

ANŞ Dik Damar Mekanizasyon Sisteminin Tanıtımı ve Zonguldak Havzasında Uygulanabilirliği

The Introduction of "ANSCH" Steep Seam Mechanization System
and Its Applicability in Zonguldak Region

Nuri Ali AKÇIN (*)

ÖZET

Bu yazıda, önce, dik damarlarda başarıyla uygulanabilen ANŞ mekan ize kazı sistemi tanıtılmış; sonra, bu sistemin uygulama koşulları ile çalışma şekli verilmiş ve son olarak da sistemin Zonguldak Havzası'ndaki olası uygulamasının sonuçları tartışılmıştır.

ABSTRACT

In this article, firstly, ANSCH mechanized extraction system which can be succesfully applied to the steep seams is introduced. Secondly, the conditions of application and operation of this system are given. Finally, the possible outcomes of its application in Zonguldak Basin are discussed.

(*)Yrd. Doç. Dr., Maden Y. Müh., H.Ü. Zong. Müh. Fak. Maden Müh. Böl., ZONGULDAK

1. GİRİŞ

Bilindiği gibi, eğimi 35°'ye kadar olan damarlarda, diğer koşullara da bağlı olarak kazı mekanizasyonu hızla gelişmektedir. Son gelişmelerle, bilgisayar kontrollü robot ayakların kurulması gündeme gelmiş ve üretim randımanları şaşırtıcı değerlere (100 ton/yev.) varmıştır. Ancak, bu tekniğin bazı değişikliklerle dik damarlarda uygulanmasında yeterince başarılı olunamamıştır. Dik damarlardaki işletme koşullarının yatay damarlara göre daha farklı ve zor oluşu, dik damarlara özgü donanımların geliştirilmesini ve kullanılmasını gerekli kılmaktadır. Bu tür donanımların geliştirilmesinin ve uygulanmasının çok fazla harcama ve uzun zaman gerektirmesi, dik damarlardaki mekanizasyon arayışlarının geri kalmasına neden olmuştur.

Ancak, özellikle kömürün kalitesinin ve kokuşma özelliğinin iyi oluşu vb. nedenler, dik damarların işletilmesini gerekli kılabilmektedir. Başta, İngiltere ve Almanya gibi ülkeler zor koşullardaki damarları işletmekten kaçınırken, SSCB'de kaliteli kömürleri olan ve ülkenin sanayi kuruluşlarının yakınında bulunan Donbas ve Kuzbas'da yılda 50 Mt'un üzerindeki kazı bu tip damarlardan yapılmaktadır (Arsenov, 1984).

SSCB'de tektonizma geçirmiş, sık sık faylarla bölünmüş, gaz içeriği yüksek, kendiliğinden yanmaya yatkın, ani degaj ve kömür patlaması olaylarının sık sık görüldüğü dik damarlarda mekanize kazı çalışmaları yürütülmektedir. Damar kalınlıkları 0,7 m'den 15-16 m'ye, hatta, yer yer 40 m'ye kadar ulaşmaktadır. Eğim ise 35° - 90° arasında değişmektedir. Bu damarlarda "TEMP", "POISK" ve "ANŞ" adı verilen özel mekanize kazı sistemleri ile işletme yapılmaktadır. Bu sistemler yardımıyla işletme kayıplarının %30 dolayına düşürülebildiği ve güvenli çalışma yapılabildiği belirtilmektedir (Arsenov, 1984; Laptsev, 1984).

Anılan sistemlerden en yaygın olanı "ANŞ" dir ve SSCB'de dik damarlarda uygulanan kazı mekanizasyonunun %70'ini oluşturan bu sistem Macaristan'da da başarıyla uygulanmaktadır (Tıszai ve Ark., 1984; Brandt, 1984):

Ülkemizde ise, yegâne taşkömürünün çıkartıldığı Zonguldak Havzası'nda ince, orta kalın ve kalın dik damarlarda "Dilimli Ayak", "Ba-

samaklı Diyagonal Ayak (Dişli Ayak)", "Kılıçık Ayak (Kara Tumba)" ve "Dilimli Göçertmeli ya da Dilimli Dolgulu Kısa Ayak" yöntemleriyle işletme yapılmaktadır. Bu işletme yöntemlerinde kayıplar çok yüksektir ve koşullara bağlı olarak kendiliğinden yanma olayları ile çok sık karşılaşmaktadır (Saltoğlu, 1985; Cebi, 1988). TTK bu tür damarlarda işletme kayıplarını azaltıp, yüksek randımanlı ve güvenli bir işletme yapmak için, uygulanmakta olan yöntemlerin geliştirilmesi yanında yeni yöntem ve sistem arayışları içindedir.

SSCB'de yaygın olarak kullanılmakta olan ANŞ sisteminin Havza'da uygun koşullardaki damarlarda uygulanabilmesi için ön çalışmalar yapılmıştır. TTK'da oluşturulan bazı teknik heyetler, sistemi yerinde incelemişler ve SSCB'den çeşitli tarihlerde gelen teknik elemanlar Havza'da incelemelerde bulunmuşlardır. Sonuçta, ANŞ sisteminin Havza'daki damarlarda uygulanabileceği kanısına varılmıştır. Bu amaçla, TTK tarafından 60 m'lik 2 ünite ANŞ sistemi satın alınmış olup, sistemin kurulması için pano hazırlıkları sürdürülmektedir.

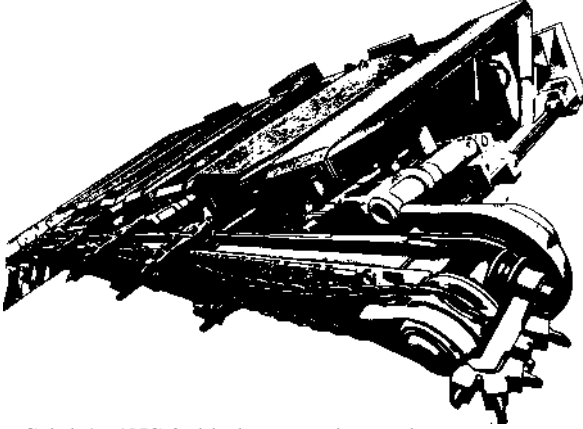
Bu yazıda, öncelikle, ANŞ sistemi ve sistemin çalışma koşulları verilecektir. Ayrıca, TTK'nın ANŞ sisteminin seçimi için yapmış olduğu ekonomik değerlendirmenin sonuçları irdelenecektir.

2. ANŞ SİSTEMİ

ANŞ sistemi, kalkan tipi yürüyen tahkimatlı bir kazı ünitesidir. Kalınlığı 0,7-2,2 m arasında değişen 35° - 90° eğimli damarlarda uygulanmaktadır. Ani gaz ve kömür degajı beklenen, tavan ve taban taşları oldukça çürük olan damarlarda, yan kayaçları kalkan tahkimatla kontrol altına alarak, kazıyı damarın dalımına paralel dilimler (kısa taban ayak) halinde yapacak şekilde geliştirilmiş mekanize bir kazı ünitesidir. Üniteler 40-60 ve 80 m uzunluğundadır ve bu ayak boyu olmaktadır. ANŞ sistemi ile sabanlarla kazılabilen sertlikteki ($a_c = 30$ MPa kadar) kömürler kolayca kazılabilir. Sistem, ya elektrik enerjisi ile ya da basınçlı hava enerjisi ile çalışmaktadır.

ANŞ sistemi aşağıdaki elemanlardan meydana gelmektedir (Şekil 1) (Vasiliev, 1988; Arsenov, 1984):

- Tavanı, arkayı ve tabanı çepçevre saran kalkan tipi yürüyen tahkimat elemanları,
- Önden hareketli kesici ve taşıyıcı eleman (saban-oluk),
- Hidrolik donanım,
- Uzaktan kumanda donanımı,
- Montaj ve demontaj için yardımcı donanım (vinç-halat düzenekleri).



Şekil 1. ANŞ 2 dik damar mekanize kazı sistemi

Çalışılan damar kalınlığına göre ANŞ sistemleri ANŞ 1 ve ANŞ 2 olmak üzere iki tiptir. Her iki tipin teknik özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

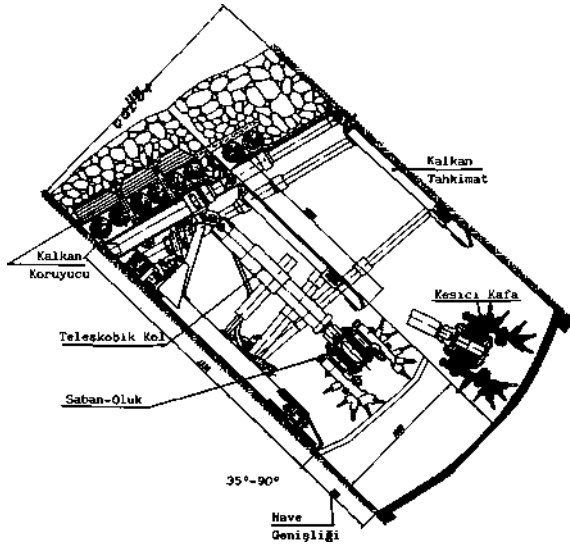
Kalkan tahkimat, çalışma alanını çepçevre sarmaktadır. Kazı damarın dalımı yönünde yapıldığı için, göçen bloklar tahkimatın göçük kalkanı üzerine düşmektedir. Bu kalkanı korumak için, ünite boyunca tüm göçük kalkanını kapatacak şekilde ahşap sarmalar yerleştirilmiştir (Şekil 2). Bir have (0,7 m) kazılınca, yürüyen tahkimat üniteleri, taban plakası arına değinceye kadar sıra ile damarın dalımı yönünde ötelenmektedir. Çürük tavanlı damarlarda have açılırken, tavanın göçmemesi için, tavan kalkanının içinden kayan plakaların uzatılması mümkündür.

Kazı ve taşıma işi, saban-oluk adı verilen eleman tarafından yapılmaktadır. Kazı, kama tipi kesicilerle donatılmış sabana benzer kesici bir kafa tarafından yapılmaktadır. Kesici kafa, teleskobik kollara bağlı olan bir oluk ünitesi üzerinde hareket etmektedir. Teleskobik kol her 4 tahki-

Çizelge 1. ANŞ Sistemlerinin Teknik Özellikleri (Machinoexport, 1988; Akçan, 1987)

Özellikler	Birimi	ANŞ1	ANŞ 2
Çalışılan damar kalınlığı	m	0,7-1,3	1,1-2,2
Kazıtabilecek kömür sertliği, σ_c	MPa	30	30
Toplam motor gücü			
Elektrikli	kW	113	113
Basıncılı havalı	kW	125	125
Kesicinin nominal gücü			
Elektrikli	kW	75	75
Basıncılı havalı	kW	66	66
Kesici kafa sayısı (60 m için)	adet	36	36
Keçisi hızı			
Elektrikli	m/s	1,3	1,3
Basıncılı havalı	m/s	0,9	0,9
Kesme derinliği	m	0,76	0,76
Kazı kapasitesi			
Elektrikli	ton/dak	120	120
Basıncılı havalı	ton/dak	90	90
Tahkimat hareket etmeden			
Açılacak have genişliği	m	0,7	0,7
En küçük çekme kuvveti			
Elektrikli	kN	80	80
Basıncılı havalı	kN	70	70
Tahkimatın taşıyabileceği			
Tavan yükü yoğunluğu	kN/m ²	170	240

mat elemanından birinde vardır. Kesici kafa, oluk ünitesi (zincirsiz oluk) içindeki kılavuz bir yuvaya tespit edilmiştir (Şekil 2). 60 m uzunluğundaki bir üniteye sonsuz uzunluktaki zincire (0 ring şeklinde) eşit aralıklarla bağlı 36 adet kesici kafa bulunur. Oluğa kılavuzlanmış kesici kafalar, oluğun arın tarafında bulunan sonsuz uzunluktaki zincirin bir ya da iki motor tarafından döndürülmesiyle saat dönüş yönünde hareket etmektedir. Oluğun üst kısmında kalan kesici kafalar kazı yaparak ilerlerken, alt kısmına geçen kesici kafalar onların ters yönünde hareket ederek hem kazı yapmakta ve hem de kazılan kömürleri arın ve taban taşı üzerinden nakliyat kelebesine doğru sürüklemektedir (Şekil 3). Saban-oluğun, damarı tüm kalınlığı boyunca kazabilmesi için, teleskobik kol yardımıyla ayak boyunca komple aşağı-yukarı indirilip kaldırılması mümkündür. Teleskobik kol, tahkimat elemanları hareket etmeden, saban-oluğun 1 havelik ilerleme yapmasına olanak vermektedir (Şekil 2-3).



Şekil 2. ANŞ 2 dik damar mekanize kazı sisteminin kesit görünüşü ve elemanları

Elektrik enerjisi ile çalıştırılan ünitelerde, elektrik devreleri ve donanımları antigrizu özel lige sahiptir. Sistemin uzaktan ve otomatik kontrol, koruma ve haberleşme donanımı sayesinde, ani gaz ve kömür değaji tehlikesi olan damar-

larda, ayak içine işçi indirilmeksizin de çalışılabilir. Çalışma sırasında oluşan tozu bastırmak için su püskürtme sistemi mevcuttur (Machinoexport, 1988; Akçan, 1987).

Sistemin ayak içinde kurulması ve ayak bitince sökülüp yeni ayağa taşınması için, yeterince vinç-halat düzeneğine ihtiyaç vardır.

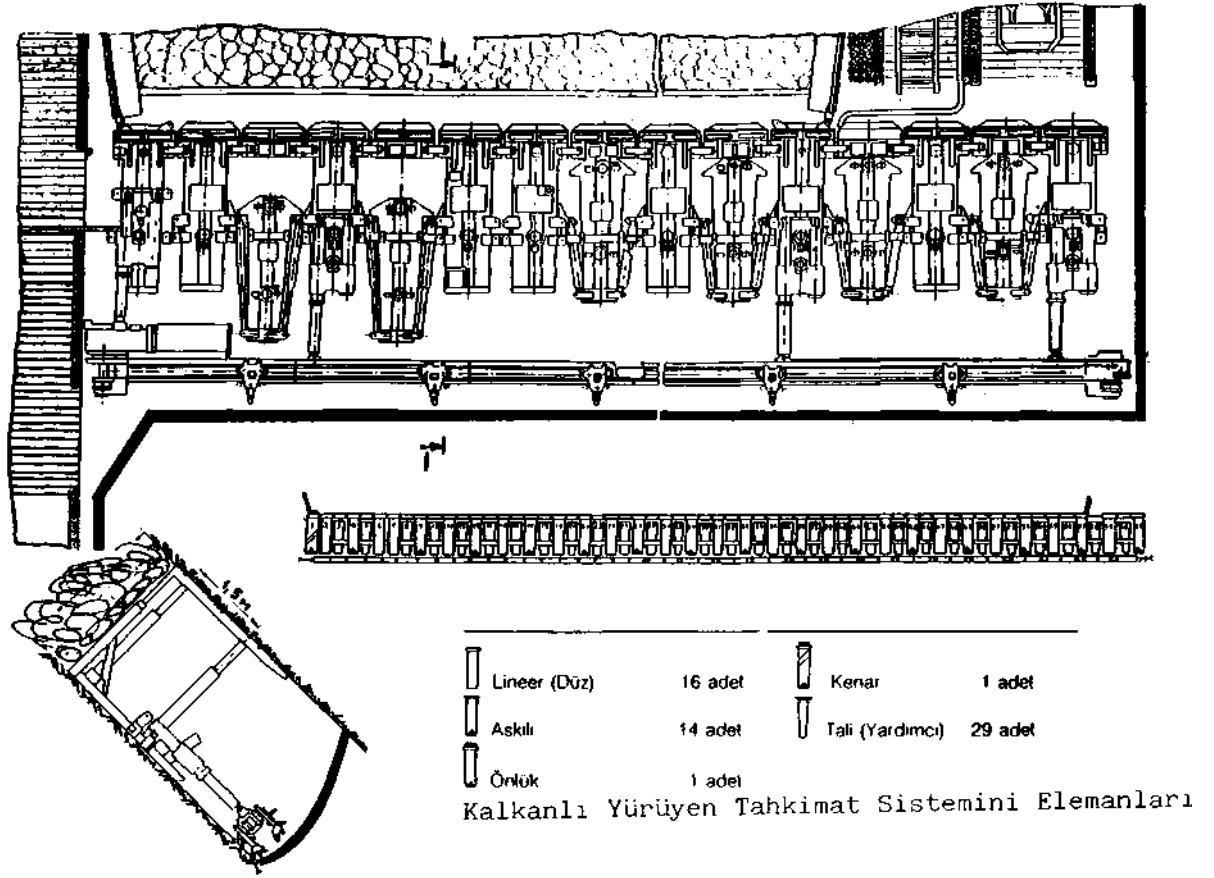
3. ANŞ SİSTEMİ İÇİN PANO HAZIRLIĞI VE KAZI

Panoların alt ve üst taban yolları pano sınırına kadar sürülür. Pano sınırında 2 m genişliğinde ve damar kalınlığında bir kelebe açılır. Bu kelebe hava girişi, adam iniş-çıkışı ve kömür nakliyatı için kullanılacaktır (Şekil 4-5). Pano genişliği 140-150 m kadar olabilmektedir.

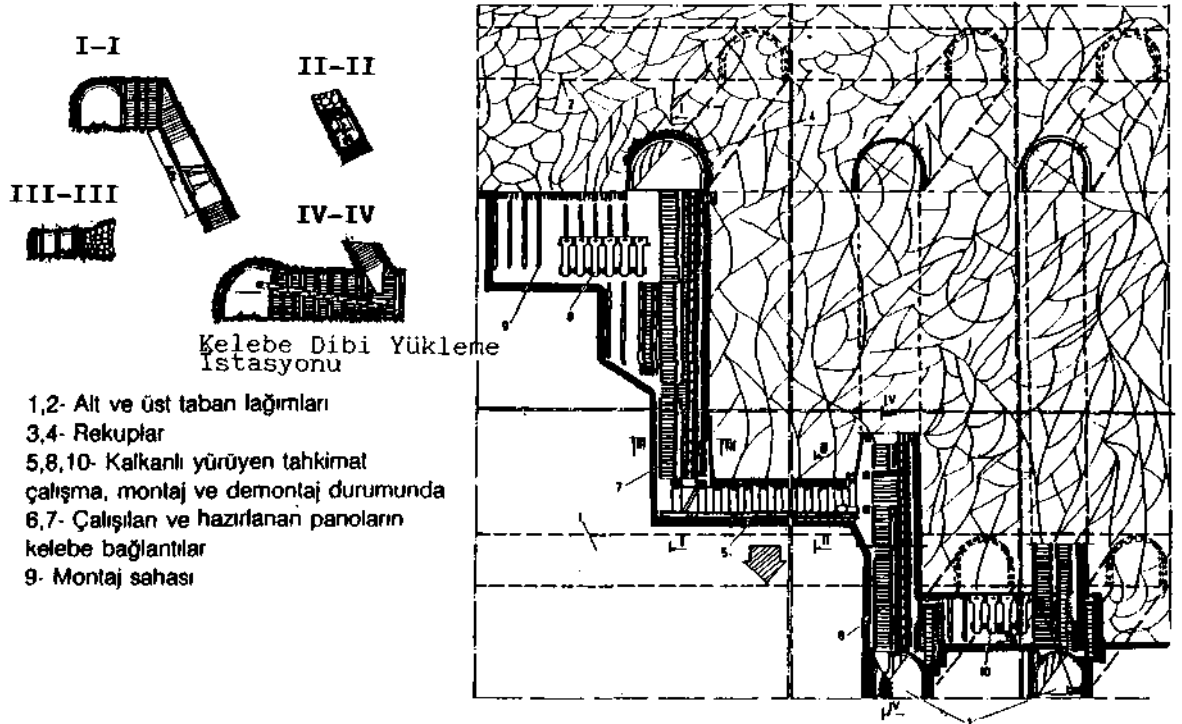
Üsttaban yolunda, oluşturulacak taban ayağın uzunluğuna göre (ünite boyuna göre 40-80 m) bir yuva açılmaktadır. Açılan bu yuvaya tahkimat ve kazı elemanları vinç-halat sistemi yardımıyla dizilmektedir (Şekil 5a). Saban-oluk kazıya başlayınca kazılan kömürler kesici kafa tarafından kelebeye doğru sürüklenmektedir. Kelebeye dökülen kömürler alttaban yolundan araba nakliyatı ile taşınmaktadır. Bir have (0,7m) açılınca, sistem tümüyle alttabana doğru indirilmektedir. Sistem aşağıya doğru ilerledikçe, mevcut kelebenin üst tarafı ve ayağın arkası üsttaban yolundan itibaren geçertilmektedir. Bu sırada da bakir kömürün bulunduğu kenardan, bir sonraki dilim alınırken kullanılacak olan yeni kelebe tutulmaktadır (Şekil 5b). Çalışma sırasında alttaban yolundan gelen temiz hava, kelebeden yukarıya çıkıp ayağı katettikten sonra, yeni tutulan kelebeden üsttaban yoluna ulaşmaktadır.

Ayak alttaban yoluna kadar indikten sonra, ilk kelebenin yanındaki tahkimat elemanından başlanarak söküme geçilmektedir. Tek tek sökülen elemanlar, yeni kelebeden yukarıya vinçle alınarak yeni oluşturulacak ayağın iç tarafından dizilmeye başlanmaktadır (Şekil 5c). Bu sırada elemanların tamir ve bakımı yapılmakta ve değiştirilmesi gereken elemanlar değiştirilmektedir. Bütün elemanlar üsttabana çekilip yeni ayağa dizildikten sonra kazıya geçilmektedir.

Eğer iki ayağa yetecek kadar eleman varsa, montaj işlemi daha farklı uygulanmaktadır. Önce bir ayak oluşturulup kazıya başlanmakta, bu

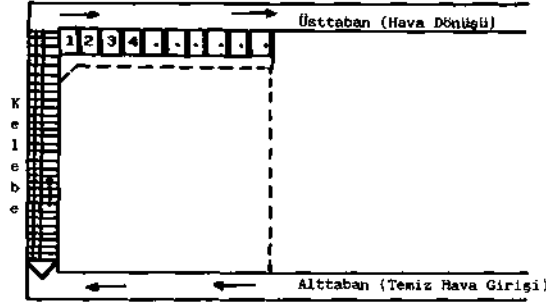


Şekil 3. ANŞ 2 sistemi ile donatılmış bir ayağın genel görünüşü

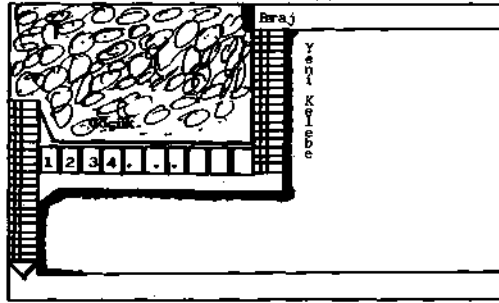


Şekil 4. ANŞ 2 sistemi ile çalışılan bir panonun genel görünüşü ve bazı karakteristik kesitler

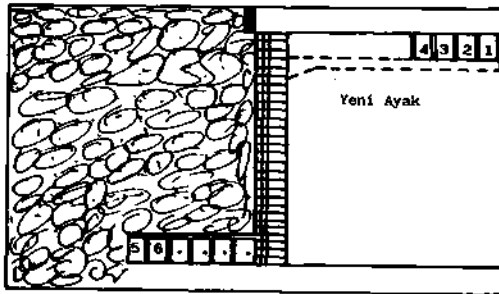
ayakta kazı yapılırken ikinci ayağın montajı yapılmaktadır. Birinci ayak biter bitmez ikinci ayak kazıya alınmaktadır. İkinci ayak çalışırken de birinci ayağın üniteleri bakıma alınmakta ve yeni bir ayak oluşturmak üzere çalışan ayağın yanına dizilmektedir.



a) Ayağın kurulması ve kazı başlangıcı



b) Kazı aşaması



c) Biten ayağın sökülüp yeni ayağın kurulması

Şekil 5. ANŞ 2 sistemi ile çalışılmakta olan bir ayağın kurulma, kazı ve sökülme aşamaları

ANŞ sistemi ile günde 300-5001 kazı yapılabilir. Bir vardiyada çalışan işçi prevüsü aşağıda verilmiştir:

Tahkimat öteleyici,	3
Operatör,	1
Operatör yardımcısı,	1
Nakliyatçı,	2
Elektro-mekanik ustası,	1
Nezaretçi,	1
Havalandırma vd. işler	2

4. TTK'NİN ANŞ SİSTEMİ SEÇİMİNDEKİ DEĞERLENDİRMESİ (TTK, 1989)

TTK ve Sovyet teknik elemanları tarafından yapılan ön incelemeler sonucunda, Üzümez Taşkömürü İşletme Müessesesi Dilaver İşletmesi'ndeki Büyük Kılıç damarında +56/-50 kotları arasında ANŞ 2 sisteminin uygulanabileceğine karar verilmiştir. ANŞ 2 dik damar mekanize kazı sisteminin 60 m uzunluğundaki Büyük Kılıç panosunda uygulanması durumunda, işçilik, malzeme ve enerji masrafları halen uygulanmakta olan yöntemin masrafları ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmayı yapabilmek için aşağıdaki önkabullerden hareket edilmiştir.

1. Her iki sistemin harcama kalemlerini oluşturan hususlar ele alınmış; dağıtımdan gelen giderler ve endirekt harcamaların aynı olacağı kabul edilmiştir.

2. Yeraltında kullanılan ve kullanılacak olan donanımın amortisman oranı %20 olarak alınmıştır. Maliyet hesabına esas olan amortisman miktarları, makina ve donanımın 60 m uzunluğundaki panonun kazısını bitireceği süre için hesaplanmıştır.

3. İşçilik (1990 yılı program işçilik gideri baz alınarak) 55.268.-TL yev. ve malzeme birim fiyatları (1989 yılı birim fiyatları %50 artırılarak) 1990 yılı itibarı ile alınmıştır.

4. Göçük taban açma, taban sürme, lağım açma çalışmaları 1 m/gün üzerinden hesaplanmıştır.

60 m'lik bir ANŞ 2 sisteminin yatırım tutarı 1990 yılı fiyatlarına göre 1.140.000.-\$ (Temmuz 1991 ortalama 4.400.- TL'lik döviz kuru üzerinden 5.016.000.000.- TL)'dir.

Çizelge 2. + 56/-50 Büyük Kılıç Daman Mevcut Sistem ile ANŞ 2 Sistemi Arasında 60 m'lik Bir Pano için İşletme Giderlerinin Karşılaştırılması (1.000.-TL olarak)

YAPILAN İŞ	MEVCUT SİSTEM		ANŞ 2 SİSTEMİ	
	Maliyeti	%'si	Maliyeti	%'si
PANO HAZIRLIĞI				
-156 B. Kılıç Taban Göçük Açma	107.340	14,33	-	-
- 50 B. Kılıç Doğu Taban	125.520	16,75	-	-
- 50/+56 B. Kılıç Başyukarı	32.000	4,22	93.990	17,53
+56 B. Kılıç Lağımı	-	-	112.200	20,92
- 50 B. Kılıç Doğu Lağımı	-	-	112.200	20,92
+56 Rekup Lağımı	-	-	7.215	1,35
- 50 Rekup Lağımı	-	-	7.215	1,35
- Kılavuz Taban	-	-	8.460	1,58
Kılavuz Taban-Rekup Lağımı Bağlantısı	-	-	1.968	0,37
Hazırlık Toplamı	264.880	35,35	343.248	64,02
KAZI				
Sistemin Kurulması	-	-	16.514	-
Sistemin Sökülmesi	-	-	12.241	35,98
Kazı Masrafları	484.200	64,65	164.223	-
TOPLAM PANO MALİYETİ	749.170	100,00	536.226	100,00

Her iki sistemle yapılacak olan harcamaların karşılaştırılması Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelgeden görülebileceği gibi pano hazırlığı ve kazı için yapılan harcamalarda, iki sistem arasında tam zıt bir durum söz konusudur. Mevcut sistemde pano hazırlığı için yapılan harcamalar toplam masrafların %35'i civarında iken, bu değer ANŞ 2 sisteminde %64'ü bulmaktadır. Kazı harcamalarında ise durum tamamen tersinedir; mevcut sistemde üretim masrafları %65'lik bir paya sahipken, ANŞ 2 sisteminde bu oran %36 civarındadır. Toplam maliyet açısından bir karşılaştırma yapıldığında ise ANŞ 2 sistem

mevcut sisteme göre yaklaşık %28,4 oranında daha ekonomik olmaktadır.

Her iki sistemin harcama kalemlerine göre bir karşılaştırma da Çizelge 3'de verilmiştir.

Harcama kalemleri oranları arasında önemli bir farklılık yoktur. Mevcut sistemle çalışacak panonun rezervi 15.551 t, ANŞ 2 sistemi ile çalışacak panonun rezervi ise 15.210 t olarak hesaplanmıştır. Buna göre tüvönan kömür maliyeti (panoda) mevcut sistemde 48.175.-TL/t, ANŞ 2 sisteminde ise 35.255.-TL/1 olmaktadır. Tüvönan kömür maliyetinde 13.000.-TL/fluk (%27 civarında) bir azalma söz konusudur.

Çizelge 3. Mevcut Sistemin ve ANŞ2 Sisteminin Harcama Kalemlerine Göre Maliyetlerinin Karşılaştırılması (1.000 TL olarak).

HARCAMA KALEMİ	MEVCUT SİSTEM		ANŞ 2 SİSTEMİ	
	Harcama	%'si	Harcama	%'si
Malzeme	284.590	38,00	204.859	38,20
İşçilik	442.240	59,00	314.736	58,70
Enerji	22.340	3,00	16.631	3,10
TOPLAM HARCAMA	749.170	100,00	536.226	100,00

5. SONUÇ

ANŞ dik damar mekanize üretim sistemi, zor koşullardaki damarlarda başarısı kanıtlanmış bir sistemdir. Çevre kayaçları sağlam olmayan, ani gaz ve kömür değajı beklenen ve kendiliğinden yanmaya yatkın dik damarlarda ekonomik ve güvenli bir işletmecilik yapılabilmektedir.

ANŞ2 sisteminin Dilaver İşletmesi +56/-50 Büyük Kılıç panosunda uygulanması için çalışmalar sürdürülmektedir. Yapılan hesaplamalar sonucu tuvönan kömür maliyetinde, mevcut sisteme göre %27 oranında bir azalmanın olacağı görülmüştür. Diğer yandan ANŞ2 sistemi Zonguldak Havzası'na giren ilk mekanize kazı sistemi olacaktır. Elde edilecek sonuçlara göre bu sistemin Karadon ve Kozlu Müesseselerinde de uygulanması olasıdır. Nitekim, Karadon İşletmesinde uygulanması için Sovyetler tarafından bir ön çalışma yapılmıştır. Sistemin Havza'ya girilmesiyle, koşulları zor olan damarlardaki emek yoğun çalışmalar azalacak ve iş güvenliğinde belirgin gelişmeler kaydedilecektir. Sistem uygulamaya konulduktan sonra elde edilecek deneyim sonucunda, taşkömürü çıkartımınm daha da artabileceği ve maliyetlerin daha fazla düşebileceği beklenilmektedir.

KAYNAKLAR

AKÇAN, Z., 1987; "Sovyetler Birliğinde Yapılan Teknik Gezide Tespit Edilen ve Havzamızda Tatbik Edilebilecek Yenilikler*", Teknik Gezi Raporu, Zonguldak, 44 s.

- ARSENOV, N., 1984; "Mining Coal Deposits Under Difficult Conditions", 2 nd. Int Symp. on Min. Diff., Coal Seams, Sept. 30-Oct. 3, Luxembourg, Paper IV, 19 p.
- BRAND, B. , STAUDINGER, J., 1984; "Possibilities for a New mining Method for Steep, Thin Coal Seams", 2 nd. Int. Symp. on Min. Diff. Coal Seams, Sept. 30-Oct. 3., Luxembourg, Paper XV, 18p.
- CEBİ, M., 1988; "Dik Damarlarda Uygulanan Üretim Yöntemleri Kara Tumba ve Dişli Ayak", TTK M.M. İnsangücü-Eğitim Müd.Yayını No:56, İlkadım Matbaası, Zonguldak, 29 s.
- LAPTEV, A., 1984; "Mechanization of Mining Operations in Low, Flat and Steep Coal Seams", 2nd. Int. Symp.on Min. Diff. Coal Seams.Sept. 30-Oct 3., Luxembourg, Paper X, 11 p.
- MACHINOEXPORT, 1988;" "Somak, Shield Complexes", Teknik Broşür, No: 01M002/7, Moscow, USSR, 8p.
- SALTOĞLU, S., 1985; "Türkiye'de Bazı Maden İşletmelerinde Uygulanan Yeraltı Üretim Yöntemleri", DEÜ MMF Maden Müh. Böl. Maden İşletme Sempozyumu, 15-17 Ekim, İzmir, s105-129.
- TISZAI, L, SZILVASI, Z., KOCSANYI, L, 1984; "Development of Complex Cutting Equipment Advancing Down The Dip", 2nd. Int Symp. on Min. Diff.Coal Seams, Sept. 30-Oct. 3., Luxembourg, Paper XIX, 10 p.
- TTK, 1989; "Üzülmez Taşkömürü İşletme Müessesesi Dilaver İşletme Müdürlüğü +56/-50 Büyük Kılıç 2ANSCH Mekanize Kazı Sistemi Uygulaması ve Ekonomik Değerlendirmesi", Yayınlanmamış Teknik Rapor, Zonguldak, 26s.
- VASILIEV, V. I., 1988; "Sovyetler Birliği'nde İnce ve Dik Damarlı Kömür Yataklarında Üretim Mekanizasyonu", Türkçe Teknik Broşür, Machinoexport, Moscow, 8p.