

AFŞİN ELBİSTAN LİNYİTLERİ (TEAŞ) ÇÖLLÖLAR AÇIK İŞLETMESİ KAZI SIRASININ BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF EXCAVATION SCHEDULE OF AFSİN ELBİSTAN LIGNITE ESTABLISHMENT (TEAŞ), ÇÖLLÖLAR OPEN PIT MINE

Ahmet DAĞ, *Çukurova Üniversitesi, Muh. Mim. Fak., 01330 Balçalt Adana*
Mesut ANIL, *Çukurova Üniversitesi, Muh. Mim. Fak., 01330 Bakah Adana*

ÖZET

Bu çalışmada, Doner Kepçeli Ekskavatör ortu kazı yöntemindeki, bütün kısıtlamaları ve parametreleri değerlendirerek, kazı sırası planlama aşamasını belirleyen bir bilgisayar programı geliştirilmiştir. Bu bilgisayar programı, muhtemelen yakın gelecekte kurulacak olan 4x340 MW kapasiteli B-elektrik santralinin, kömür ihtiyacını karşılayacak olan Afşin-Elbistan Linyit (TEAŞ) Çöllolar açık işletmesine başarılı bir şekilde uygulanmıştır. Bu program işletmenin diğer bir sahası olan Afşin bölgesinde planlanacak olan açık işletmeye de uygulanabilecektir. Planlama parametrelerinin ve kısıtlamaların çokluğu ve bunların zamanla değişiklik arz etmesinden dolayı planlama aşamasındaki hesaplamaların bilgisayarla yapılması kaçınılmazdır.

ABSTRACT

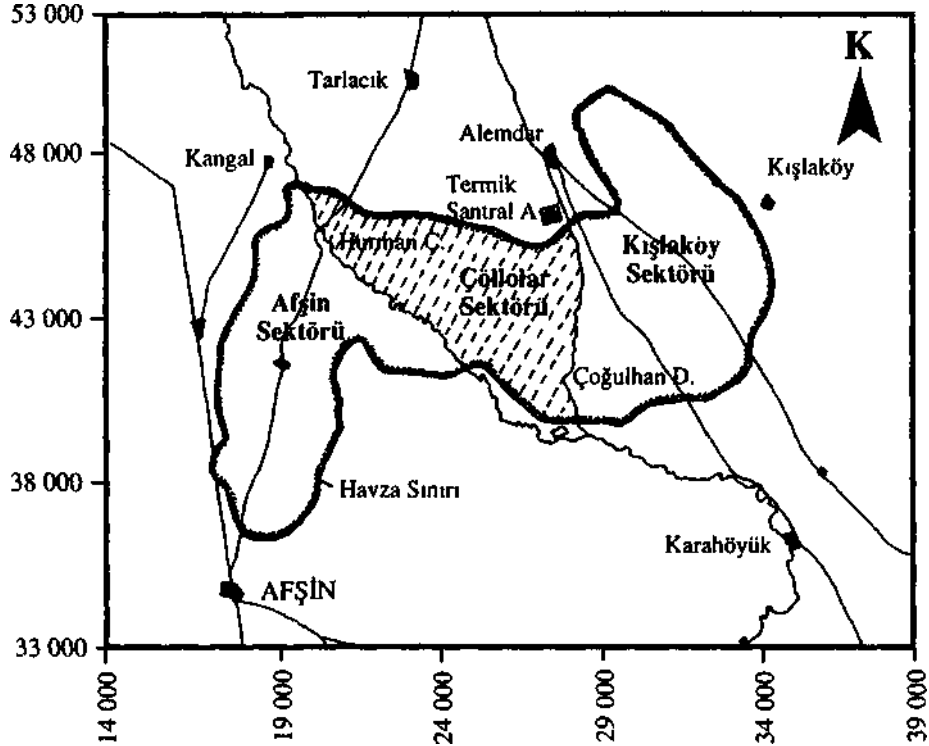
In this study, a computer program that determines the excavation scheduling has been developed on the bases of all constraints and parameters of Bucket Wheel Excavator stripping method. This computer program has been applied successfully on Afşin-Elbistan Lignite Establishment (TEAŞ), Çöllolar district that is planned to provide lignite for B-power station in near future, having the capacity of 4x340 MW. This computer program would be applied to Afşin district which is planned for the future use of lignite. Due to number of planing parameters and varying constraints, it is inevitable to use computer on the planning stages.

1. GİRİŞ

Farklı yataklanma şartları, topografya, ortu içinde farklı özelliklere sahip formasyonları oluşumu, komur kalite değerlerindeki bölgesel değişiklikler, farklı hidrojeolojik şartları gibi doğal parametreler ile farklı kazı teknikleri, açık işletme planlaması aşamasında ki değerlendirilmesi gereken parametrelerin ve kısıtlamaların çok olmasına, dolayısıyla da optimum planlamanın karışık ve çözümü zor bir problem olmasına neden olmaktadır. Karışık ve zor bir problem olan açık işletme planlamasının optimal olarak yapılabilmesi ancak tecrübeli planlamacılarla ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerden faydalanılarak başarılabilir.

Bu çalışmada, doner kepçeli ekskavatör ortu kazı yöntemi için optimum kazı sırasını belirleyen bir bilgisayar programı geliştirilmiştir. Geliştirilen bu bilgisayar programı yakın gelecekte kurulacak olan B-Elektrik santralının komur ihtiyacını karşılayacak olan Çöllolar açık işletmesine uygulanmıştır (Şekil 1)

Kazı sırasının belirlenebilmesi için önce yatağın jeolojik blok modelinin oluşturulması, nihai açık işletme sınırının ve ilk kazı noktası alternatiflerinin belirlenmesi ve bu sonuçları içeren veri dosyalarının oluşturulması gerekmektedir.



Şekil 1 Afşin-Elbistan Linyit işletmesi ve Sektörler (Otto Gold, 1969)

2. DÖNER KEPÇELİ EKSKAVATÖR AÇIK İŞLETME YÖNTEMİ

Doner Kepçeli Ekskavatör + Bantlı Konveyör açık işletme yönteminde, ekskavatör tarafından kazılan ortu malzemesi ve komur, bant aracılığıyla bant aktarma noktasına gönderilmektedir. Bant aktarma noktasında, kazı sahasından gelen bantlar, hareketli tamburlar aracılığıyla dokum sahasına ve stok sahasına giden bir banda göre kolaylıkla ayarlanabilmektedir. Ortu malzemesi dökücüler tarafından dış ya da iç dokum sahasına serilmekte, komur ise stok sahasında harmanlanmaktadır.

Çollolar sektöründe planlanacak olan açık işletmede kullanılacak makine ve tesislerin özellikleri, şu an işletilmekte olan Kışlakoy açık işletmesinde kullanılan makine ve tesislerle aynı olacağı kararlaştırılmıştır.

2.1. Kazı Yöntemleri

Doner Kepçeli Ekskavatör açık işletme yönteminde, basamaklardaki ilerlemelere göre uç turlu kazı yöntemi vardır (Drust ve Vogt, 1988, Rzhovsky, 1987). Bunlar,

- Basamak şevlerinin birbirine paralel olarak ilerletildiği kazı yöntemi (Şekil 2 a),
- Basamak şevlerinin düşey bir eksen etrafında döndürüldüğü kazı yöntemi (Şekil 2 b),
- Basamak şevlerinin hem paralel ve hem de düşey bir eksen etrafında döndürülebildiği kombine kazı yöntemidir (Şekil 2 c)

2.2. Planlama Aşamaları ve Kriterleri

Kazı sırası ve planlama, genellikle işletme omni boyunca (en azından 20 yıllık) sabit bir komur üretimi düşünülerek yapılır. Uniform olmayan komur yataklarında ortu miktarlarında büyük çapta değişimlerin olması sabit olan komur üretimi için kaldırılması gereken toplam dekapaj miktarında dalgalanmalara sebep olmaktadır.

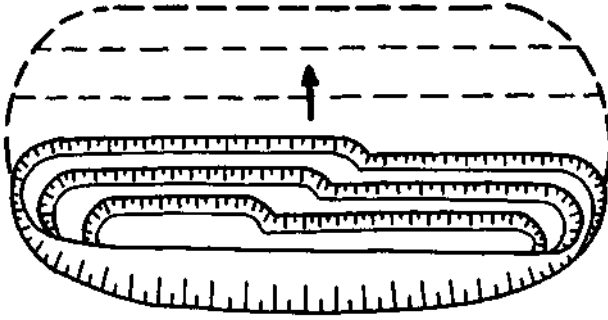
Üretim planlamasının temel hedefi mümkün olan en az dış dokumun yapılacağı ve toplam dekapaj miktarlarında büyük dalgalanmalar olmadan sabit komur üretiminin sağlanabileceği kazı sırasının ve madencilik faaliyetlerinin belirlenmesidir.

Planlamada ilk aşama, maden potansiyel bölgesinde yapılan sondaj ve arama işleriyle elde edilen verilerden faydalanılarak yatak sınırının belirlenmesidir. Bu yatak sınırları içerisindeki sahanın bilinen jeolojik verilerinden yararlanılarak yatağın modeli geliştirilir. Genellikle bu modeller bilgisayar paket programları ile yapılır ve ileri aşamalar bu modellemenin esasına dayanarak planlanır.

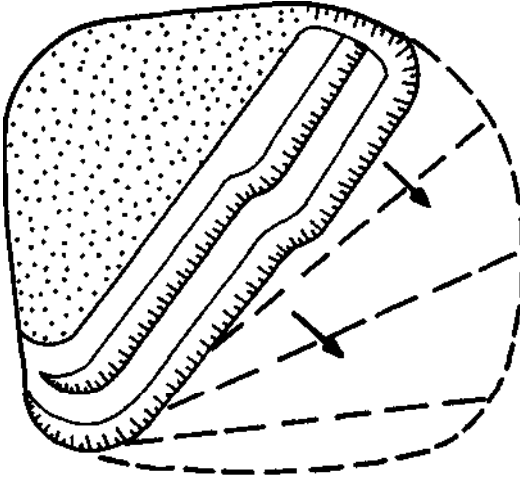
Yatağın bilgisayar modeli, tabakaların üç boyutlu olarak komur ve ortu miktarlarının dağılımını ve komurun kalonifik değeri, kalınlığı ve formasyonların kazılabilirliğe karşı gösterdikleri spesifik dirençler gibi kalite parametrelerinin değişimini göstermektedir. Jeolojik rezerv ve işletilebilir rezerv bu modelleme sonucu elde edilen verilerden faydalanılarak hesaplanır.

Ekonomik sebeplerden dolayı planlama işlemi esnasında ocak sınırları birkaç kere değiştirilebilir. Ortu/komur oranı ocak sınırlarını etkilemektedir. Ocak şev açısı da

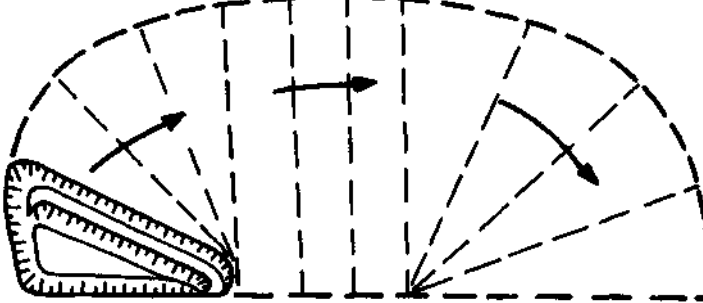
örtü/kömür oranını ve dolayısıyla da ocak sınırını etkilemektedir. Kömür yatağı çok geniş ise ocak nihai şekli, örtü/kömür oranını ve dolayısıyla da ocak sınırını daha az etkilemektedir (Drust ve Vogt, 1988)



a) Kazının Paralel Olarak İlerletildiği Yöntem



b) Kazının Bir Eksen Etrafında Döndürülerek İlerletildiği Yöntem



c) Kombine Yöntem

Şekil 2. Kazı İlerlemelerine Göre Döner Kepçeli Ekskavatör Örtü Kazı Yöntemleri (Rzhevsky, 1987)

Optimal işletme sınır belirlendikten sonra yapılacak olan işlem, ilk kazı (box-cut) yapılacak noktanın ve üretim metodunun (dilimleri paralel veya bir eksen etrafında döndürülerek ilerleme) seçilmesidir Daha sonra ilk kazı noktasından seçilen, üretim metoduna göre işletme sahasının hangi sırayla kazısının yapılacağını gösteren üretim sırasının belirlenmesi gerekmektedir

ilk kazı noktasının belirlenmesinde, komur üretimine en kısa surede başlayabilme esası göz önüne alınmaktadır, bu da ilk kazı noktasının örtünün en ince olduğu bölgede seçimi demektir Fakat bunun dışında ilk kazı noktasını seçiminde başka kriterlerde etkili olabilir Örneğin , uzun bir periyot boyunca aynı uzunluktaki bir kazı yüzeyinde kazının yapılabilmesi, veya ilk kazı bölgesinin dış dokum sahasına olan uzaklığının daha kısa tutulması gibi

Bant dağıtım noktası bu ilk kazı noktası yakınına kurulur Bant dağıtım noktasının yeri, kazı ve dokum işlemlerine göre işletme omru boyunca bir veya daha fazla sayıda değiştirilebilir Bant dağıtım noktasının yer değişikliği, sabit bir komur üretimini sağlayacak ve daha önce tanımlanmış şartlara göre toplam dekapajın yapılmasının mümkün olmadığında, yapılan dekapajın dokum noktasına dökülünceye kadar kat ettiği mesafenin fazla olması (yani sabit bir dağıtım noktasına göre kazı ilerleme ile bağlantı bandının uzaması ve komuru alınan ocak çukurunun da ilerlemesiyle ekstra bant yolu inşası ve dolayısıyla fazla taşıma mesafesi) sebebiyle zorunlu olmaktadır

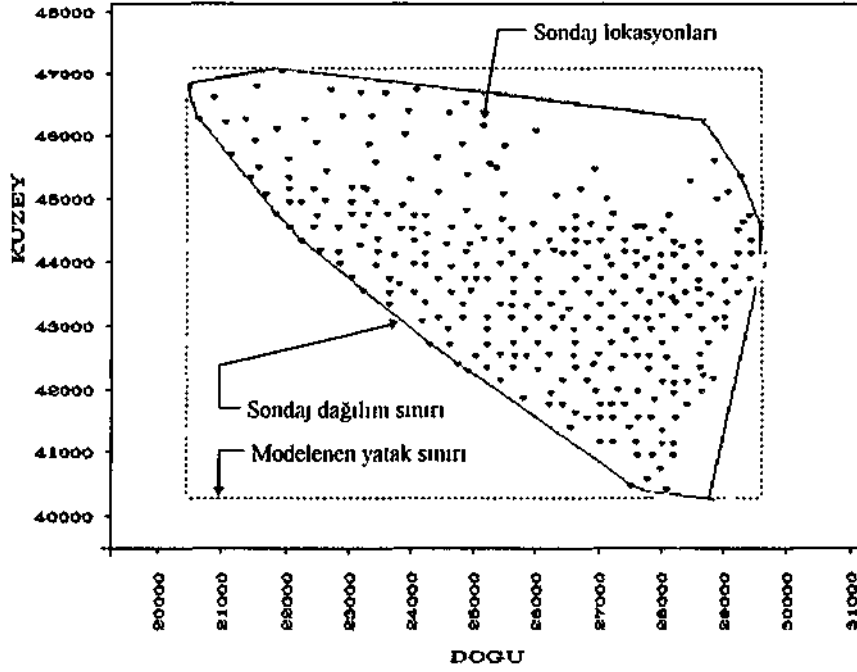
3. VERİLER

3.1. Yatak Modellenmesi İle Elde Edilen Blok Değerleri

Modellemenin amacı, yatağın bilinen noktalarındaki jeolojik özellikleri (topografya, kömüre giriş-çıkış, kalınlık, kalite değerleri vb) ile yatağın istenilen veya bütün bölgeleri için tahminlerin yapılmasıdır Bu tahminler genel olarak, geometrik, mesafelerle ağırlıklandırma ve jeostatistik yöntemleri ile yapılır

Çalışma sahasındaki yatak, Matheron (1971) tarafından geliştirilen, teorisi, uzayda bölgesel değişiklikler gösteren örnekler arasındaki ilişkiyi istatistiksel ve analitik olarak kullanan jeostatistik yöntemlerle modellenmiştir

Günümüze kadar çalışma sahası üzerinde yapılmış olan ve Şekil 3'de lokasyon haritası verilen 305 sondaja ait jeolojik veriler ile yapılan jeostatistiksel analizler sonucu belirlenen, Çizelge 1'de belirtilen variogram parametrelerine göre yatağın iki boyutlu blok değerleri (topografya, kömüre giriş, kömürden çıkış, arakesme kalınlığı, kalori, kul ve nem) Kriging'le tahmin edilmiş, tahmin edilen bu değerlere göre de üç boyutlu blok değerleri (% kömür içeriği, % ortu içeriği, kalori, kul, ve nem) hesaplanmıştır (Dağ, 1997)



Şekil 3. Sondaj Lokasyon Haritası ve Modellenen Yatak Sınırı

Çizelge 1. Variogram Parametreleri ve Korelasyon Katsayıları (Dağ, 1997)

Değerler	Variogram Parametreleri						Korelasyon Katsayısı
	Yön (°)	Tol.±	Kütle Et Co	Eşik Nok C	Etki Mes. a (m)	Eks Or. R*	
Topografya	0	90	2.5	-	1000	1	0.970
K.Tavan Kofu	45	35	35	140	550	1	0.833
K.Taban Kotu	112	45	-	155	900	0.7	0.941
K.Kalınlığı	0	90	20	75	750	1	0.729
Arakesme	0	90	-	-	1000	1	0.850
Kalori	135	45	3000	13000	400	1	0.554
Kül	0	90	-	37	450	1	0.812
Nem	0	90	2	5	480	1	0.798

* Yanal eksen uzunluğunun asal eksen uzunluğuna oranı olan R'in J'den küçük olması anizotropinin varlığını göstermektedir. Sahada kömür taban kotu değerinde anizotropik bir yapının varlığı gözlenmiştir. Variogramlar incelenmiş ve 112° yönünde' değişimin daha yavaş (900 m), 22° yönünde daha hızlı (600 m) olduğu görülmüş dolayısıyla da 112°nin asal eksen ve 22°nin de yanal eksen olduğuna karar verilmiştir.

3.2. Açık İşletme Sınırı ve İlk Kazı Noktası Alternatifleri

Açık işletme sınırın, geliştirilmiş Lerchs-Grossman algoritması ile Onur (1992) tarafından geliştirilen bilgisayar programı ile belirlenmiştir. Bu optimizasyon programı, yatağı temsil eden sabit boyutlu blokların ekonomik değerleri ile farklı bölgelerdeki blokların hangi nihai şev açısıyla üretileceğini ifade eden iki tıp veri dosyası ile ocak sınırını tespit etmektedir.

Açık işletme sınırı kesinleştikten sonra kazıya başlangıç noktasının belirlenmesi gerekmektedir. Nihai açık işletme sınırı içerisindeki, ortunun ilk kazı noktasından dış dokum sahasına ve komurun ilk kazı noktasından stok sahasına taşıma maliyet değerine göre küçükten büyüğe doğru sırasını ifade eden ilk kazı noktası alternatifi en Dağ (1996) tarafından geliştirilen bilgisayar programı ile belirlenmiştir. Belirlenen nihai açık işletme sınırı ve ilk kazı noktası alternatifleri Şekil 4'de belirtilmiştir. Şekil 4'de $i=1$ ve $j=1$ olarak ifade edilen (1,1) bloğunun, Batı-Doğu ve Kuzey-Güney doğrultusundaki eksen takımlarına göre orta noktasının gerçek arazi koordinatı (22600,45800)'dur.

4. KAZI SIRASININ BELİRLENMESİ

Açık işletmelerde üretim sırası, talep edilen komur kalite değerleri, kazı makinaların kapasiteleri, üretimi yapılacak ortu ve komur miktarları ve geometrik kazı kısıtlamalarını değerlendiren FORTRAN 77 ile yazılmış olduğumuz bilgisayar programı ile belirlenmiştir. Kısıtlamaların matematiksel modelleri ve bilgisayar programının algoritması çok geniş olmasından dolayı burada yer verilmemiş fakat Dağ (1997) tarafından yapılmış olan doktora tezinde ayrıntılı bir şekilde yer verilmiştir.

Bu program, daha önce yatak modellemesi ile bulunan, ortu oranı, komur oranı, komur kalorisi, komur kul içeriği, komur nem içeriği ve ekonomik değerlerine ait blok değerleri, blok açık işletme sınırı ve ilk kazı noktasını tanımlayan alternatif bloklara ait veriler ile aşağıda listesi verilen girdiler göre bilgisayar programının ürettiği, paranın net bugünkü değerinde maksimum kan veren optimum kazı sırasına ait sonuçlar Çizelge 2, 3 ve 4'de verilmiştir.

Program girdi olarak verilen değerler şunlardır,

* ilk kazı bloğu için belirlenmesi istenen alternatif sayısı	15,
* Komurun yoğunluğu	1 25 ton/m ³ ,
* Komur kazı maliyeti	1 9 S/m ¹ ,
• Ortu kazı maliyeti	1 9 S/m ¹ ,
* Komur satış geliri	» 13 \$/ton,
^ Yıllık komur üretiminde, ortalama komur kalorisinin arzulanan alt limit sınırı	1050Kcal/kg,
* Yıllık komur üretiminde, ortalama komur nem içeriğinin arzulanan üst limit sınırı	%21,
* Yıllık komur üretiminde, ortalama komur kul içeriğinin arzulanan üst limit sınırı	%64,
* Ekskavatörün teorik kapasitesi	3000 m ³ /saat,
^ Ortalama ekskavatör verimi	% 40,

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38			
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	2	0	0	0	0	0	0	0	4	12	12	12	11	6	6	4	5	6	6	14	14	14	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	2	2	0	0	0	0	0	3	4	12	12	12	14	14	12	13	14	14	14	14	14	6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	2	2	2	10	5	3	5	5	5	5	6	6	14	14	14	14	14	14	14	15	15	16	16	g	8	3	0	0	0	6	14	16	8	4	0	0	0	0	0		
5	2	4	12	12	5	4	5	5	5	5	6	14	14	14	16	13	15	15	15	15	16	16	17	16	16	8	8	8	8	15	15	16	16	16	8	2	0	0	0		
6	2	10	12	12	12	12	6	6	6	6	6	6	14	14	14	16	16	16	16	16	18	18	18	18	18	18	18	14	16	16	16	16	16	17	17	17	9	1	0		
7	2	10	12	12	12	12	8	8	8	8	8	8	14	14	14	16	16	17	17	18	18	18	18	18	19	18	18	18	16	18	18	17	17	18	18	18	18	10	2		
g	2	4	12	12	12	12	10	10	14	14	14	14	14	14	16	16	18	18	18	18	18	18	18	19	20	20	20	20	18	18	18	18	18	18	18	18	18	10	2		
9	2	4	12	12	12	12	12	14	14	14	14	14	14	14	16	16	16	16	16	18	18	18	18	20	20	20	20	20	20	20	19	19	19	19	18	18	18	10	2		
10	2	10	12	12	12	12	12	14	14	14	14	14	14	14	16	16	16	16	16	16	16	16	18	18	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	19	19	19	18	10	2
11	2	10	12	12	12	12	14	14	14	14	14	14	14	14	16	16	16	16	16	16	16	16	18	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	19	19	18	10	2
12	2	2	3	5	12	12	14	14	14	14	14	14	14	14	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	18	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	18	10	2
13	2	2	2	2	4	5	14	14	14	14	14	14	14	14	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	12	4
14	2	2	2	2	2	2	6	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	10	2
15	2	2	2	2	2	2	2	6	6	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	10	2
16	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	10	2
17	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	6	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	12	4
18	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	7	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	12	4
19	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	2	6	6	6	D	6	5	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	12	4
20	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	8	16	16	16	16	16	16	16	16	15	18	18	18	18	18	18	18	18	12	4	2
21	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
22	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
23	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

ilk Kazı Noktası Alternatifleri		
Alt	1	J
1	2	17
2	2	18
3	2	16
4	2	19
5	1	20
6	2	15
7	2	14
8	1	21
9	1	13
10	1	22
11	1	12
12	1	23
13	1	11
14	3	24
15	1	10

Şekil 4 Programın Üretmiş Olduğu Blok Açık İşletme Sınır ve İlk Kazı Noktası (Bloğu) Alternatifleri (Plan görünüşü ifade eden bu açık işletme sınırındaki rakamlar (1,j) ile ifade edilen düzey bir sütunda yukarıdan aşağıya doğru kaç blok alınacağını ifade etmektedir)

- Arzulanan komur üretim miktarı 20 000 000 ton/yıl,
- * Çalışma şev açısı 1/6,
- Yıllık faiz oranı %10

Çizelge 2 Programın Üretmiş Olduğu ilk Kazı Bloklarına Ait Planlama Sonuçları

Alt	Kom Üret Baş Yıl	Tam Kap Urt Baş Yıl	işletme Omru (yıl)	Toplam Taşıma Maliyeti (indirgenmemiş-\$)	Taşıma Hariç Paranın Net Bugünkü Değerinde Kar (\$)
1	3	10	32	537327700 0	62193370 0
2	3	9	33	537639400 0	78794800 0
3	3	10	34	538859800 0	45320840 0
4	3	9	32	539786400 0	90095620 0
5	3	8	31	541623800 0	106754100 0
6	4	10	34	542242200 0	28636340 0
7	4	10	35	547485500 0	18718000 0
8	* 3	8	31	547905500 ö	118736000 0
9	4	11	37	549185700 0	9036576 0
10	3	8	31	555970100 0	125864700 0
11	4	11	38	557744300 0	-2905489 0
12	3	8	32	565756400 0	129293200 0
13	4	11	40	568157000 0	-6525667 0
14	3	8	31	578981500 0	128982500 0
15	4	11	38	580399200 0	-159183700 0

* Optimum alternatif olarak 12. alternatif yerine 8. alternatifin seçimi, kazı sırası planlaması sonucu paranın net bugünkü değerinde elde edilen kar atıy (129293200-118736000=10557200 \$) ile bu alternatifin aısındaki indngenmemi toplam taşıma maliyetleri arasındaki farka (565756400-547905500-17850900 \$) bakılarak yapılmıştır

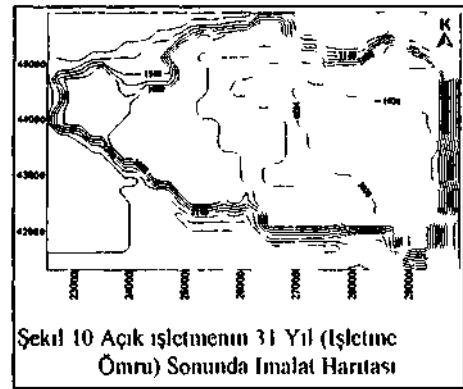
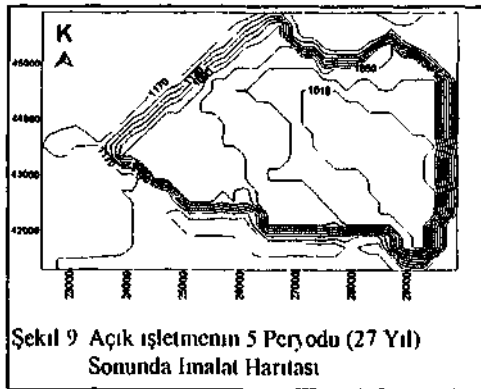
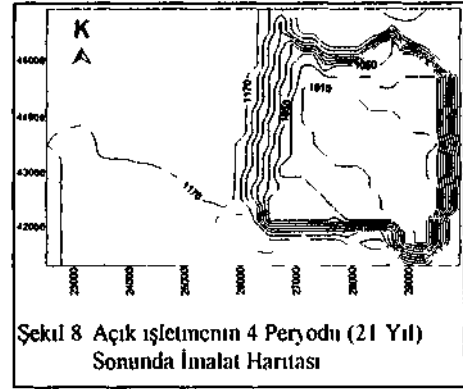
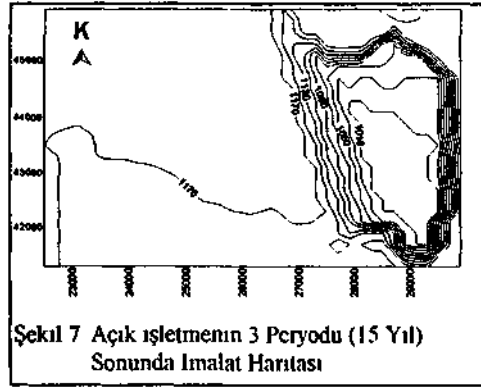
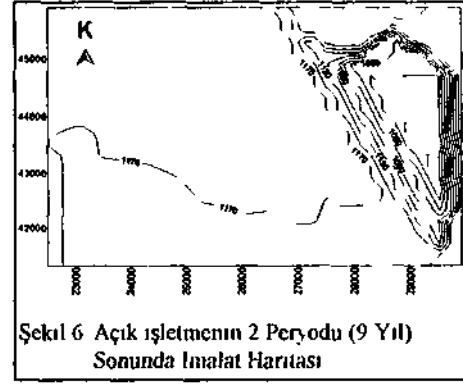
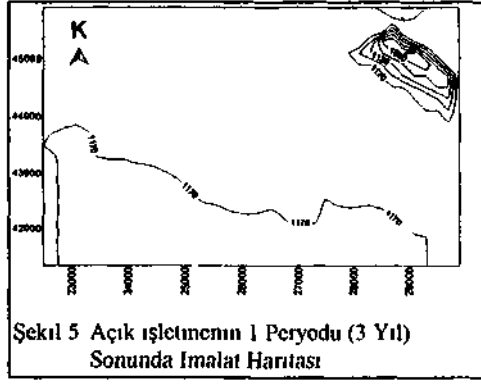
Çizelge 3 Bilgisayar Programının Üretmiş Olduğu 8 Alternatife ve Yalnız İşletmenin Birinci Yılına Ait Kazı Sırasını İfade Eden Sonuçlar

\ıl	Bas	Dilini Poligon Noktaları ve Koordinat Değerleri								Bl A	Dekapai (x10 ³ m ³)	kömür (x10 ³ t)	kal ikiagi	Mil C>	Nem
		1		2		1		4							
		kurey	Doğu	kuzey	Doğu	Kuzey	Doğu	ku/e>	Doğu						
1	26648 5	45900 0	10100 0	45900 0	30100 0	44505 5	26648 5	45900 0	3	13658 1	0	0	0	0	
2	27102 7	45900 0	10100 0	45900 0	30100 0	44689 0	27102 7	45900 0	2	2622 7	0	0	0	0	
3	274CH 5	45900 0	30100 0	45900 0	30100 0	44811 3	27405 5	45900 0	2	883 6	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Çizelge 4. İşletme Ömrü Boyunca Kazı Miktarlarının Birer Yıllık Peryodlara Dağılımı

Peryod (1 yıl)	Dekapaj Mikan (m ³)	Kömür Miktarı (ton)	Kalori (Kcal/kg)	Kül (%)	Nem (%)
1	17164350.0	.0	.0	.0	.0
2	28907830.0	.0	.0	.0	.0
3	43496030.0	66920.0	1144.2	22.0	50.3
4	50983130.0	3790673.0	1170.7	21.7	49.8
5	59077800.0	8102433.0	1210.8	21.3	49.1
6	68932540.0	10174240.0	1225.8	20.6	49.4
7	73145780.0	10778490.0	1248.7	19.8	50.1
8	128626300.0	20289860.0	1278.2	19.0	50.8
9	106115600.0	19884390.0	1298.7	18.7	50.9
10	88532810.0	20140960.0	1310.0	18.9	51.0
11	77558290.0	20006660.0	1297.3	18.9	51.2
12	69352620.0	19881850.0	1266.0	18.7	51.7
13	55092800.0	19912130.0	1246.3	18.6	51.8
14	56699530.0	19990250.0	1251.7	18.7	51.4
15	66306310.0	20102170.0	1282.6	19.0	50.7
16	67140620.0	19918200.0	1303.5	19.4	50.2
17	73561700.0	20098250.0	1276.3	19.5	50.5
18	63753580.0	19779290.0	1258.2	19.3	50.7
19	77475810.0	20416760.0	1257.7	18.9	50.9
20	66922990.0	19607280.0	1264.9	18.7	51.3
21	66154790.0	20011430.0	1236.5	18.5	52.0
22	72694380.0	20075690.0	1206.2	18.7	52.4
23	120031500.0	19983670.0	1200.3	19.1	52.3
24	130951200.0	19907590.0	1203.9	19.2	52.2
25	93283620.0	20073760.0	1193.4	19.0	52.3
26	84167740.0	20071670.0	1188.4	18.5	52.2
27	69635230.0	19848730.0	1186.2	18.7	52.3
28	88869870.0	20144920.0	1179.8	18.9	52.4
29	89071590.0	19858920.0	1210.2	19.3	52.2
30	118153600.0	20022530.0	1201.4	19.3	52.5
31	75222140.0	104351000.0	1202.0	18.8	52.9
	234708200.0	503374800.0	1241.2	19.0	51.5

Şekil 5-10'da verilen, altışar yıllık periyotlar sonundaki açık işletme imalat haritaları (basamakların durumu). Çizelge 3'deki gibi işletme ömrü boyunca her yıla ait planlama sonuçlarından elde edilen blok verileri ile hesaplanılan değerlere göre, SURFER programı ve Kriging yöntemi ile elde edilmiştir.



5. SONUÇLAR

Butun planlama aşamalarında, yatak modellemesi sonucu tahmin edilen verilerle hesaplamalar yapıldığından dolayı tahmin edilen bu değerler yatağı temsil eden değerler olmalıdır. Planlama aşamalarında, değerlendirilmesi gereken kısıtlamaların ve parametrelerin bilinmesi ve bunların matematiksel modellerinin de doğru olarak oluşturulması ile elde edilen sonuçların güvenilirliği artacaktır. Geliştirilen bilgisayar programı, Doner Kepçeli Ekskavator açık işletme yönteminde, optimum kazı sırasını, işletme ömrü boyunca ilk kazı noktasına inşa edilen bir tek bant dağıtım noktasının ve

kazı yüzeyinin ilk kazı noktası etrafında döndürüldüğü işletme yöntemi seçilerek belirlenmektedir. Zamanla değişiklikler arz eden parametre, kısıtlama ve gelişmelere göre geliştirilen bilgisayar programı üzerinde yapılacak değişiklikler ile bu şartlarda optimum sonuçlar kısa bir sürede elde edilebilecektir.

Afşin-Elbistan B-Elektrik santralının yıllık 20 milyon ton linyit ihtiyacını karşılayacak olan Afşin Elbistan Linyitleri Çöllolar işletmesinin, yaklaşık 510 milyon ton kömürü, 4.66 m³/ton örtü kazı oranı ile 3000 m³/saat teorik kapasiteli 9 adet döner kepçeli ekskavatörle, 31 yılda üretimi yapılabilecektir

Elde edilen sonuçlardan görülmektedir ki taşıma maliyeti bakımından en ekonomik olan ilk kazı noktası, planlama parametreleri ve kısıtlamalara göre uygun olmayabilmektedir İlk kazı noktasına inşa edilen bir tek bant dağıtım noktasının planlanıldığı ve kazı yüzeyin bir eksen etrafında döndürüldüğü kazı yöntemi seçimi doğrultusunda geliştirmiş olduğumuz program ile bulunan sonuçlar optimum sonuçlar olarak kabul edilmiştir. Fakat, bant dağıtım noktasının işletme ömrü boyunca birden fazla noktada planlanması ve bütün kazı yöntemlerinin de değerlendirilmesi ile bulunan sonuçlar optimum sonuçlar olacaktır. Bant dağıtım noktasının başka bir noktaya taşınması sonucu, bant uzunluklarında büyük azalmalar olacak dolayısıyla da taşıma maliyetleri azalacak fakat dağıtım noktası taşıma maliyeti ortaya çıkacaktır. Ayrıca ilk kazı noktasından başlanarak kazı yüzeyinin, paralel ilerletilmesi, bir eksen etrafında döndürülmesi veya bunların kombine olarak uygulanması ile kısıtlamalar karşısında üretim planlama alternatiflerinin tamamı değerlendirilebilecektir Optimum sonuçların belirlenmesi için bu doğrultuda mevcut programın geliştirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- DAĞ, A. ve ANIL, M.** (1996), *Afşin-Elbistan Linyit İşletmesi (TEAŞ) Çöllolar Açık İşletmesi İlk Kazı Noktasının Belirlenmesi*, Türkiye 10. Kömür Kongresi, Zonguldak, pp. 231-242.
- DAĞ, A.** (1997), *Döner Kepçeli Ekskavatör Açık İşletme Yönteminde Bilgisayar Destekli Üretim Planlaması : Afşin-Elbistan Linyit İşletmesi Çöllolar Sahasına Uygulanması*, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 184 p.
- DURST, W. and VOGT, W.** (1988), *Bucket Wheel Excavator*, Trans. Tech. Publications, Germany, 375 p.
- MATHERON, G.** (1971), *The Theory of Regionalized Variables and its Applications*, Center de Morphologies Mathématique, Fontainebleau, 211 p.
- ONUR, A. H.** (1992), *Optimal Open Pit Design and Planning*. Ph.D Thesis, Department of Mining and Mineral Engineering, University of Leeds, U.K, 192 p
- OTTO GOLD,** (1969), *Lignite Deposit of Afşin-Elbistan Feasibility Report*, Vol 1, Köln, 123 p.
- RZHEVSKY, V. V.** (1987), *Opencast Mining Technology and Integrated Mechanization*, Mir Publisher, Moskow, 495 p.