

ELİ SOMA GÜNEY IŞIKLAR AÇIK OCAK İŞLETMESİNDE ÖRTÜ KÜTLESİ TAŞIMACILIĞINDA ALTERNATİF SİSTEMLERİN İNCELENMESİ

THE INVESTIGATION OF THE ALTERNATIVE SYSTEMS FOR THE OVERBURDEN HAULAGE IN ELI SOMA SOUTH IŞIKLAR OPEN PIT MINE

D. BAHAR

H.Ü. Maden Mühendisliği Bölümü, ANKARA

Y. ÖZÇELİK

H.Ü. Maden Mühendisliği Bölümü, ANKARA

S. KULAKSIZ

H.Ü. Maden Mühendisliği Bölümü, ANKARA

ÖZET: Bu çalışmada yaklaşık üç yıldır faaliyet gösteren Soma Güney Işıklar Açık Ocak İşletmesi'nde taşıma giderlerini azaltabilmek için uygulanabilecek çözümler araştırılmıştır. Bu amaçta, öncelikle pasa harmanı için kapasite, ocağa uzaklık ve ulaşım şartları açısından en uygun alan, taşıma yolları ve taşınacak malzemenin özellikleri de gözönüne alınarak belirlenmiştir. Örtükazı malzemesinin nakliyesi için ocak içi kınıalı ve bantlı sistemler üzerinde durulmuştur. Bunlar, mobil kırıcı-kamyon-bant konveyör, mobil kırıcı-bant konveyör, modüler mobil kırıcı-kamyon-bant konveyör sistemleridir. Mevcut kamyonla taşıma sistemi ve alternatiflerinin tasarruflu ile birlikte maliyet ve karlılık analizleri yapılmış ve sonuç olarak mobil kırıcı-bant konveyör sisteminin ocak şartları açısından Örtükazı işlemi için en ekonomik sistem olduğu sonucuna varılmıştır.

ABSTRACT: In this study, it is aimed to decrease haulage costs for Soma Güney Işıklar Open Pit Mine which has been operating for three years. For this purpose locations and capacities of stockpiles are determined by considering haulage roads and material properties. Truck haulage and as an alternative, in-pit crushing and belt conveying systems are considered for overburden haulage. Alternative haulage systems comprise of "mobile crusher-truck-belt conveyor", "mobile crusher-belt conveyor" and "modular mobile crusher-truck-belt conveyor". Finally, the design and financial analysis of "mobile crusher - belt conveyor" system which is recommended as an alternative to existing system are performed and as a result of profitability analysis it is found that "mobile crusher - belt conveyor" system is the most economic system for this particular case.

1. GİRİŞ

Açık ocak işletmeciliğinde taşıma giderleri yüksek bir paya sahip olması nedeniyle, ocak çıkışı tüvenan ürün maliyetini çok yükseltmektedir. Bu nedenle bu kalemde sağlanacak tasarruf, dolaylı olarak enerji ve hammadde fiyatlarında önemli düşüş sağlayacaktır. Yaygın olarak kullanılan kamyon taşımacılığının birçok dezavantajı, sağladığı avantajlara rağmen cazibesini azaltmaktadır. Bunlardan bazıları, zor ocak koşullarında ekipman ömrünün azalması, bakım-onarım masraflarının artması ve gerekli parçaların büyük oranda yurtdışından sağlanmasıdır. Ayrıca ocak derinliğine paralel olarak artan taşıma mesafeleri bu maliyetleri katlamakta, yöntemi karlılıktan uzaklaştırmaktadır. Tüm bu olumsuz şartlar, sektör çalışanlarını, işletme başında mesafe artışından en az etkilenecek, uzun vadeli ve sürekli ürettirici bulmaya yönlendirmektedir. Bu

başlamda, ocak koşullarına uygunluğu ve karlılığı tüm dünyada kabul edilen ve son yıllarda birçok başarılı uygulaması gerçekleşen sürekli taşıma sistemleri en iyi çözüm olarak görülmektedir. Bu sistemlerin asıl hedeflerinden biri; yüksek bir girdi olan dekapaj maliyetini azaltmaktır.

Örtü kütlesi kazısında yaygın olarak kullanılan sürekli taşıma sistemleri, esas olarak delme-patlatmayla gevşetilen malzemenin kazıcı/yükleyici ekipmanla bir mobil/yarı-mobil kırıcıya beslenmesi, burada malzeme tane boyutunun küçültülmesi ve bant konveyörle önceden belirlenmiş döküm sahalarına takınmasını içermektedir (Sassos, 1984; Aiken ve Ümmet, 1992, Balı:ır vd. 1996).

Bu çalışmada, El Soma Bölgesi'nde yer alan ve üç yıllık bir geçmişi olan Güney Işıklar (Güney Kırsakdere) Açık Ocak İşletmesi B-Pdnosu'üKİ.1

alternatif taşıma sistemlerinin uygulanabilirliği teknik ve ekonomik yönden araştırılmıştır. Bu doğrultuda gerekli faktörler dikkate alınarak ekipman seçimi/tasarımı, döküm alanı planı ve ekskavator-kamyon taşıma sistemi ile mobil kırıcı-bant konveyör taşıma sistemi alternatiflerinin maliyet analizleri yapılmıştır. Son olarak tüm sistemlerin iç rantabilite oranına göre karlılık analizleri ve karşılaştırmaları yapılmıştır.

2 1 AŞIYMA SİSTEMLERİNDE ANALİZİ VE YAPILAN ÇALIŞMALAR

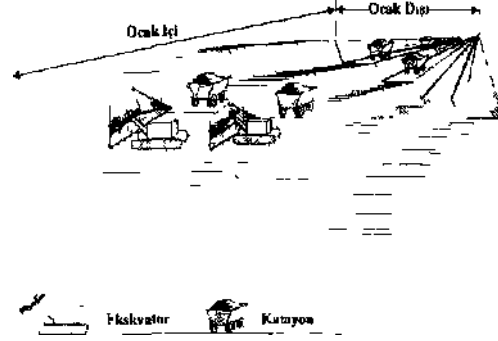
L.I.1. Soma Bölgesi Güney İşıklar (Kısrakdere) Açık Ocak İşletmesi B-Panosunda üretim yöntemi olarak "blok kesme" (box-cut) yöntemi uygulanmaktadır. Açık ocak işletmesi enerji temini, makina parkı, ortalama 30°- 35° şev açısı, 8,5 m - 15 m. ayna yüksekliğine vb faktörlere göre belirlenmiş olan ekskavator-kamyon taşıma sistemi kullanılmaktadır. Soma Linyit havzasında halen üretim vermekte olan sahaların birbirlerine oldukça uzak olması, aynı pano içinde bile faylanmalara bağlı olarak oluşan bloklaşmalar üretim ve taşıma sistemlerine alternatifler düşünülmesine engel olmuş ve bugüne kadar küçük kapasitelerden başlanarak artan ancak hep aynı ekskavator-kamyon sistemi kullanılmıştır. Halen dekapaj işlerini yapan müteahhit firma, 5 yd³lük hidrolik ekskavatörler ve 35 tonMuk kamyonlar kullanılmaktadır.

Mevcut ve olası problemler; döküm harmanı için gerekli boş alan temini, döküm alanının ocağa olan ve giderek artan uzaklığı ve ocağın dennleşmesidir. Bu problemlerin çözümünde yararlı olabilecek alternatifler bulmaya ve araştırılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada esas olarak kamyon taşımacılığına karşı mobil kırıcı - bant konveyör taşımacılığının araştırılması amaçlanmıştır!. Ayrıca, mevcut delme - patlatma sonucu çıkan mal/eme boyutu değerlet ine göre mobil kırıcı-bant konveyör taşımacılığı değerlendirilmiştir

Om elikle döküm sahası seçimi yapılmış olup daha sLHu1 alternatif sistemler için taşıma yolları, sislendi in ocağa uygulanabilirliği, taşınacak ma I /1 m: o/1 I ! 1 kle ı belü lenerek ve uygun bir (asarnı içü laboratuvar, *arazide çalışmalar* >,ıplıııııı! [emel olarak kamyon taşımacılığına k.nsi mobil kırıcı-bant konveyörü taşımacılığının m iliyel jomunden uygulanabilirliğinin araştırılması İkdelUnmıştı Dıgeı yi mden uygulanabilirliği naşlınlııııya çalışılan taşıma sislenilen içinde mobil

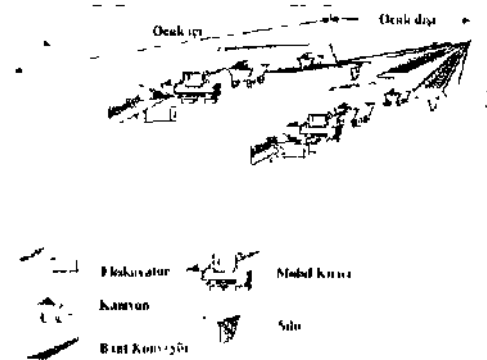
kırıcı - bant taşımacılığının seçenekleri de aşağıda verilmiştir.

- Kamyon taşımacılığı Şekil 1,
 - Kısa mesafede mobil kırıcı - kamyon - bant konveyör taşımacılığı Şekil 2,
 - Modüler mobil kırıcı - kamyon - bant taşımacılığı Şekil 3,
 - Küreleme/öteleme-mobil kırıcı- bant taşımacılığı Şekil 4,
 - Mobil kırıcı - bant taşımacılığı Şekil 5,
- Bir veya iki basamak arası dik açılı konveyör-mobil kırıcı-bant konv. taşımacılığı.



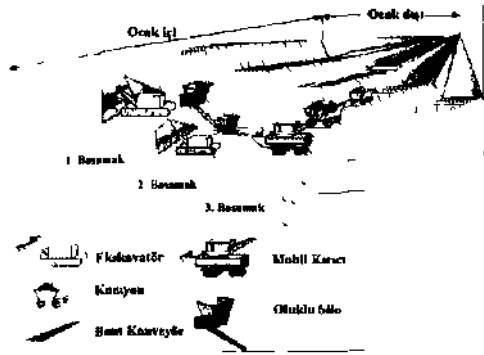
Şekil 1. Kamyon taşımacılığı

Birinci seçenekte örtü kütlesi malzemesinin ocak içi ve dışında taşınmasında kamyonlar kullanılacaktır Ocak İçi ve dışı kamyon yolları ocak ömrü boyunca kullanılacaktır. Özellikle örtü kütlesi hacmi az olan üst basamaklarda kamyon kullanımı, esneklik avantajından yararlanılmasını sağlayacak, bant monlaj-demontaj işlemleri için harcanan süreden tasarruf edilecektir. Ancak kamyon miktarının çok fazla olması büyük bir dezavantaj olacaktır



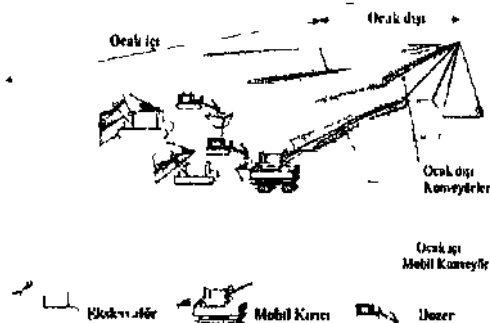
Şekil 2 Kısa mesafede mobil kırıcı - kamyon - haul konveyör taşımacılığı

ikinci seçenekte, ekskavatörlerin beslediği örtü kütlesi malzemesi mobil kırıcılara beslenecek, boyut küçültmeden sonra ocak çıkışındaki silolara kamyonlarla taşınacaktır. Silolardan ocak dışı bant konveyörlere beslenen malzeme, buradan döküm sahalarına taşınacaktır. Bu sistem, kamyon taşımacılığının esnekliğiyle mobil kırıcı-bant konveyör sisteminin sürekli, yüksek kapasiteli taşıma avantajlarını birleştirmektedir. Bu sistemin ilk sisteme göre daha ekonomik bir sistem oluşturacağı düşünülmüştür.



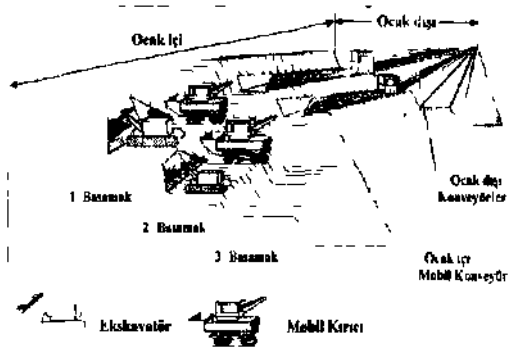
Şekil 3. Modüler mobil kırıcı - kamyon - bant taşımacılığı

Üçüncü seçenekte, üst basamaktaki ekskavatörlerden alınan malzeme diğer basamaktaki mobil kırıcıya silo t oluk düzeniyle aktarılacak, buradan ocak çıkışına kadar kamyonlarla taşınacaktır. Son olarak kamyonların beslediği ocak dışı bant konveyörlerle dokum sahasına taşınacaktır. Bu sistemin bir de?avantajı silonun mobil kırıcıyla uyum sağlayabilecek şekilde yer değiştirme zorunluluğu ve silo/oluğun tıkanma olasılığıdır. Bu nedenle silonun yer değişimi iyi planlanmalı ve süreklilik sağlanmalıdır



Şekil 4. Küreleme/öteleme - mobil kırıcı - bant taşımacılığı

Dördüncü seçenekte, iki veya uç basamakla dozerlerle ötelenen ve bir aşağı kota silo -> oluk'la indirilen malzeme mobil kırıcıya beslenecektir. Kırıcıda boyutu küçültülerek bantla taşımaya hazırlanan malzeme, buradan mobil basamak bantlarıyla ocak çıkışına taşınacaktır. Son olarak ocak dışı bantlarına aktarılan malzeme pas harmanına taşınacak ve dökücü-yayıcı bantlarla dökülecektir. Üçüncü sistemdeki problemleri ve çözüm olasılıkları burada da geçerlidir. Ayrıca, yeterli ve sorunsuz bir dozer filosu sistemin sürekliliği için şarttır.



Şekil 5 Mobil kırıcı - bant taşımacılığı

Beşinci seçenekte, ekskavatörle mobil kırıcıya beslenen ve boyutu küçültülen malzeme, ocak içi mobil bantlara yüklenecektir. Ocak çıkışında transfer istasyonlarında ocak dışı banda geçen malzeme döküm sahasına kadar taşınacaktır. Bu sistemin sürekliliği ve sağlıklı çalışabilmesi için ekipman kapasitelerinin uyumlu olması gereklidir. Ayrıca ocak içi bant yollarının sürekliliği ve duraylılığı sağlanmalıdır.

Örtü kütlesi malzemesini taşımada uygulanması düşünülen, "Mobil Kırıcı-Bant Konveyör" sistemi için, ocağa uygunluğunun araştırılması, malzeme özelliklerinin belirlenmesi ve sistemin ocağa uygun olarak tasarlanması amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaları kapsamında, arazide uygun yer seçimi için incelemeler yapılmış, laboratuvar ortamında özgül ağırlık ve nem tayini denilen yapılmış, işletmeden sağlanan ölçümler sayısallaştırılarak bant konveyörü ve kamyon içim uygun eğimde yol seçenekleri araştırılmış, hdiit> ölçüğüne uygun olarak boyullandırılmıştır. Bu amaçla önce WinSurf harita paket programı kullanılarak sayısal arazi modeli oluşturulmuş \(\CoieIDraw grafik programıyla yol u/ünlülU.ü ölçülmüştür.

2. 1 Saha ve Laboratuvarda Yapılan Çalışmalar

2.1.1. Malzemenin Özelliklerinin Belirlenmesi

Malzemenin fiziksel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla laboratuvar deneyleri yapılmış ve malzemenin (Taze ve ayrışmış Marn) yerinde özgül ağırlığı 2.5 ton/m³, doğal nem içeriği ise % 13 olarak bulunmuştur. Ortalama tane boyunun belirlenmesi amacıyla İse fotoğrafıc analiz yöntemi kullanılmış ve sonuçta uygulanan gevşetme atımları ve delik geometrisine göre patlatma sonrası ortalama tane boyutu 16 adet fotoğraf üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda yaklaşık 30 cm. olarak bulunmuştur (Bahar ve Özçelik, 1997).

2.1.2. Döküm Sahasının Alan ve Hacminin Belirlenmesi

Üretim ilerideki aşamalarında işletme sahasından kaldırılacak örtü toprağı döküm imkanları sınırlıdır. Bu nedenle, Soma açık ocak İdaresinin görüşleri ile döküm hakkındaki bilgilerden de yararlanılarak toprak döküm sahasına en uygun yer olarak ocağın doğusunda ve mevcut pasa sahaslarının güneydoğusunda bulunan vadi ile bu vadinin güneyinde bulunan arazi seçilmiştir. Hacim hesaplamalarında yine WinSurf harita programı kullanılmıştır. Şekil 6'daki haritada gösterilen toprak döküm sahaslarının hacmi (kesik çizgilerle), 135.000.000 m³ ve 60.000.000 m³ olarak belirlenmiştir. Ocaktan 625-250 kotları arasında toplam 183.709.000 m³ yerinde dekapaj yapılacaktır. Dökülmesi gereken toprak hacmi 1,5 kabarma faktörüne göre 275.563.500 m³ olup, %20 sıkılaşma dikkate alındığında toplam 220.450.800 m³ örtü , kütlesi, seçilen döküm alanına doldurulacaktır. Dökümü yapılacak örtü kütlesi hacmi ile döküm sahasının alabileceği hacim arasındaki miktar, ileride kömürü alman yerlere İçe döküm şeklinde dökülebilecektir.

2.1.3. Taşıma Yollarının Belirlenmesi

Kamyon taşımacılığı ve bant konveyör için ocak İçi ve dışı taşıma yollarının belirlenmesinde yapılan *bn71* kabuller ve alman değerler aşağıda verilmiştir. Öncelikle *bn71* içindeki kömürün % 90'ının alınacağı kabul edilmiş, bunun nedeni bırakılan kömürün dayanımının yüksek değere sahip olması ve taban kabarmasının önlenmeye çalışılmasıdır.

1) Ocak içi taşımada yol ve ekipman seçimi hesaplamaları 700 - 250 kotları arasında, 450 m.

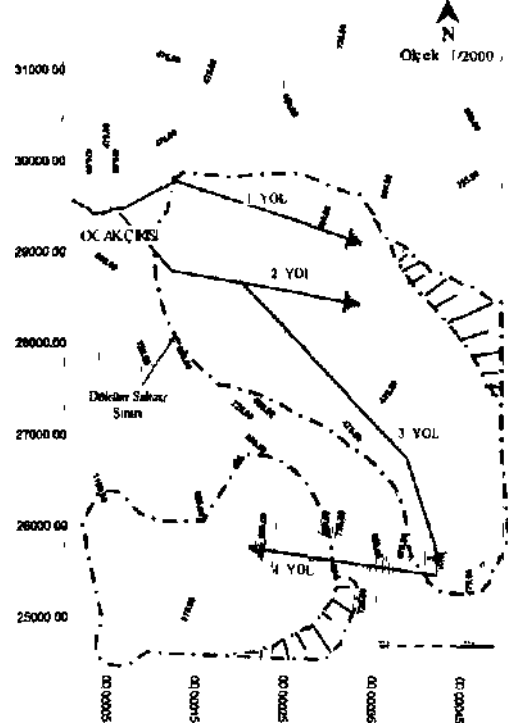
ocak derinliğine göre yapılmıştır

2) Buna göre açık ocak İşletmeciliğiyle toplam 16.349.500 ton kömür 1/11,2 örtü ka/ı oranına göre alınacak, bunun için de toplam 183.709 000 m³ yerinde, 275.563.500 m³ kabarmış örtü kütlesi 16,5 yılda kaldırılacaktır.

3) Tüm sistemlerde gevşetilen örtü kütlesi malzemesinin kazısında elektrikli ekskavatör kullanıldığı kabul edilmiştir.

4) Buna göre, ekskavatör bum uzunluğuna ve ocak planına bağlı olarak basamak yükseklikleri 15 m., genel şev açısı 30 ° alınmıştır.

Yol tasarımında ortalama eğim ocak içinde kamyon için % 5, bant için % 10; ocak dışında İse kamyon için % 8, bant için % 15 alınmıştır.



Şekil 6. Döküm sahasları ve taşıma yolları

Ocak dışı kamyon ve bant konveyör taşımacılığında, açık ocak planına ve seçilen makina parkına uygun olarak tasarlanan yollar tek yön uzun kık [any İH Çizelge 2'de verilmiştir. Seçilen yolların ortalama eğiminin, her iki sistem için de uygun olması nedeniyle ana taşıma yolu ortak alınmıştır. Yapılan ocak çalışma planına göre; seçilen pasa sahasına dört aşamalı döküm yapılacaktır. Buna göre ilk *) yılda vadi labanı doldurulacak, kalan yıllarda oluşlundan

taban üzerine döküm yapılacaktır.

Çizelge 2. Ocak-dışı döküm yolları (iki sistem için)

Hat No.	Uzunluk, m
1	1750
2	2550
3	1125
4	1450
5	2475
6	1175
7	2350
Toplam	10525

Ocak içinde sadece kamyonların kullanıldığı taşıma sistemlerinde, açık ocak planına ve seçilen makina parkına uygun olarak tasarlanan yollar Şekil 7'de verilmiştir. Burada beş ana taşıma yolu belirlenmiş ve alt/üst kotlara geçişte 300 m'lik ara ulaşım rampaları öngörülmüştür. Bant konveyör taşımacılığı için seçilen taşıma hatları Şekil 8'de verilmiştir. Yapılan ocak çalışma planına göre 700-250 kollarındaki malzeme, kısa mesafede kamyon taşımacılığı kullanılarak 625 basamak bandına indirilerek aynı şekilde 610 kot undaki malzeme de 595 kotuna indirilerek buradaki malzemeyle beraber ocak dışına taşınacak, diğer tüm kotlardaki malzeme basamak bantlarıyla ocak çıkışına taşınacaktır.

2.1.4. Sistemlerin Yatırım Maliyetlerinin Belirlenmesi

Taşınacak malzeme özellikleri, taşınacak miktar ve taşıma mesafelerine göre yatırım maliyetlerinin hesaplanmasında Çizelge 3'de verilen makina parkı yazarlar tarafından belirlenmiştir. Belirlenen makina parkına göre hesaplanan yatırım maliyetleri İse aşağıda verilmiştir. Burada özellikle, gerekli olan bant konveyör sisteminin belirlenmesi için yazarlar tarafından BC Designer isimli bir bilgisayar paket programı geliştirilmiştir (Bahar vd., 1996).

Kamyonla taşıma sistemi

Kamyon yatırım maliyeti: 316677438 \$
Ocak içi + dışı yol yatırım maliyeti: 367084 \$ *
 Toplam yatırım maliyeti: 317044522 \$

Mobil kırıcı - kamyon - bant konveyör taşıma sistemi

Mobil kırıcı yatırım maliyeti: 96361650 \$
 Kamyon yatırım maliyeti: 110538351 \$
 Bant konveyör yatırım maliyeti: 170129775 \$
Ocak içi + dışı yol yatırım maliyeti: 69622 \$
 Toplam yatırım maliyeti: 377099398 \$ (349547443 \$*)

Mobil kırıcı - bant konveyör taşıma sistemi

Mobil kırıcı yatırım maliyeti: 96361650 \$
 Bant konveyör yatırım maliyeti: 79444416 \$

Bant konveyör yatırım maliyeti: 170129775 \$

Toplam yatırım maliyeti: 345935841 \$ (318383886 \$)

2.1.5. Toplam İşletme Maliyetlerinin Belirlenmesi

Kamyonla taşıma sistemi

Kamyon işletme maliyeti: 473388300 \$

Toplam işletme maliyeti: 473388300 \$

Mobil kırıcı - kamyon - bant konveyör taşıma sistemi

Mobil kırıcı işletme maliyeti: 11395000 \$

Kamyon işletme maliyeti: 164656800 \$

Bant konveyör işletme maliyeti : 42224497 \$

Toplam işletme maliyeti: 218276297 \$ (221394800 \$)

Mobil kırıcı - bant konveyör taşıma sistemi

Mobil kırıcı işletme maliyeti: 11395000 \$

Bant konveyör işletme maliyeti (ocak-içi): 21559202 \$

Bant konveyör işletme maliyeti (ocak-dışı): 42224497 \$

Toplam işletme maliyeti: 75178699 \$ (78297202 \$)

* Ocak dışında ikinci seçenek olan 2100 mm'lik bant kullanılarak hesaplanan maliyetler.

2.1.6. Karlılık Analizi

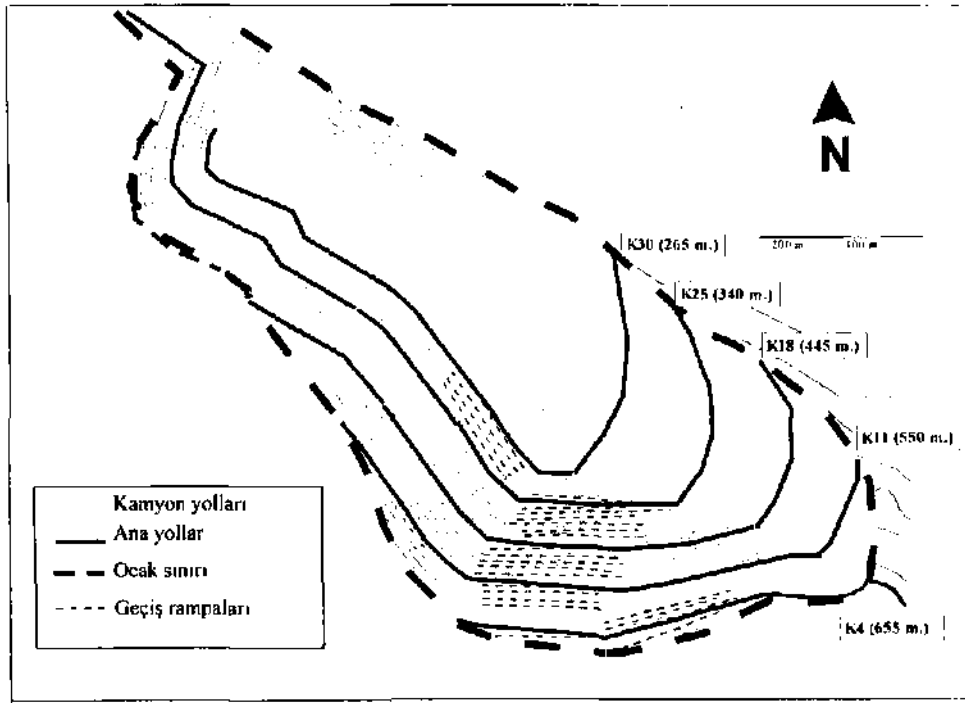
Bu çalışmada hedef alınan ve maliyetleri hesaplanan iki taşıma sisteminden kamyonla ve mobil kırıcı-bant konveyörle taşıma sistemlerinin karlılık açısından karşılaştırılmasında "İç rantabilite oranı" yöntemi kullanılmıştır. İç rantabilite oranı, "bir yatırım projesinin negatif nakit akımlarının bugünkü değeri ile pozitif nakit akımlarının bugünkü değerini birbirine eşitleyen indirgeme oranı" veya bir başka deyişle "net bugünkü değeri sıfıra eşitleyen indirgeme oranı (r)" şeklinde tanımlanmaktadır. Taşıma sistemlerinin iç rantabilite oranlarının (IRO) bulunmasında net bugünkü değerler hesaplanırken aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

$$PV = - \frac{CF}{(1+i)^n} \quad (1)$$

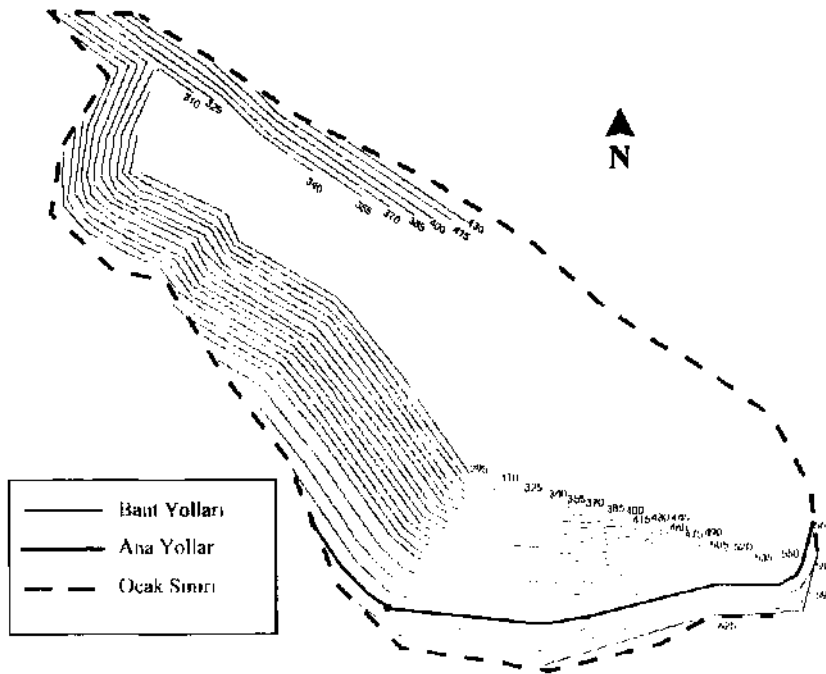
burada, PV : Bugünkü değer
 CF : Bugünkü değere eşdeğer olan gelecekteki nakit akımı,
 İ: Faiz oranı,
 n: Birim zaman sayısıdır.
 İRO ise aşağıdaki formülle hesaplanmıştır,

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} + \sum_{t=1}^p \frac{CF_t}{(1+r)^t} = 0 \quad (2)$$

burada, CF_t : t yılındaki yıllık nakit akımı,
 r : İç rantabilite oranı,
 n : Yatırımın ömrü, p : Üretim öncesi süresidir.



Şekil 7. Kamyon taşımacılığı için öngörülen ocak içi taşıma yolları

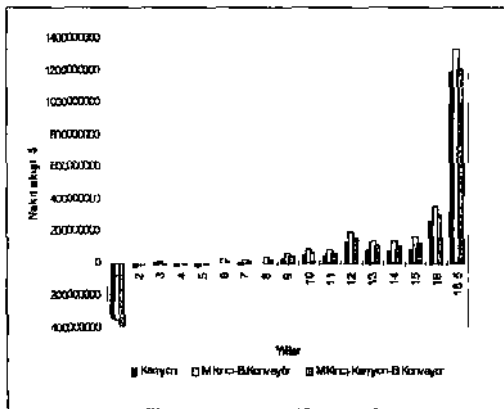


y-ki! X. lianl konveyör taşımacılığı için öngörülen ocak içi Kışma yotlun

Çizelge 3. Belirlenen Makina Parkı

1 aşama yöntemi	Kamyon (85 ston)	Mobil kırıcı (1200kW)	Bant konveyör (W/L:1800mm/800m),	Banı konveyör <W/L:1350mm/500m)
Kamyon	106	-	-	-
Mobil kırıcı - kamyon bant konveyör	37	3	15	-
Mobil kırıcı - bant konveyör	-	3	15	16

Bu teknik kullanıldığında İRO en yüksek olan alternatif tercih edilmektedir. Bu oran ise, genellikle deneme yolu ile bulunmaktadır. Bu çalışmada r değerleri, "Excel" hesap tablosu paket programı altında "Solver" alt programı kullanılarak hesaplanmıştır İRO tekniğinin en iyi yanı, nakit akımlarını yatırım alternatiflerinin umut edilen rantabilite itelerin i karşılaştırmada kullanılmaya elverişli tek bir Ölçü haline getirmesidir. Dezavantajları ise, kısa ömürlü projelere avantaj tanınması, proje boyutlarını hesaba katmaması ve elde edilecek nakit akımlarının aynı rantabilite oram ile yeni yatırım olanaklarında kullanılabileceğini varsaymasıdır. Bu teknik kullanılarak yapılan hesaplar ve sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir. Bununla birlikte genel olarak taşıma sistemlerinin yıllık nakit akışları Şekil 9'de verilmiştir. Sonuçta, kamyonla taşıma için: $r_j=0,1185$; mobil kırıcı-kamyon-bant konveyörle taşıma için : $r_s=0,1593$; mobil kırıcı-bant konveyörle taşıma için: $r_s = 0,1352$ olarak bulunmuştur. Bantlı sistemlerde ise ocak dışında 2100 mm'lik bantlar kullanılırsa 2. ve 3. sistemlerin İRO sırasıyla 0,1587, 0,1319 olmaktadır



Şekil 9 Taşıma sistemlerinin yıllık nakit akışları

3 SONUÇLAR

Yapılan İncelemeler ve gözlemler sonucunda kamyon taşımacılığına karşı bazı alternatifler

getirilmiş, bunların ocağa uygulanabilirliği araştırılmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Ocaktan taşınacak toplam 183709000 m³ yerinde, 275563500 m³ kabarmış örtü kütlesi hacmini alabilecek iki döküm sahası belirlenmiştir. Döküm sahalarının ocağa uzaklığı en fazla 11930 m'dir. Sahalardan ocağın güneydoğusundaki vadi 135000000 m³, bunun güneyindeki saha tse 60000000 m³ kapasiteye sahiptir. İteriki yıllarda ocak içi döküm olanaktan ile gerekli döküm alam sağlanacak ve ocak içinin yeniden yapılması (Reklamasyonu) yapılacaktır.
2. Ocak içi kamyon taşımacılığında en fazla 3055 m., bant konveyör taşımacılığında en fazla 6909 m , ocak dışı kamyon ve bant konveyör taşımacılığı için en fazla 11930 m. taşıma mesafesi bulunmuştur.
3. Yapılan karlılık analizi sonucunda İç rantabilite oram en yüksek, en karlı taşıma sistemi Mobil kırıcı-bant konveyör sistemi bulunmuştur, ($r = 0,1593$)

4. TEŞEKKÜR

Yazarlar bu çalışmada yardımları sağlayan TKİ-ELİ Müessese Md Sayın R. Dağdelen'e ve A. Lüleci'ye, şahsmda tüm açık ocak çalışanlarına ve Yrd. Doç. Dr. E. Tercan'a katkılarından dolayı teşekkür edicrlei

5. KAYNAKLAR

- Aiken, G. E., & Gunnet, .1 W., 1992, *Ovetbuuien Removal*, Surface Mining Handbook, pp.584-602
- Bahar, D., Özçelik, Y., Tiryaki B., Kulaksız, S.,1996, *Açık Ocaklarda Bant Konveyör Tanırımı Ön Hesaplamaları /çin Bir Paket Program*, 1 urkiye
10. Kömür Kong-, Zonguldak, pp. 285-294.

Bahar, D., Özçelik Y., 1997, *Patlatma Soması Malzeme Tane Boyutunun Fotoğrafik Yöntemle Belirlenmesi*, Yetbilimleri Dergisi, H.Ü YUVAM Yayını. (Yayınlanacak)

Sassos, M. P., 1984, *In-Pit Crushing and Conveying Systems*, Eng.&Mining Journal, April, pp. 46-59,

Cizelge 4 Güney İşıklar İşletmesinde yıllara göre gelir-gider durumu

Kamyolla taşıma			Net Bu günlük Değer		
Yıllar	Gelir	Gider	Gelir	Gider	Nakit akışı
I yıl	0	336194794	0	336194794	-336194794
2>ıl	0	19150272	0	21065299	-21065299
3>ıl	6412500	19150272	7759125	23171829	-15412704
4>ıl	1822500	19150272	2425748	25489012	23063264
5 yıl	4860000	19150272	7115526	28037913	-20922387
6 yıl	20182500	19150272	32504118	30841704	1662414
7 Mİ	15255000	19150272	27025163	33925875	-6900712
8 yıl	19912500	19150272	38803829	37318462	1485367
9 yıl	32163750	19150272	68945855	41050309	27895546
10 yıl	40162500	19150272	94701074	45155339	49545735
11 yıl	34425000	19150272	89289584	49670873	39618711
12 yıl	65587500	19150272	187128792	54637961	132490831
14 yıl	44955000	19150272	141088048	60101757	80986291
14 yıl	41726250	19150272	144050332	66111932	77938399
15 yıl	43773750	19150272	166230743	72723126	93507617
16 yıl	81911250	19150272	342163619	79995438	262168181
16 5 yıl	264735000	5163330	1216450174	23725362	1192724812

M.Kıncı-B.Konveyörle taşıma			Net Bu günlük Değer		
Yıllar	Gelir	Gider	Gelir	Gider	Fark
I yıl	0	336194794	0	350723416	-350723416
2>ıl	0	19150272	0	3306762	-3306762
3 yıl	6412500	19150272	7759125	3637438	4121687
4 Mİ	1822500	19150272	2425748	4001182	-1575434
5 yıl	4860000	19150272	7115526	4401300	2714226
6 yıl	20182500	19150272	32504118	4841430	27662688
7 Mİ	15255000	19150272	27025163	5325573	21699590
8>ıl	19912500	19150272	38803829	5858130	32945699
9 yıl	32163750	19150272	68945855	6443943	62501912
10) il	40162500	19150272	94701074	7088337	87612737
11 Mİ	34425000	19150272	89289584	7797171	81492413
12 yıl	65587500	19150272	187128792	8570888	178551401
11 yıl	44955000	19150272	141088048	9434577	131651471
14 yıl	41726250	19150272	144050332	10378035	i 336 72297
15 yıl	43773750	19150272	166230743	11415838	154814905
16 yıl	81911250	19150272	342163619	125*W422	329606197
16 5 yıl	264735000	5163330	1216450174	3/21331	1212725842

Kırcı-Kamyon- B.Konveyör			Net Bu günlük Değer		
Yıllar	Gelir	Gider	Gelir	Şiiler	Nakit akışı
1 yıl	0	385895162	0	187676883	387676883
2 yıl	0	8795764	0	9675341	9675141
3 yıl	6412500	8795764	7759125	10642875	2883750
4 yıl	1822500	8795764	2425748	11707162	9281415
5 yıl	4860000	8795764	7115526	1287/879	-5762353
6 yıl	20182500	8795764	32504118	1416W7	18338452
7 yıl	15255000	8795764	27025163	15582233	11442930
8 >ıl	19912500	8795764	38803829	17140457	21663373
9 yıl	32163750	8795764	68945855	18854502	50091352
10 yıl	40162500	8795764	94701074	20739952	73961122
11 yıl	34425000	8795764	89289584	22813948	66475637
12>ıl	65587500	8795764	187128792	25095142	162033450
H yıl	44955000	8795764	141088048	27604877	113483171
H yıl	41726250	8795764	144050332	30365364	113684967
15 yıl	43773750	8795764	166230743	33401901	132828842
Kıyıl	81911250	8795764	342163619	16742091	305421-.28
16,5 yıl	264735000	2371529	1216450174	10897114	12055530«