerlendirmesi,
- 11) Yatırım ve işletme maliyetlerinin tahmini,
- 12) Ekonomik ve mali analiz,
- 13) Yatırım kararı.

Her ne kadar değerlendirilme sürecinde amaca ilişkin hususlarda bazı farklılıklar olabilmekteyse de, yatırım projesinin amacının genel proje sürecinin başlangıcında, belirgin biçimde ortaya konulması büyük önem taşır. Değerlendirme amacıyla gerekli olacak bilgilerin derlenmesi aşamasında ise, projenin genel mühendislik özelliklerinin yanında, işletme giderlerini doğrudan etkileyen projeye

ilişkin diğer bazı unsurlar da bulunmaktadır. Söz konusu unsurların da proje kapsamı içerisinde değerlendirilerek muhtemel etkilerinin yön ve derecesinin belirlenmesi gerekir. Bunlar arasında; proje konusu işletmenin yeri, sahanın hukuki durumu, yörenin coğrafik konumu, topoğrafya, ulaşım imkanları, iklim, bitki örtüsü, akarsular, yörenin ekonomik-toplumsal durumu, arazinin mevcut kullanım şekli gibi hususlar önemlidir. İklimle ilişkin kronolojik verilerin toplanarak analiz edilmesi, üretim sahasına ulaşım için kullanılabilir karayolu ya da demiryolu imkanlarının, yakındaki enerji hatlarının, yakın yerleşim yerlerinin, inşaat malzemesi için kullanılabilir yörede mevcut kaynakların araştırılması ve bu unsurların nihai üretim maliyetlerine etkileri analiz edilmelidir.

Proje için gerekli bilgilerin derlenmesinde, sahayla ilgili önceki çalışmalardan elde edilen verilerin, devam eden çalışmalarla birlikte değerlendirilmesi doğru olacaktır. Genel olarak değerlendirme sürecinde gerekli olacak temel veriler, Çizelge 2’de verilmektedir.

Çizelge 2. Proje Değerlendirme Sürecinde Gerekli Temel Veriler

- Sondaj logları,
- Jeofizik ölçümler,
- Uzaktan algılama verileri,
- Haritalar,
- Genel jeoloji,
- Yapısal jeoloji (tabakalanma ve kıvrımlar, eklemler, faylar, vb.),
- Tektonik,
- Stratigrafi,
- Cevher ve kayaçların jeomekanik özellikleri,
- Cevher ve kayaçların fiziksel ve kimyasal özellikleri,
- Mineraloji,
- Petrografik analizler,
- Nadir element analizleri,
- Hidrojeolojik etüdler (geçirgenlik, su akımları).

Proje gelir ve giderlerinin belirlenerek yatırım karar ölçütlerinin üretilmesi, Çizelge 2’de verilmiş olan veri setinin kullanılarak projeye ilişkin temel mühendislik hesaplarının yapılabilmesi ile mümkün olur. Söz konusu hesaplamalar; mevcut cevher yatağından üretim yapılabilmesini sağlamak üzere gerekli olacak her tür faaliyeti kapsamaktadır. Bu faaliyetler arasında; delme, patlatma, kazı, yükleme ve taşıma şeklinde tanımlanan temel madencilik üretim süreci (Hartman 1987: s. 13-14) ile söz konusu temel üretim süreçlerinden ayrı, ancak bu faaliyetlerle ilişkili ve genellikle eşzamanlı yürütülen yardımcı işlemler de bulunmaktadır. Örneğin; cevher modellemesi, işletilebilir rezervin belirlenmesi, işletme yönteminin ve teknolojinin seçimi, makina-ekipman seçimi, hazırlıkların planlanması, ocak tasarımı ve planlaması, üretim programının belirlenmesi, harman yerlerinin ve atık alanlarının tasarımı, kazı-yükleme ve taşımının tasarımı, kazı ve kazılan malzemenin atılma yöntemlerinin belirlenmesi, kömür taşıma, harmanlama ve teslim yöntemlerinin belirlenmesi, makina-ekipman seçimi, cevher hazırlama tesislerinin tasarımı, yardımcı tesislerin planlanması, drenaj sisteminin, enerji tedarik ve dağıtım ile su temin sisteminin tasarımı, atık su planlaması, çevresel etki değerlendirmesinin yapılması, çevre düzenlemesinin planlanması, personel planlaması ve organizasyon tasarımı belirtilen kapsamdaki faaliyetler arasında

bulunmaktadır. Bu faaliyetlere ilişkin mühendislik tasarım ve planlamaları, karar vermede gerekli olan parasal büyüklüklerin hesaplanmasına temel oluşturacaktır.

Madencilik yatırım projelerinin hazırlanması ve değerlendirilmesi sürecinde dikkate alınması gerekli faktörler, Gentry ve Thomas'ın çalışmasından derlenerek Çizelge 3'de verilmektedir (Gentry ve O'Neil 1992: s.395-396):

**Çizelge 3. Madencilik Yatırım Projelerinde Dikkate Alınması Gereken Faktörler
(Gentry ve O'Neil 1992: s.395-396)**

- i) Mineral yatağı hakkında bilgiler
 - Jeoloji: mineralleşme, jeolojik yapı, kayaçlar.
 - Yatak geometrisi: boyut, şekil, davranış, süreklilik, derinlik.
 - Coğrafya: konum, topoğrafya, erişim, iklim, yüzey koşulları (bitki örtüsü, akarsular).
 - Aramalar: Önceki çalışmalar, mevcut programlar, rezervler (jeolojik rezerv, işletilebilir rezerv), numune alımı (türleri, yöntemleri, aralıkları), analizler.
- ii) Genel proje ekonomisi hakkında bilgiler
 - Pazar: ürünün pazarlanabilir biçimleri (ham cevher, konsantre, vb.), pazar yerleri ve alternatifleri (muhtemel alıcılar, doğrudan satış ya da satış kampanyaları), umulan fiyat seviyeleri ve eğilimler, arz-talep, rekabetçi maliyet seviyeleri, ikame ürünler, vergiler, satış karakteristikleri.
 - Taşıma: yöntem, mesafe, maliyetler
 - Tesisler: elektrik enerjisi, doğal gaz ya da diğer alternatifler (erişebilirlik, konum, mülkiyet, maliyetler), işletimde enerji üretim imkanları.
 - Arazi, Su ve Maden Hakları: mülkiyet, istimlak.
 - Su: İçme suyu, kullanma suyu (kaynağı, miktarı, kalitesi, erişebilirliği, maliyetleri), ocak içi su (miktarı, kalitesi, derinliği, drenaj yöntemi, işlenmesi).
 - İşçilik: erişilebilirliği, niteliği, ücretler, ücret eğilimleri, örgütlenme, işçi konut ve taşıma imkanları
 - Resmi yükümlülükler: vergiler, madencilik mevzuatı, çalışma yasaları, çevre mevzuatı, lisanslar.
 - Finans: alternatif kaynaklar, ödeme şekli, faizler, yükümlülükler.
- iii) İşletme yöntemi seçimi
 - Üretim, dekapaj, üretim öncesi hazırlıklar, miktar, zamanlama, makina-ekipman ihtiyacı, personel, sermaye ihtiyacı.
- iv) Cevher hazırlama
 - Alternatif üretim süreçleri, spesifikasyonlar, tesis tasarımı
- v) Yatırım ve işletme giderleri

Madencilik yatırım projelerinin değerlendirilmesi, proje gelirleri ile proje giderlerinin de gerçeğe yakın tahmin edilmesini gerekli kılmaktadır. Bu amaçla, proje yapımcılarının, muhtemel işletme gider kalemlerini ve her bir kalemin parasal büyüklüğünü araştırmaları gerekmektedir. Konunun önemi, önemli bir emek ve zamanın bu çalışmaya tahsis edilmesini gerekli kılmaktadır.

Her ne kadar yıllık proje gelirlerinin hesaplanması; birim satış fiyatı ile yıllık üretim miktarının çarpımı kadar basitse de, söz konusu birim fiyat ile yıllık üretimin belirlenmesi her zaman kolay olamamaktadır. Yıllık üretim miktarı, genellikle pek çok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Bunlar arasında; talep, pazardaki rekabet, cevherin kalitesi ve benzeri hususlar bulunmaktadır. Yine, birim fiyatın tespiti de, piyasadaki arz ve talebin durumuna göre değişkenlik göstermesi bakımından oldukça güçtür.

Proje giderleri ise, genel olarak iki ana bölümden oluşmaktadır: Yatırım giderleri ve işletme giderleri. Yatırım giderleri, madencilik faaliyetinin başlayabilmesi için gereken toplam harcamaları içermektedir. Bununla beraber, projenin başlangıcında yapılan ilk yatırım ile sınırlı değildir. Aynı zamanda, projenin toplam ömrü boyunca yapılacak olan idame, yenileme ya da kapasite artırma yatırımları da toplam yatırım giderleri içerisinde değerlendirilir.

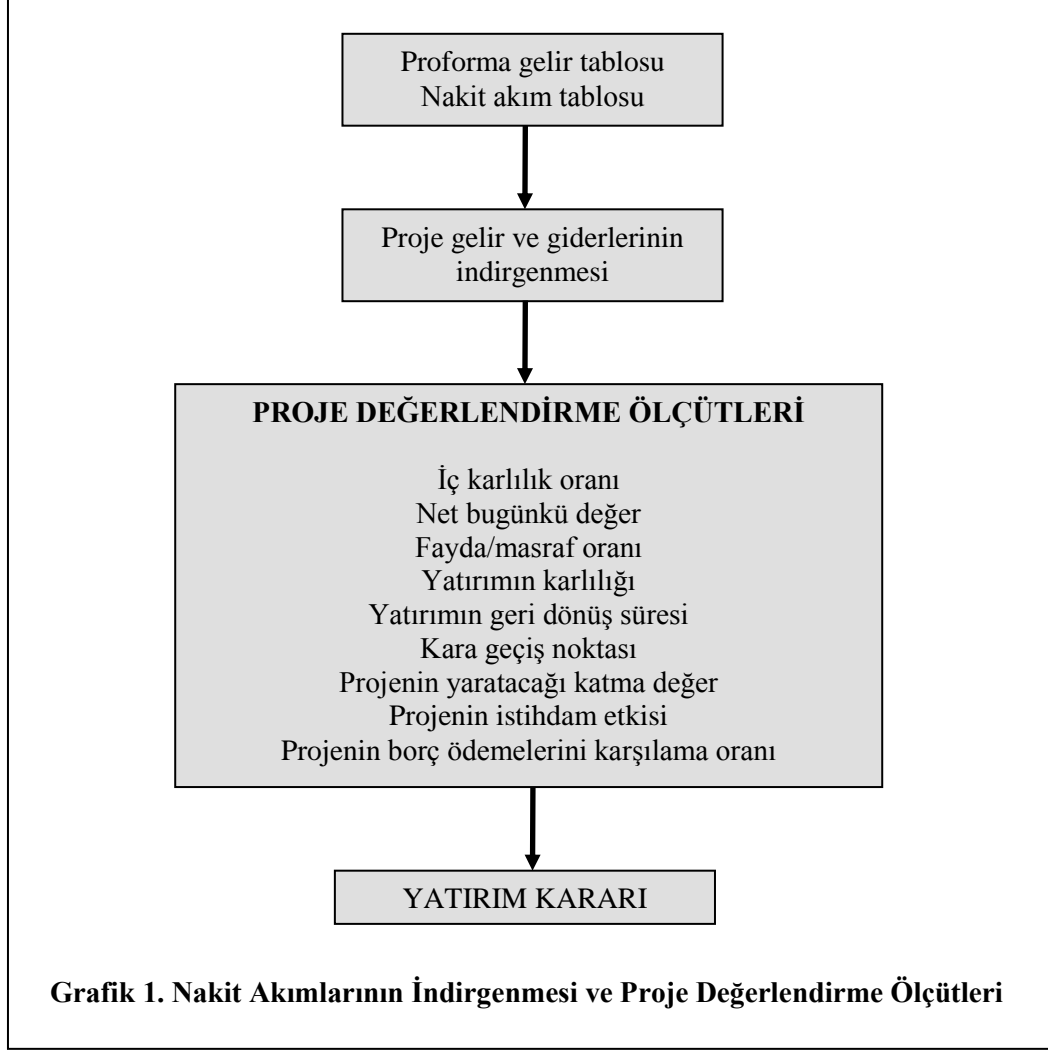
Yatırım giderleri, tek seferlik ve sabit harcamalardır. Yapılan yatırımın miktarı, üretim kapasitesini belirlemektedir. Bununla beraber, yatırım giderleri, işletme giderlerinden farklı olarak üretimin toplam kapasite içerisindeki farklılaşmasından etkilenmezler. İşletme dönemi giderleri ise, üretimin maliyetini oluşturan harcamalardır. Proje gerçekleştirilip üretim başladıktan sonra, işletme dönemi boyunca üretim amacıyla yapılan giderleri ifade etmektedir. Yatırım ve işletme giderlerine ilişkin temel unsurlar Çizelge 4’de verilmektedir.

Çizelge 4. Madencilik Yatırım Projelerinde Yatırım ve İşletme Dönemi Giderleri	
Yatırım Dönemi Giderleri	İşletme Dönemi Giderleri
Etüd giderleri	Malzeme giderleri
Mühendislik ve proje giderleri	- Delme ve patlatma giderleri
Lisans, patent, know-how	- Lastik giderleri
Arazi satın alma bedeli	- Halat giderleri
İnşaat işleri	- Tahkimat malzemesi giderleri
Ana tesis makina ve donanım	- Akaryakıt ve yağ giderleri
Yardımcı tesisler makina ve donanım	- Diğer malzeme giderleri
Taşıma ve sigorta giderleri	Yedek parça ve tamir bakım giderleri
İthalat ve gümrükleme giderleri	Dışarıdan sağlanan fayda ve hizmetler
Montaj giderleri	İşçilik ve personel giderleri
Genel giderler	Amortismanlar
İşletmeye alma giderleri	Genel giderler
Beklenmeyen giderler	Çevre yönetimi ve arazi islah
Yatırım dönemi faizleri	Beklenmeyen giderler
	Satış giderleri
	Faizler

Gelir ve giderlerin tahminindeki doğruluk derecesi, teknik değerlendirmenin niteliğine ve madencilik faaliyetlerine etki eden koşullara ilişkin ulaşılabilen verilerin kalitesine bağlıdır. Bir ön fizibilite çalışması söz konusu olduğunda, yapılan tahminlerin hata payı, muhtemelen \pm %20’den daha fazla olacaktır. Söz konusu doğruluk derecesi ise, madencilik yatırım kararının verilebilmesi bakımından son derece yetersizdir. Detaylı bir fizibilite çalışmasının yapılabilmesi ise, gelir ve giderlerin en fazla \pm %10 hata payı ile belirlenmesini gerektirir. Bu ise, projeye konu madencilik faaliyetlerinin kapsamlı incelemesinin tamamlanmış olmasını gerekli kılmaktadır (O’hara 1992: s. 405). Karar verme sürecinde gelir ya da giderlerin hatalı tahmini, karlı olmayan bir projenin gerçekleştirilmesi amacıyla büyük miktarlarda sermayenin boşa harcanmasına ya da gerçekte karlı olan bir projenin reddedilmesiyle önemli kazanç kayıplarına yol açabilir.

Proje gelir ve giderlerinin tahmini safhasından sonra, proje değerlendirme sürecinde nakit akımı analizi safhasına gelinmektedir. Bir sermaye yatırımını değerlendirmenin uygun yolu, yapılan

yatırım harcamaları ile projenin gerçekleştirilmesi sonucu oluşacak nakit akımlarının karşılaştırılmasıdır. Söz konusu karşılaştırma yapılırken gelecekteki nakit akım değerlerinin uygun bir indirgeme oranı ile bugüne ya da daha uygun bir ifadeyle aynı zaman kesitine getirilmeleri gerekmektedir. Böylelikle nakit akımlarının aynı bazda karşılaştırılarak projenin karar ölçütlerini hesaplayabilmek mümkün olacaktır (Şekil 1).



İndirgeme kavramı, faiz olgusundan ortaya çıkmaktadır. Bugün kazanılacak 1 YTL'nin, bir yıl boyunca faiz elde edebilme olasılığı nedeniyle, bir yıl sonra kazanılacak 1 YTL'den daha değerli olması gerçeği, çeşitli zaman kesitlerinde kazanılan ya da harcanan paraların belirli zaman değerlerinin oluşmasına da neden olmaktadır. Dolayısıyla, zaman içerisinde farklı noktalardaki nakit akımlarının, yine zaman içerisinde tek bir noktaya (genellikle bugüne) getirilmesi tüm nakit akışının tek bir noktada değerlendirilmesi, yatırım projelerinin ekonomik değerlendirilmesinde önem taşır. Bugüne getirmek için kullanılan faiz oranı, indirgeme oranı olarak adlandırılmaktadır. Yatırım projelerinde paranın zaman değerinin piyasada mevcut faiz oranı olarak belirlenmesi tam olarak yeterli olmamaktadır. Gerçekte, paranın zaman değerinin içerisinde, parayı ödünç veren açısından, risk, enflasyon oranı, işlem maliyetleri, fırsat maliyetleri ve söz konusu paranın ödünç

veren tarafından kullanılmadığı sürede paranın kullanılmaması nedeniyle ödünç verenin mahrum kaldığı yararlar da bulunmaktadır.

Yatırım projelerinin değerlendirme ölçütleri arasında; iç karlılık oranı ve net bugünkü değer indirgenmiş nakit akımlarından üretilirken, fayda/masraf oranı, yatırımın karlılığı, yatırımın geri dönüş süresi, kara geçiş noktası gibi ölçütler ise paranın zaman değerini dikkate almamaktadır. Madencilik yatırım projelerinin değerlendirilmesi sonucu yatırımı yapma ya da yapmama kararı ise, tüm bu karar ölçütlerinin büyüklükleri dikkate alınarak verilmektedir. Buna göre; proje net bugünkü değerinin sıfırdan büyük olması, iç karlılık oranının, yatırımcının projeden beklediği karlılık oranından yüksek olması ya da fayda/masraf oranının 1'den büyük olması yatırım projesinin yapılabilir olduğuna işaret etmektedir.

4 ÖRNEK UYGULAMA

Bu bölümde, çalışmanın önceki bölümlerinde değinilen proje değerlendirme aşamalarına ilişkin bir örnek uygulama verilmektedir. Söz konusu uygulamada elektrik üretimi amacıyla planlanan bir açık ocak kömür projesinin değerlendirilmesi amacıyla, projenin yatırım ve işletme dönemi giderleri hesaplanmakta, proje maliyetleri belirlenmekte, proforma gelir ve nakit akım tablolarının oluşturularak, nakit akışı indirgenmekte ve nihai yatırım yap ya da yapma kararının alınabilmesine yönelik değerlendirme ölçütleri ortaya çıkarılmaktadır.

4.1 Projenin Gerekçesi

Bu proje ile, ülke elektrik enerjisi ihtiyacının karşılanmasında yerli kaynak kullanımının artırılması hedeflenmekte, bu amaçla akışkan yataklı termik santral ile bütünleşik çalışacak bir açık kömür işletmesinin devreye alınması planlanmaktadır.

4.2 Kömür Rezerv ve Kalitesi İle Sahada Yapılması Gereken Toplam Dekapaj Miktarları

Gerek mevcut sondaj bilgilerinin gerekse sahada daha önce yapılmış çalışmaların değerlendirilmesi sonucu hesaplanan işletilebilir kömür rezerv ve kalitesi ile toplam dekapaj miktarları Çizelge 5'te verilmektedir. Hesaplamalara göre, 1 ton kömür üretebilmek için sahadan yapılması gereken dekapaj miktarı ortalama 9 m³ olmaktadır.

Çizelge 5. Kömür Rezerv ve Kalitesi İle Dekapaj Miktarları

Toplam Rezerv Alanı: 4,7 km ²
Toplam Rezerv: 32.000.000 ton
Ortalama Kömür Kalınlığı: 5,2 m
Kömür Birim Ağırlığı: 1,3 ton/m ³
Ortalama Alt Isıl Değer: 2.450 kcal/kg
Ortalama Nem Oranı: % 30
Ortalama Kül Oranı: % 19
Ortalama Üst Örtü Kalınlığı: 45 m
Üst Örtü Dekapajı: 215.000.000 m ³
Şev Dekapajı: 75.000.000 m ³
Toplam Dekapaj: 290.000.000 m ³
8
Toprak/Kömür Oranı: 1/9 ton/m ³

İşletilebilir kömür rezerv ve kalitesinin belirlenmesinde dikkate alınan kriterler aşağıda verilmektedir.

- i) Alt ısı değeri minimum 1.000 kcal/kg olan kömürler dikkate alınmıştır.
- ii) Kalınlığı 40 cm'den fazla olan ara kesme, dekapaj malzemesi olarak kabul edilmiştir. Ara kesme kalınlığının 40 cm'den az olması halinde kömüre karışacağı kabul edilmiş; ve rezerve dahil edilmiştir. Kalınlığı 40 cm'den düşük kömürler ise dekapaja katılmıştır.
- iii) Ara kesme malzemesinin alt ısı değeri 1,0 kcal/kg, kül oranı %75 ve nem oranı ise %25 alınmıştır.
- iv) Kömür yoğunluğu 1,3 ton/m³ alınmıştır.
- v) Kömürlü saha sınırı kömür kesen sondajlardan, kesilen kömür uzunluğuyla doğru orantılı olarak 50-150 metre mesafede belirlenmiştir.
- vi) Rezerv hesaplanmasında Kriging yöntemi kullanılmıştır.

4.3 Yıllık Kömür Üretimi ve Santral Kapasitesinin Belirlenmesi

Sahada mevcut 32 milyon ton büyüklüğündeki kömür rezervinden yılda 1 milyon ton kömür üretimi yapılmak suretiyle ekonomik ömrü 30 yıl olan bir akışkan yatak termik santrali beslenebilecektir. Söz konusu kömür rezervinin ortalama alt ısı değerinin 2.450 kcal/kg olduğu dikkate alındığında, santralin kurulu gücü 160 MW olarak belirlenmektedir. Dolayısıyla, söz konusu santralden, yılda 1.140.000 MWh elektrik üretimi yapmak mümkün olacaktır.

Projenin ilk yatırım süresi 4 yıl olup, yatırıma 2007 yılının başında başlanacaktır. Sahadaki toplam dekapaj miktarı 290 milyon m³ olmasına karşın, kömür yatağının konumu nedeniyle her yıl aynı miktarlarda dekapaj yapılması söz konusu değildir. Yapılacak dekapaj miktarı ilk yıl 6 milyon m³ olarak başlamakta ve 30 yıl boyunca giderek artmaktadır (Çizelge 6).

Yıllar	Kömür Üretimi (ton)	Dekapaj Miktarı (m ³)	Yıllar	Kömür Üretimi (ton)	Dekapaj Miktarı (m ³)
2007	0	0	2024	1.000.000	9.250.000
2008	0	0	2025	1.000.000	9.500.000
2009	0	0	2026	1.000.000	9.750.000
2010	0	0	2027	1.000.000	10.000.000
2011	1.000.000	6.000.000	2028	1.000.000	10.250.000
2012	1.000.000	6.250.000	2029	1.000.000	10.500.000
2013	1.000.000	6.500.000	2030	1.000.000	10.750.000
2014	1.000.000	6.750.000	2031	1.000.000	11.000.000
2015	1.000.000	7.000.000	2032	1.000.000	11.250.000
2016	1.000.000	7.250.000	2033	1.000.000	11.500.000
2017	1.000.000	7.500.000	2034	1.000.000	11.750.000
2018	1.000.000	7.750.000	2035	1.000.000	12.000.000
2019	1.000.000	8.000.000	2036	1.000.000	12.250.000
2020	1.000.000	8.250.000	2037	1.000.000	12.500.000
2021	1.000.000	8.500.000	2038	1.000.000	12.750.000
2022	1.000.000	8.750.000	2039	1.000.000	13.000.000
2023	1.000.000	9.000.000	2040	1.000.000	14.500.000

4.4 Üretim Yönteminin Seçimi

Gerek arazi ve formasyonların yapısı, gerekse toprak/kömür oranını dikkate alındığında, belirtilen üretim ve dekapaj miktarlarını gerçekleştirmek için en uygun seçim olarak, dekapajda ve kömür kazısında ekskavatör – kamyon yönteminin uygulanmasına karar verilmiştir. Buna göre; ilk çukur kazısına sahanın kuzeybatısından başlanacak ve üretim kuzeybatı - güneydoğu yönüne doğru yapılacaktır. Dekapaj malzemesinin %40 ve kömürün ise %20'sinin patlatma yapılarak gevçetilmesi gerektiği öngörülmüştür.

4.5 Makina-Ekipman Seçimi

Dekapaj kazısında 12 yd³ kapasiteli hidrolik ekskavatör ve 85 ston kapasiteli ağır kamyonlar kullanılacaktır. Günde 3 vardiya çalışılacak dekapaj işinde, başlangıçta 2 ekskavatör veyedeklerle beraber 12 kamyon yeterli olacaktır. Ancak, yapılacak dekapaj miktarlarının artmasıyla birlikte, 2015 yılından itibaren 3 ekskavatör 18 kamyon ve 2027 yılından itibaren ise 4 ekskavatör 24 kamyonun çalıştırılması gerekecektir.

Kömür kazısında ise, 2,5 yd³ kapasiteli bir hidrolik ekskavatör ile 20 ston kapasiteli kamyonlar yeterli olacak, bununla beraber, kömür kazısının sürekliliğini sağlamak bakımından 1 adet 2,5 yd³ kapasiteli yükleyici de makina parkında bulundurulacaktır. Üretim ilk yılında gerekli makina parkı, Çizelge 7'de verilmektedir.

Çizelge 7. Üretim İlk Yılında Makina Parkı		
MAKİNA -EKİPMAN	Kapasite	Adet
Ekskavatör	12 yd ³	2
Kamyon	85 ston	12
Ekskavatör	2,5 yd ³	1
Kamyon	20 ston	6
Yükleyici	2,5 yd ³	1
Buldozer	300HP	3
Greyder	200HP	1
Delik Makinası	6 inch	1
Vinç	20 ton	1
Lastik Tekerlekli Vinç	10 ton	1
Treyler	50 ton	1
Yağlama Kamyonu	20 ton	1
Sulama Kamyonu	10 ton	2
Mazot Tankeri	20 ton	1
Jeneratör	220 kVa	2
Kompresör	10,5 m ³ /dk	2
Fork Lift	6 ton	1
Seyyar Tulumba	150 m ³ /saat	2
İtfaiye		1
Ambulans		1
Otobüs	40 kişi	2
Jeep		4

4.6 Diğer Yatırımlar

İşletmede makina-ekipman yatırımlarının dışında, jeolojik ve hidrojeolojik etüdler ile laboratuvar analizleri ve proje ve planlama işleri için belirli bir yatırım yapılacaktır. Bunların dışında, yatırım dönemi boyunca 3.000 metre sondaj yapılması planlanmıştır.

Ayrıca, atölye binası, garaj, ambar binası, itfaiye binası, dinamit ambarı, idare binası, yemekhane, işçi koğuşu ve merkezi ısıtma binası için toplam olarak 5.250 m² inşaat işi yapılacaktır. Yine, atölye, ambar, idari ve sosyal binaların tefrişi için belirli bir yatırım tutarı ayrılacaktır.

İstihlak edilecek alan toplamı 5.200.000 m²'dir. Enerji tesisleri için (kesici merkezi, trafo, ana bina inşaatı, teçhizat, saha içi hat, enerji nakil hattı) belirli bir yatırım yapılacaktır. Beklenmeyen giderler ise, toplam yatırımların %3'ü olarak alınacaktır.

4.7 Yenileme Yatırımları

İşletme süresince; ekskavatör, yükleyici, buldozer, greyder, delik delme makinası, lastik tekerlekli vinç, jeneratör, kompresör, fork-lift, ambulans, otobüs ve jeeplerin 10 yılda bir, kamyonların 6 yılda bir ve vinç, treyler ve itfaiye aracının ise 15 yılda bir yenileneceği öngörülmüştür.

4.8 İşletme Sermayesi

İşletme sermayesinin hesaplanmasında aşağıda belirtilen hususlar dikkate alınmıştır:

- i) 2 aylık yedek parça stoğu,
- ii) 2 aylık lastik stoğu,
- iii) 2 aylık akaryakıt ve yağ stoğu,
- iv) 2 aylık patlayıcı madde stoğu,
- v) 1 aylık işçilik gideri,
- vi) 2 aylık genel gider
- vii) Santrale verilecek kömürün 1 aylık satışlarının vadeli satış olacağı varsayımı ile, 1 aylık kömür bedeli.

Buna göre, işletme sermayesi 11,4 milyon YTL olarak hesaplanmıştır.

4.9 Yıllar İtibariyle Yatırımlar

İlk yatırım giderleri ile işletme dönemi boyunca yapılacak yenileme yatırımları, toplam sabit sermaye yatırımları ve toplam yatırımlar Çizelge 8'de verilmektedir. Buna göre; proje boyunca toplam 153,4 milyon YTL tutarında yatırım yapılmakta olup, söz konusu rakamın 48,8 milyon YTL kısmı ilk yatırım döneminde, kalan kısmı ise yenileme yatırımı olarak işletme döneminde yapılmaktadır. Toplam yatırımın en büyük kısmı 109,5 milyon YTL ile makina-donanım yatırımlarıdır. İşletmeye alma giderleri 5 milyon YTL, beklenmeyen giderler 4 milyon YTL, yatırım dönemi faizleri 4,7 milyon YTL ve sabit yatırım tutarı ise 141,9 milyon YTL tutmuştur.

Yatırım döneminde alınan 6 milyon YTL tutarındaki kredi, 2007 yılında 2 yılı geri ödemesiz 10 yıl geri ödeme süreli ve %20 faiz oranıyla alınmıştır.

Çizelge 8. Yıllar İtibariyle Yatırımlar							
Yıllar	Yatırımlar	İşletmeye Alma Giderleri	Beklenmeyen Giderler	Yatırım Dönemi Faizleri	Sabit Yatırımlar	İşletme Sermayesi	Toplam Yatırım Tutarı
2007	838.000	0	25.140	1.200.000	2.063.140	0	2.063.140
2008	735.500	0	22.065	1.200.000	1.957.565	0	1.957.565
2009	577.250	0	17.318	1.200.000	1.794.568	0	1.794.568
2010	24.557.250	5.000.000	886.718	1.080.000	31.523.968	11.436.476	42.960.443
2011	468.000		14.040		482.040	0	482.040
2012	468.000		14.040		482.040	0	482.040
2013	468.000		14.040		482.040	0	482.040
2014	7.368.000		221.040		7.589.040	0	7.589.040
2015	468.000		14.040		482.040	0	482.040
2016	468.000		14.040		482.040	0	482.040
2017	12.828.000		384.840		13.212.840	0	13.212.840
2018	468.000		14.040		482.040	0	482.040
2019	468.000		14.040		482.040	0	482.040
2020	468.000		14.040		482.040	0	482.040
2021	12.718.000		381.540		13.099.540	0	13.099.540
2022	468.000		14.040		482.040	0	482.040
2023	12.828.000		384.840		13.212.840	0	13.212.840
2024	468.000		14.040		482.040	0	482.040
2025	1.518.000		45.540		1.563.540	0	1.563.540
2026	8.088.000		242.640		8.330.640	0	8.330.640
2027	6.318.000		189.540		6.507.540	0	6.507.540
2028	468.000		14.040		482.040	0	482.040
2029	12.828.000		384.840		13.212.840	0	13.212.840
2030	468.000		14.040		482.040	0	482.040
2031	6.868.000		206.040		7.074.040	0	7.074.040
2032	468.000		14.040		482.040	0	482.040
2033	12.168.000		365.040		12.533.040	0	12.533.040
2034	468.000		14.040		482.040	0	482.040
2035	1.128.000		33.840		1.161.840	0	1.161.840
2036	0		0		0	0	0
2037	0		0		0	0	0
2038	0		0		0	0	0
2039	350.000		10.500		360.500	0	360.500
2040	0		0		0	0	0
Toplam	128.268.000	5.000.000	3.998.040	4.680.000	141.946.040	11.786.476	153.382.516

4.10 İşletme Dönemi Giderleri

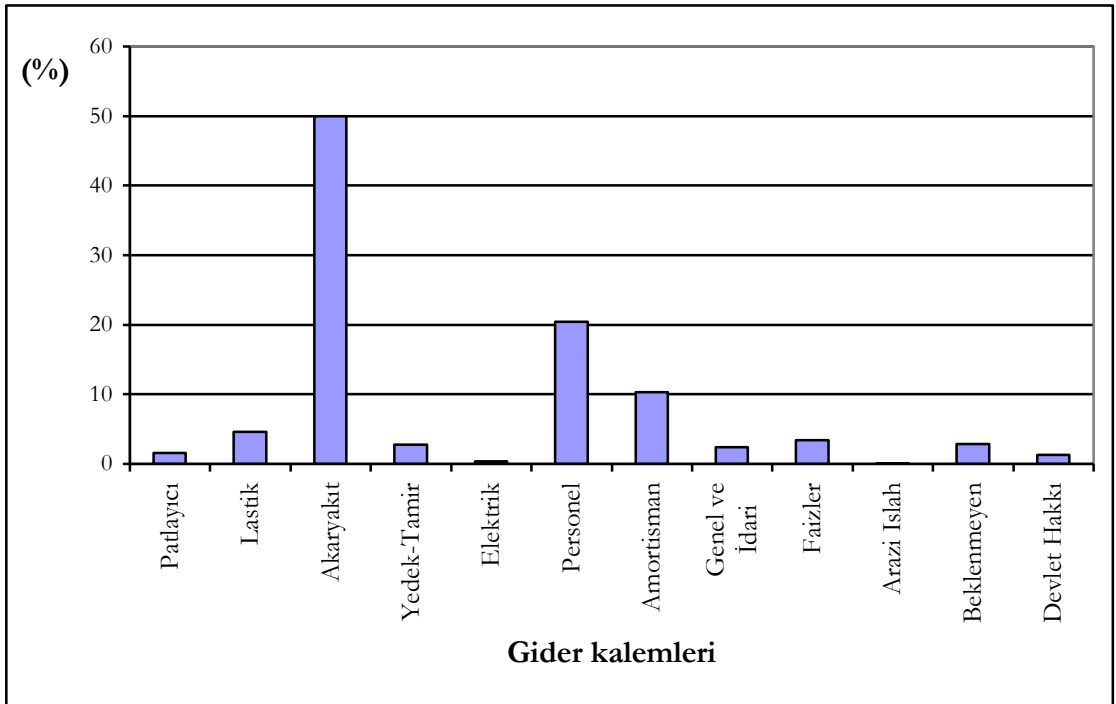
İşletme dönemi giderlerinin hesaplanmasında aşağıdaki hususlar dikkate alınmıştır:

- Dekapaj malzemesinin %40'ının, kömürün ise %20'sinin patlatma yapılmak suretiyle gevşetileceği öngörülmüştür.
- Lastik sarfiyatının yılda bir takım olacağı hesaplanmıştır.
- Akaryakıt ve yağ gideri, kullanılan makina ekipmana göre değişkenlik gösterecektir.

- iv) Yedek parça ve tamir bakım giderinin, toplam makina-ekipman yatırım bedelinin %3,5'ü olacağı öngörülmüştür.
- v) İşletme dönemi boyunca 51 memur çalıştırılacaktır. İşçi sayısı ise, yıllara göre değişkenlik göstermektedir. İşletmenin ilk 4 yılında 264, daha sonraki 12 yılında 288 ve son 14 yılında ise 311 işçi çalışacaktır. İşçilikte en büyük pay yaklaşık %60 ile şoför ve operatörlere aittir.
- vi) Amortisman hesabında normal amortisman yöntemi kullanılacaktır.
- vii) Proje süresince toplam 3 milyon m² arazi ıslah edilecektir.
- viii) Yasaya göre, devlet hakkı, ocak başı tüvenan satış tutarının %2'sidir. Üretilen cevherin ruhsat sahibinin kendi tesisinde kullanılması durumunda ocak başı üretim maliyetinin %30 fazlası alınır. Enerji tesisi gibi ruhsat sahibinin kendi tesisinde kullanılması durumunda ise devlet hakkının %50'si alınmaz.
- ix) Beklenmeyen gider olarak, giderler toplamının %3'ü alınacaktır.
- x) İşletme döneminde alınan 15 milyon YTL tutarındaki kredi, 2011 yılında 2 yılı geri ödemesiz 15 yıl geri ödeme süreli ve %22 faiz oranıyla alınacaktır.

Buna göre hesaplanan yıllar itibariyle işletme dönemi giderleri ve birim üretim maliyetleri Çizelge 9'da verilmektedir.

Proje süresince işletme dönemi giderleri toplam 1,109 milyon YTL tutmaktadır. Söz konusu rakam içerisinde en büyük kalem %50 ile akaryakıt ve yağ giderleridir. Personel giderleri %20, amortismanlar ise %10 tutmaktadır. Dolayısıyla, toplam üretim maliyetinin %80'i bu üç kalemden oluşmaktadır (Grafik 2). Üretim maliyeti ise, ortalama 37 YTL/ton olarak hesaplanmıştır.



Grafik 2. İşletme Dönemi Giderlerinin Toplam Maliyet İçerisindeki Payları

Çizelge 9. Yıllar İtibariyle İşletme Dönemi Giderleri ve Birim Maliyetler

Yıllar	Patlayıcı Madde	Lastik	Akaryakıt Yağ	Yedek Parça Tamir	Elektrik	Personel	Amortisman	Genel ve İdari Giderler	Faizler	Arazi İslah	Beklenmeyen Giderler	Ara Toplam	Devlet Hakkı	Toplam	Maliyet (YTL/ton)
2011	369.069	1.088.500	13.208.729	688.800	135.450	6.775.200	1.723.117	677.356	4.260.000	0	867.787	29.794.007	387.322	30.181.329	30,18
2012	382.842	1.088.500	13.208.729	688.800	135.450	6.775.200	1.237.783	677.356	4.140.000	0	850.040	29.184.699	379.401	29.564.101	29,56
2013	396.614	1.088.500	13.208.729	688.800	135.450	6.775.200	1.070.228	677.356	4.020.000	0	841.826	28.902.703	375.735	29.278.438	29,28
2014	410.387	1.088.500	13.208.729	688.800	135.450	6.775.200	2.038.524	677.356	3.680.000	0	861.088	29.564.034	384.332	29.948.366	29,95
2015	424.159	1.538.500	17.164.872	930.300	135.450	7.380.000	1.964.055	839.506	3.340.000	0	1.011.505	34.728.347	451.469	35.179.815	35,18
2016	437.932	1.538.500	17.164.872	930.300	135.450	7.380.000	1.914.409	839.506	3.000.000	42.000	1.001.489	34.384.457	446.998	34.831.455	34,83
2017	451.704	1.538.500	17.164.872	930.300	135.450	7.380.000	3.453.811	839.506	2.660.000	42.000	1.037.884	35.634.027	463.242	36.097.270	36,10
2018	465.477	1.538.500	17.164.872	930.300	135.450	7.380.000	3.431.747	839.506	2.320.000	42.000	1.027.436	35.275.286	458.579	35.733.865	35,73
2019	479.249	1.538.500	17.164.872	930.300	135.450	7.380.000	3.417.037	839.506	1.980.000	42.000	1.017.207	34.924.120	454.014	35.378.134	35,38
2020	493.021	1.538.500	17.164.872	930.300	135.450	7.380.000	3.407.230	839.506	1.760.000	42.000	1.010.726	34.701.605	451.121	35.152.726	35,15
2021	506.794	1.538.500	17.164.872	930.300	135.450	7.380.000	3.110.192	839.506	1.540.000	42.000	995.628	34.183.242	444.382	34.627.624	34,63
2022	520.566	1.538.500	17.164.872	930.300	135.450	7.380.000	3.105.834	839.506	1.320.000	42.000	989.311	33.966.338	441.562	34.407.901	34,41
2023	534.339	1.538.500	17.164.872	930.300	135.450	7.380.000	4.457.095	839.506	1.100.000	42.000	1.023.662	35.145.723	456.894	35.602.617	35,60
2024	548.111	1.538.500	17.164.872	930.300	135.450	7.380.000	4.455.158	839.506	880.000	42.000	1.017.417	34.931.313	454.107	35.385.420	35,39
2025	561.884	1.538.500	17.164.872	930.300	135.450	7.380.000	4.462.266	839.506	660.000	42.000	1.011.443	34.726.220	451.441	35.177.661	35,18
2026	575.656	1.538.500	17.164.872	930.300	135.450	7.380.000	3.964.715	839.506	440.000	42.000	990.330	34.001.329	442.017	34.443.346	34,44
2027	589.429	1.988.500	21.121.015	1.171.800	135.450	7.959.600	4.514.836	1.001.656	220.000	42.000	1.162.329	39.906.613	518.786	40.425.399	40,43
2028	603.201	1.988.500	21.121.015	1.171.800	135.450	7.959.600	4.514.453	1.001.656	0	42.000	1.156.130	39.693.804	516.019	40.209.824	40,21
2029	616.973	1.988.500	21.121.015	1.171.800	135.450	7.959.600	5.432.022	1.001.656	0	42.000	1.184.070	40.653.086	528.490	41.181.576	41,18
2030	630.746	1.988.500	21.121.015	1.171.800	135.450	7.959.600	5.431.852	1.001.656	0	42.000	1.184.479	40.667.097	528.672	41.195.769	41,20
2031	644.518	1.988.500	21.121.015	1.171.800	135.450	7.959.600	5.445.534	1.001.656	0	42.000	1.185.302	40.695.374	529.040	41.224.414	41,22
2032	658.291	1.988.500	21.121.015	1.171.800	135.450	7.959.600	5.445.458	1.001.656	0	42.000	1.185.713	40.709.482	529.223	41.238.705	41,24
2033	672.063	1.988.500	21.121.015	1.171.800	135.450	7.959.600	4.719.173	1.001.656	0	42.000	1.164.338	39.975.594	519.683	40.495.277	40,50
2034	685.836	1.988.500	21.121.015	1.171.800	135.450	7.959.600	4.719.139	1.001.656	0	42.000	1.164.750	39.989.745	519.867	40.509.612	40,51
2035	699.608	1.988.500	21.121.015	1.171.800	135.450	7.959.600	4.719.117	1.001.656	0	42.000	1.165.162	40.003.908	520.051	40.523.959	40,52
2036	713.381	1.988.500	21.121.015	1.171.800	135.450	7.959.600	4.719.117	1.001.656	0	42.000	1.165.576	40.018.093	520.235	40.538.329	40,54
2037	727.153	1.988.500	21.121.015	1.171.800	135.450	7.959.600	4.719.117	1.001.656	0	42.000	1.165.989	40.032.279	520.420	40.552.699	40,55
2038	740.926	1.988.500	21.121.015	1.171.800	135.450	7.959.600	4.251.072	1.001.656	0	42.000	1.152.361	39.564.379	514.337	40.078.715	40,08
2039	754.698	1.988.500	21.121.015	1.171.800	135.450	7.959.600	4.251.072	1.001.656	0	42.000	1.152.774	39.578.564	514.521	40.093.085	40,09
2040	837.333	1.988.500	21.121.015	1.171.800	135.450	7.959.600	4.251.072	1.001.656	0	42.000	1.155.253	39.663.678	515.628	40.179.306	40,18
Toplam	17.131.959	50.655.000	554.507.583	30.324.000	4.063.500	227.095.200	114.346.235	26.806.665	37.320.000	1.050.000	31.899.004	1.095.199.146	14.237.589	1.109.436.735	36,98

4.11 İşletme Dönemi Gelirleri

İşletme dönemi gelirlerinin hesaplanmasında, kömür satış fiyatı 50 YTL/ton alınmıştır. Dolayısıyla, kömür üretiminin sabit olması nedeniyle, yıllar itibariyle gelirler de 50 milyon YTL olarak sabit seyredecektir.

4.12 Proforma Gelir-Gider Tablosu

Yıllar itibariyle proje gelir ve giderleri ile vergi öncesi kar ve kullanılabilir kar Çizelge 10'da verilmektedir. Proje ömrü boyunca toplam proje gelirleri 1.500 milyon YTL, toplam proje giderleri ise 1.109 milyon YTL olarak gerçekleşecektir. Vergi öncesi karın toplam büyüklüğü 390 milyon YTL ve toplam kullanılabilir kar ise 293 milyon YTL olacaktır.

Çizelge10. Proforma Gelir-Gider Tablosu					
Yıllar	Proje Gelirleri	Proje Giderleri	Vergi Öncesi Kar	Kurumlar Vergisi ve Fonlar	Kullanılabilir Kar
2011	50.000.000	30.181.329	19.818.671	4.954.668	14.864.003
2012	50.000.000	29.564.101	20.435.899	5.108.975	15.326.925
2013	50.000.000	29.278.438	20.721.562	5.180.391	15.541.172
2014	50.000.000	29.948.366	20.051.634	5.012.908	15.038.725
2015	50.000.000	35.179.815	14.820.185	3.705.046	11.115.139
2016	50.000.000	34.831.455	15.168.545	3.792.136	11.376.409
2017	50.000.000	36.097.270	13.902.730	3.475.683	10.427.048
2018	50.000.000	35.733.865	14.266.135	3.566.534	10.699.602
2019	50.000.000	35.378.134	14.621.866	3.655.467	10.966.400
2020	50.000.000	35.152.726	14.847.274	3.711.819	11.135.456
2021	50.000.000	34.627.624	15.372.376	3.843.094	11.529.282
2022	50.000.000	34.407.901	15.592.099	3.898.025	11.694.075
2023	50.000.000	35.602.617	14.397.383	3.599.346	10.798.037
2024	50.000.000	35.385.420	14.614.580	3.653.645	10.960.935
2025	50.000.000	35.177.661	14.822.339	3.705.585	11.116.754
2026	50.000.000	34.443.346	15.556.654	3.889.164	11.667.491
2027	50.000.000	40.425.399	9.574.601	2.393.650	7.180.951
2028	50.000.000	40.209.824	9.790.176	2.447.544	7.342.632
2029	50.000.000	41.181.576	8.818.424	2.204.606	6.613.818
2030	50.000.000	41.195.769	8.804.231	2.201.058	6.603.173
2031	50.000.000	41.224.414	8.775.586	2.193.896	6.581.689
2032	50.000.000	41.238.705	8.761.295	2.190.324	6.570.971
2033	50.000.000	40.495.277	9.504.723	2.376.181	7.128.542
2034	50.000.000	40.509.612	9.490.388	2.372.597	7.117.791
2035	50.000.000	40.523.959	9.476.041	2.369.010	7.107.031
2036	50.000.000	40.538.329	9.461.671	2.365.418	7.096.254
2037	50.000.000	40.552.699	9.447.301	2.361.825	7.085.476
2038	50.000.000	40.078.715	9.921.285	2.480.321	7.440.963
2039	50.000.000	40.093.085	9.906.915	2.476.729	7.430.186
2040	50.000.000	40.179.306	9.820.694	2.455.174	7.365.521
Toplam	1.500.000.000	1.109.436.735	390.563.265	97.640.816	292.922.448

4.13 Proje Gelir ve Giderlerinin İndirgenmesi

Proje gelir ve giderlerinin indirgenmesinde, indirgeme oranı olarak %22 kullanılmıştır.

4.14 Ekonomik Değerlendirme

Projenin yapılabilir olup olmadığını belirlemek amacıyla hesaplanan değerlendirme ölçütleri Çizelge 11’de, bunlara ilişkin yorumlar ise aşağıda verilmektedir.

Vergi Öncesi İç Karlılık Oranı (%)	36,74
Vergi Sonrası İç Karlılık Oranı	29,13
Vergiden Önce Net Bugünkü Değer (YTL)	16.529.781
Vergiden Sonraki Net Bugünkü Değer (YTL)	7.768.021
Fayda/Masraf Oranı (%)	1,24
Yatırımın Karlılığı (%)	209,87
Yatırımın Geri Dönüş Süresi (yıl)	10,46

- i) İndirgenmiş yatırım harcamaları toplamını indirgenmiş nakit akımları toplamına eşitleyen iç karlılık oranının hem vergi öncesi hem de vergi sonrasında, %22 olarak belirlenen sermaye maliyetinden daha yüksek olması projenin yapılabilir olduğunu göstermektedir.
- ii) İndirgenmiş nakit akımlarıyla indirgenmiş yatırım harcamaları arasındaki farkı gösteren net bugünkü değer hem vergiden önce hem de vergiden sonra sıfırdan büyük olması projenin karlılığına işaret etmektedir.
- iii) Projenin ekonomik ömrü içinde elde edeceği nakit akımlarının indirgenmiş değerleri toplamının indirgenmiş yatırım tutarı toplamına bölünmesi suretiyle hesaplanan fayda/masraf oranının 1’den büyük olması projenin yapılabilir olduğunu göstermektedir.
- iv) Toplam kullanılabilir karın toplam yatırıma bölünmesiyle elde edilen yatırımın karlılığı ölçütü, projenin yapılabilir bulunması için oldukça yeterlidir.
- v) Toplam yatırımın, yıllık ortalama kullanılabilir kar ile yıllık ortalama amortisman toplamına bölünmesi suretiyle bulunan yatırımın geri dönüş süresi yeterli görülmektedir.

4.15 Duyarlılık Analizi

Projenin çeşitli parametreler karşısındaki duyarlılığı incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmaktadır:

- i) Toplam kömür üretiminde yaklaşık %15’in üzerindeki herhangi bir azalma projenin karlılığını tersine çevirmektedir.
- ii) Yapılması gereken edkapj miktarının %20’den fazla artması durumunda proje karlı olmamaktadır.
- iii) Kurumlar vergisinin yaklaşık 2 kat artırılması durumunda, proje zarar etmektedir.
- iv) Mazot fiyatının %25 artması halinde proje zarar etmektedir.
- v) Personel giderlerinin %30’dan fazla artması halinde proje zarar etmektedir.
- vi) İndirgeme oranının 6 puandan fazla artması halinde projenin yapılabilirliği kalmamaktadır.
- vii) Kredi faiz oranının 2 kat artması halinde proje karlılığını kaybetmektedir.

5 KAYNAKLAR

- Caner, G., 1976; *Madencilik Yatırımları ve Ekonomik Değerlendirme Teknikleri*, MTA, Eğitim Serisi No.17, Ankara.
- Caterpillar, 2004; *Caterpillar Performance Handbook*, Caterpillar Inc., Peoria, Illinois.
- Cominco-Monenco Joint Venture, 1978; *Hat Creek Project - Mining Feasibility Report - Volume VI - Capital And Operating Costs*, prepared for British Columbia Hydro and Power Authority, British Columbia.
- Demirbugan, A., 2004; *Fizibilite Etüdlerinde Ekonomik Değerlendirme Yöntemleri*, MTA, Eğitim Serisi No.37, Ankara.
- Elmer, A. J., Pettijohn, W. T., 1973; Mine Costs and Control, *SME Mining Engineering Handbook* içinde, Cummins, A. B., Given, I. A. (editörler), Society of Mining Engineers of The American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers, Inc., New York.
- Gentry, D.W., 1992(a); Mine Evaluation and Investment Analysis, *SME Mining Engineering Handbook* içinde, Hartman, H. L. (editör), 2nd edition, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc., Littleton, Colorado.
- Gentry, D.W., O’Neil, T.J., 1992(b); Mine Feasibility Studies, *SME Mining Engineering Handbook* içinde, Hartman, H. L. (editör), 2nd edition, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc., Littleton, Colorado.
- Hartman, H. L., 1987; *Introductory Mining Engineering*, John Wiley & Sons, Inc., Singapore.
- “Hedberg, B., 1981; Large Scale Underground Mining: An Alternative to Open Cast Mining, *Mining Magazine*, Vol.148, No.9, London” Aktaran Hartman, H. L., 1987; *Introductory Mining Engineering*, John Wiley & Sons, Inc., Singapore.
- Kaynak, Y., 1983; *Maden Yatırım Projesi Hazırlama ve Değerlendirme Yöntemi*, TMMOB Maden Mühendisleri Odası Kütüphanesi, Ankara.
- Newnan, D. G., 1976; *Engineering Economic Analysis*, Engineering Press, San Jose, California.
- Pfleidr, E. P. (ed.), 1972; *Surface Mining*, The American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers, Inc., New York.
- Resmi Gazete, 1961; *213 Numaralı Vergi Usul Kanunu*, Resmi Gazete Tarihi: 10 Ocak 1961, Sayı: 10703 – 10705.
- Tamzok, N., 2005; Madencilik Politikası ve Maden Hukuku, *Maden Mühendisliği Açık Ocak İşletmeciliği El Kitabı* içinde, Eskikaya, Ş, Karpuz, C, Hindistan, M.A., Tamzok, N. (editörler), TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Ankara.
- TKİ, 1987; *Muğla-Hüsamlar ve Çakıralan Sahaları 3.330.000 ton-yıl Üretim Kapasiteli Açık İşletme Projesi*, TKİ Genel Müdürlüğü, Ankara.
- TKİ, 2006; *TKİ 2005 Yılı Faaliyet Raporu*, TKİ Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Torries, T. F., 1998; *Evaluating Mineral Projects: Applications and Misconceptions*, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc., Littleton.
- Wanless, R. M., 1983; *Finance for Mine Management*, Chapman and Hall, New York.
- Wilke, F. L., 1986; *Maden İşletme Ekonomisi*, (Çev. İsmail Uğur), İTÜ Maden Fakültesi, İstanbul.
- Winkle, R. F., 1979; Cost Records of Open Pit Mining, *Open Pit Mine Planning and Design* içinde, Crawford, J. T., Hustrulid, W. A. (editörler), New York.