

MADENCİLİKTE İLERİ TEKNOLOJİNİN KULLANIMI

The Use of Advanced Technology in Mining

Mehmet Sıddık KIZIL*
Güldıdar KIZIL"
Çelik TATAR***
Halil KÖSE****

Anahtar Sözcükler. Mekanizasyon, Uzaktan Kumanda, Otomasyon, Robotlaşma.

ÖZET

Endüstrileşmenin başlangıcında ve daha öncesinde madencilik teknolojinin tartışmasız lideriydi. Madencilik ileri teknolojinin temsilcisiydi. Buharlı makınaların kullanımı gibi ilk mekanizasyon çalışmaları buna en güzel bir örnek olarak verilebilir. Endüstrinin diğer dalları sanayi devrimiyle daha büyük ilerleme kat ettiler ve madencilik bu endüstri dallarının teknolojisinin bir kullanıcısı durumuna düştü. Bu yüzden bugün madencilik sektörü teknolojik bakımından öteki endüstriyel dallardan oldukça geri kalmıştır. Fakat şimdi madencilik sektörü uzaktan kumanda, otomasyon ve robotlaşma esasına dayalı bir değişikliğe ihtiyaç olduğunu anlamış durumdadır ve bu konuda çalışmalar hızla sürdürülmektedir.

ABSTRACT

Before and in the early stages of industrialisation, mining was the undisputed leader in technology. It represented the high-tech of the time. Early mechanisation such as the use of steam engines can be given as a good example of that. With the industrial revolution, other more specialised branches of industry advanced further and the mines became users of these technologies. Hence, today mining technology is well behind other industrial branches. But, now, the mining industry recognises the need for change and advanced technology which relies on remote control, automation and robotics. The number of studies on the matter is rapidly increasing.

" Yrd. Doç. Dr. Dokuz Eylül Ün., Maden Müh.Bölümü. Bornova-İZMİR

" Dr. Dokuz Eylül Ün., Maden Müh.Bölümü. Bornova-İZMİR

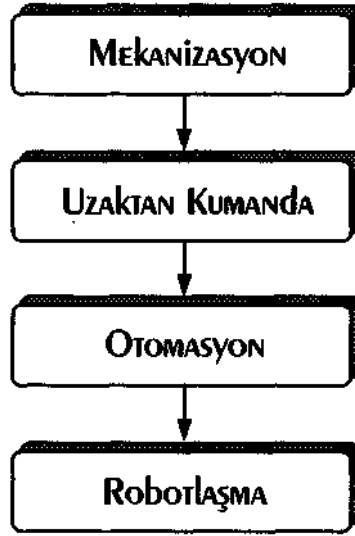
" Öğr.Gör., Dokuz Eylül Ün., Maden Müh.Bölümü. Bornova-İZMİR

* Prof.Dr.. Dokuz Eylül Ün., Maden Müh.Bölümü. Bornova-İZMİR

1. GİRİŞ

Yeni teknolojinin öncüsü olarak ün yapan madencilik sektörü, içine düştüğü uzun bir gerileme döneminden sonra tekrar yüksek teknoloji ile tanışmaya başlamaktadır. Yeni teknolojinin en

önemli aracı olan bilgisayarların kullanımı sektörde hızlı bir şekilde artmaktadır. Madencilikte yüksek teknolojinin kullanımı Şekil 1'de görülen aşamalarla gelişmektedir:



Şekil 1. Madencilikte yüksek teknolojinin kullanım aşamaları

Geçmişteki gelişmelere, bugünkü yeniliklere ve yarınki belirtilere baktığımızda, madencilik sektörünün mekanizasyonu tamamlayıp, uzaktan kumanda ve otomasyon üzerinde çalışmalar yaptığını fakat aynı zamanda robotlaşmadan uzak olduğunu görmekteyiz (Singhal 1989, Suominen 1989, Latva-Pukkila ve Leatham 1989, Puchkov 1989). Bu da gösteriyor ki, madencilik sektörü öteki sektörlerden oldukça geri kalmış durumdadır. Bunun nedenini söylemek oldukça zordur. Üretimin artırılması ve işletme maliyetinin düşürülmesi, mekanizasyon ve robotlaşmanın adaptasyonu için evrensel nedenlerdendir. Öteyandan daha da önemlisi, en kötü emniyet koşullarına sahip olan madencilik sektöründe, yüksek teknolojinin kullanımı ile işçi sağlığı ve iş güvenliğinde iyileştirme sağlanacaktır.

2. MEKANİZASYON

Madencilik sektöründe mekanizasyon uygulaması gün geçtikçe artmaktadır. Madencilikte ilk mekanik kazı uygulamaları yapısal özelliklerinden dolayı kömür madenciliğinde olmuştur. 1850 yıllarında İskoçya'da dökme demirin kesici uç olarak basınçlı hava ile kullanılması, bedeni işçiliğin ve patlayıcı maddenin kullanılmadığı, kömürün kazılıp yüklendiği tamburlu kesici-yükleyici makinaların üretilmesi ile sonuçlandı. Günümüzde emek yoğun işlerin tamamına yakını makinalar tarafından yapılmaktadır. Nihai amaç "*insansız üretim*" ve "*uzaktan kumandalı üretim*" için makinaların geliştirilmesidir.

Açık işletmecilikte, 100 m³ kapasiteye varan ekskavatör ve draglinelar kullanılmaktadır. Kilometrelerce

uzunlukta bantlı konveyörler açık işletmeciliğin vazgeçilmez nakliyat araçlarıdır. Bantlı konveyörlerin kullanılmadığı yerlerde devasa kamyonlar nakliyatı gerçekleştirmektedir. Yeraltı maden işletmeciliğinde tam mekanize üretim sistemlerinin uygulamaları gün geçtikçe artmaktadır. Kazı aracı olarak saban veya tamburlu kesici-yükleyiciler, tahkimat olarak şild tipi yürüyen tahkimatlar, nakliyat aracı olarak zincirli ve bantlı konveyörler, yeraltı madenciliğinde etkin ve verimli olarak kullanılmaktadır. Yukarıdaki yeraltı ve yerüstü işletmelerinde yapılan işlerin tamamına yakını otomatik veya uzaktan kumandalı çalıştırılabilmektedir.

Maden işletmelerinde merkezi kontrol birimi oluşturularak tüm işler bir merkezde kontrol, sevk ve idare edilebilmektedir. Bu gelişmeye, yeraltı kömür üretiminde uygulanan tam mekanize üretim sistemi örnek verilebilir. Tam mekanizasyonda kullanılan makinalarda yoğun olarak hidrolik devreler kullanılmaktadır. Elektronikteki gelişmeler hidrolik sistemlere aktararak elektro-hidrolik valfler, servo valfler ve uzaktan kumandalı elemanlar ile makinaların sevk ve idaresi sağlanmaktadır. Tamburlu kesici-yükleyiciler, damar yapısına ve kazı karakterine en uygun ilerleme hızının seçimini olası kılan Eicomatik sistemdeki elektro-hidrolik sistemle donatılmaktadır. Son yıllarda eicomatik sistemdeki elektro-hidrolik devreye mikro işlemciler yerleştirilerek "Eicotronik" sistem geliştirilmiştir. Tamburlu kesici-yükleyiciye çeşitli sensorlar yerleştirilerek yantaş-kömür kontağı hassas olarak algılanmakta ve tambur yüksekliği otomatik olarak yapılmaktadır. Son yıllardaki diğer bir gelişme ise tamburlu kesici-yükleyiciye bir verici yerleştirilerek, makina kazıyı gerçekleştirip ilerledikten

sonra yürüyen tahkimatlar üzerindeki algılayıcı devreye girip tahkimatı ötelemesidir. Yeraltındaki tüm bu çalışmalar aynı anda yerüstündeki ana kontrol merkezine iletilerek, buradaki mikro işlemciler vasıtasıyla gerek dijital olarak, gerekse mimik diagramlarla görüntülenmekte ve böylece makinaların sevk ve izlenmesi sağlanmaktadır.

Birçok durumda şehirleşmenin getirdiği problemlerin çözümünde yeraltı yapılarının hızlı kazısı ve bir an önce devreye sokulmaları esas alınmaktadır. Çok özel koşullar dışında, şehirlerin altında delme-patlatma kazı yöntemine izin verilmemesi galeri açma makinalarının kullanımını ön plana çıkarmıştır. Günümüzde 7-8 m çaplı bir tünelde mekanize sistemler gereği gibi seçilmişse, günde 30-40 m'lik ilerlemeler sağlanabilmektedir. Mekanizasyondaki gelişmeler sayesinde emniyetli, hızlı ve ekonomik tüneller ve metrolar açılabilir.

3. UZAKTAN KUMANDA

Uzaktan kumanda, makinaların belli bir mesafeden çalıştırılması ve kontrolü olarak tanımlanabilir. Aynı bir fonksiyon olarak otomasyonu içerebilir veya içermeyebilir. Madencilikte uygulanan kontrol sistemlerinin hemen hemen hepsi el ile kumanda edilmektedir. Bu şekilde makinayı kullanan operatör, uzaktan kumanda sayesinde makinadan biraz daha uzağa yerleştirilebilir. Böylece makinanın çalıştırılması daha verimli ve sürekli olacağından üretim artışı sağlayacağı ve işletme maliyetini düşüreceği tahmin edilmektedir. Uzaktan kumanda sistemi operatörün emniyetini artırdığından iş kazalarından kaynaklanan harcamaları da azaltacağı kuşkusuzdur. Murphy (1985)'ye göre uzaktan kumanda kullanımı aşağıdaki faydaları sağlayacaktır;

Operatörün her hangi bir kaza esnasında göçük altında kalma riski daha azdır.

Operatörün çalıştığı ortamda toz ve gaz konsantrasyonu daha azdır. Daha az gürültülü bir ortamda çalışılır.

Makinaların kullanımından kaynaklanan yaralanma riski daha azdır.

En eski ve uzaktan kumanda uygulamalarının en çok görüldüğü yeraltı sürekli kazı yöntemi (*Continuous Miner*) üzerindeki çalışmalar bugüne kadar tam anlamıyla istenilen seviyeye ulaşamamıştır. A.B.D.'de 700'ün üzerinde uzaktan kumanda ile kontrol edilen yeraltı kazı makinası kurulmasına rağmen, bugün sadece 200 kadarı düzenli olarak çalışmaktadır. Hartman (1987) bu başarısızlığın nedenlerini aşağıdaki gibi sıralamaktadır:

Uzaktan kumanda paneliyle çalışan operatörün duyuşal fonksiyonlarının etkili bir şekilde kullanılamaması.

Uzaktan kumanda ünitesinin güvenilirliği ve kullanımında karşılaşılan problemler.

Gerekli tüm emniyet sağlanmadan uzaktan kumandanın kullanımına izin verilmeyişi.

Yukarıdaki nedenlerin en önemlisi çok ilginçtir ki birincisidir. Operatörlere göre bir makınayı kullanırken en çok önem verdikleri faktörler şunlardır;

Dokunma
Ses
Görme

Bu yüzden operatörler, bir arızayı kontrol panelindeki lambalardan görmektense, makınanın sesinden veya titreşiminden tespit etmeyi tercih etmektedir. Uzaktan kontrol sistemi kullanıldığında operatör, titreşim algısının

hepsini ve ses algısının büyük bir kısmını kaybeder. Operatörün eğitilmesi bu problemi bir ölçüde çözebilse de, operatörün kaybolan algılarını kazandırmak için ilave kontrol cihazlarının kullanımı gerekebilir. Örneğin; makınanın yanına kamera ve mikrofon gibi cihazların konulması

Uzaktan kumanda sistemine olan güvensizlik ve bakım problemleri, yeraltı üretiminde uzaktan kumanda uygulamalarında karşılaşılan ikinci dezavantaj olmaktadır. Piyasada mevcut ünitesinin performanslarının eşit olmayışı en çok şikayet edilen konulardan biridir. Yani uzaktan kumanda ünitesinin, bağlandığı makınayla aynı güvenilirlikte çalışması gerekir.

Uzaktan kumanda sistemlerinin kabullenilmesinde karşılaşılan üçüncü problem ise, çok tuhaf olmasına rağmen iş güvenliği ile ilgilidir. Madencilik şirketlerinin iş güvenliği yönetmenliklerinden kaynaklanan ayaktaki gaz ölçüm sıklığı, operatörün korunması, kesme derinliği vs. gibi konularda problemleri olmuştur. Bu problemler karşılıklı görüşmelerle çözümlenmiştir

Yeraltı ve Yerüstü madenciliğinde uygulanan bazı uzaktan kumanda sistemleri çizelge 1'de verilmektedir.

Tamburlu ve burgu tipi sürekli kesiciler (*Continuous Miner, Dosco Miner*) A.B.D.'de oda-topuk ve kısa ayak yöntemleri ile üretimde büyük uygulama alanı bulmuştur. Sistem uzaktan kumanda edilebilmektedir. Aynı sistemlerde tahkimat olarak kullanılan tavan civataları, tavan civatalayıcı makina tarafından uzaktan kumanda ile uygulanır. Madencilikte kullanılan nakliyat araçları olan bantlı konveyör ve raylı (Lokomotif ile nakliyat) sistemler uzaktan kumanda edilebilir. Sinyalizasyon ve yol verme tamamen otomatik olarak gerçekleştirilebilir..

MADENCİLİK/HAZİRAN 1995

Çizelge 1. Yeraltı Ve Yerüstü Madencilğinde Uygulanan Bazı Uzaktan Kumanda Sistemleri.

Kullanıldığı Yer	Kullanıldığı Maden	işletme Şekli
Delme	Metal ve Metal Dışı	Yeraltı, Yerüstü
Yükleme	Kömür, Metal	Yeraltı
Burgaç (<i>Auger</i>)	Kömür	Yerüstü
Sürekli Kesiciler (<i>Continuous Miner</i>)	Kömür	Yeraltı
Tamburlu Kesici-Yükleyici	Kömür, Metal Dışı	Yeraltı
Doldur-Taşı-Boşalt Sistemi (<i>LHD</i>)	Metal	Yeraltı
Tren (<i>Vagon Nakliyatı</i>)	Metal, Kömür	Yeraltı, Yerüstü
Bant Konveyör	Kömür	Yeraltı, Yerüstü
Yürüyen Tahkimat	Kömür	Yeraltı
Tavan Civatalayıcı	Kömür	Yeraltı

Böylece yüksek emniyet performansı, az iş gücü, yüksek verim ile ekonomiklik sağlanır.

Sürekli kesicilerin yanı sıra uzaktan kumandanın en çok kullanıldığı madencilik uygulamaları tamburlu kesici-yükleyici ve doldur-taşı-boşalt sistemleridir. İşçilik maliyetlerinde bir indirimin sağlanması ve emniyetli bir çalışma ortamı yaratması uzaktan kumanda sisteminin kullanımını özellikle cazip hale getirmektedir.

4. OTOMASYON

Teknoloji, uygulandığı günden ben insan oğlunu bazen iyi bazen de kötü yönde etkilemiştir. Makinalar, başlangıçta bazı işleri kendi başlarına yapsın diye icat edilmişlerdir. Bazı yerlerde de insanların yerini almak için geliştirilmişlerdir. Otomasyon, başlangıçta insanlara yardımcı olan teknoloji olarak tanımlanmasına rağmen, insanların yerini alan bir sistem haline dönüşmüştür. Bu yüzden işçilerin otomasyona karşı tepkileri gayet doğal karşılanmaktadır.

Otomasyonun işçiler tarafından kabulü, uzaktan kumandanın daha da zor olmuştur. Otomasyon derecesi, otomasyonun kabulünde en belirleyici rolü oynamaktadır. Herhangi bir

MADENCİLİK / HAZİRAN 1995

otomasyon değişikliği yapmadan önce işçilere verilecek bir kurs ve onların motivasyonu, otomasyonun kullanımı için daha çok destek sağlayabilir.

Günlük hayatımızda oldukça gelişmiş otomasyonu kabul etmiş bulunuyoruz. Evlerin termostatlar yardımıyla soğutulup ısıtılması, self-servis asansörler, otomatik vitesli arabalar ve otomatik pilotlu uçaklar günlük hayatta belki farkında olmadan kullandığımız otomasyon örnekleridir. Bu düzeydeki otomatik kontrol sistemleri hemen hemen herkes tarafından açıkça benimsenmektedir.

Otomasyonun genellikle beş fonksiyonu yerine getirdiği düşünülür (Anon, 1985; Scot 1985). Bu fonksiyonlar çizelge 2'de verilmektedir.

Bu fonksiyonlar arasında en az gelişmiş olanı karar verme fonksiyonudur. Çünkü bilgisayarların alternatifler arasında seçim yapabilmesi için bir insan tarafından programlanması gerekir. Benzer olarak otomatik sentezleme ve analiz sonuçlarının oldukça deneyimli ve bilgili bir kişi tarafından yorumlanması gerekir. Otomasyonun bazı avantaj ve dezavantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

Avantajları:

Yüksek performans ve iş

*
3

Çizelge 2. Otomasyonun Fonksiyonları.

Fonksiyon	Tanımı	Örnekler
Sentezleme	Alternatif üretmek	Tıbbi teşhis, Kimyasal
Analiz	Alternatiflerin değerlendirilmesi	analiz
Karar Verme	Alternatifler arasından seçim	Nükleer ve askeri sistemler
Kontrol	Alternatiflerin uygulanması	Termostatlar, otomatik vites, otomatik pilot
Gözlem	Sonuçların gözlenmesi	Duman alarmı, Yangın alarmı, Hırsız alarmı
	güvenliği. Düşük işletme maliyeti, Yer ve makınaların daha verimli kullanımı, Organizasyon kolaylığı,	Sistem arızaları, Sistemlerin karmaşıklığı, Yüksek yatırım maliyeti.
Dezavantajları:	İşçilerin eliminasyonu,	Madencilik sektörü, birkaç cevher hazırlama uygulamaları dışında otomasyonun çok erken aşamasındadır. Bazı madencilik otomasyon sistemleri çizelge 3'te verilmektedir.

Çizelge 3. Madencilikte Kullanılan Otomasyon Sistemleri

Kullanıldığı Yer	Kullanıldığı Maden	İşletme Şekli
Delme	Metal ve: Metal Dışı	Yeraltı, Yerüstü
Burgu	Kömür	Yerüstü
Sürekli Kesiciler	Kömür, Metal Dışı	Yeraltı
Klavuz Sürücü	Kömür	Yeraltı
Tamburlu Kesici-Yükleyici	Kömür	Yeraltı
Tren	Metal	Yeraltı, Yerüstü
Bant Konveyör	Kömür	Yeraltı, Yerüstü
Kuyu Nakliyatı	Bütün	Yeraltı
Tavan Cıvatalayıcı	Kömür	Yeraltı
Yürüyen Tahkimat	Kömür	Yeraltı
Gözlem	Kömür	Yeraltı
Havanlandırma	Metal	Yeraltı

Huang (1990) 1980'den ben A.B.D. Ulusal Standartlar ve Teknoloji, Robot Sistemleri Bölümünde madencilikte otomasyon sistemleri üzerinde çalışmalarını sürdürmektedir. Üzerinde çalışılan sistem yeraltı madenciliğinde sürekli gözlem, makınaların uzaktan kullanımı, çeşitli ölçümlerin yapılması, üretimin yönlendirilmesi, verimi ve

tahkimat işlerini kapsamaktadır. Huang'ın üzerinde çalıştığı sistemin genel yapısı Şekil 2'de görülmektedir.

Zacharia (1993) tarafından geliştirilen uzman sistem (*expert system*) destekli *Otomatik Kamyon Sistemi* yerüstü madenciliğindeki otomasyona en güzel örnek olarak verilebilir. Bu sistemle insan müdahalesi olmadan yükleme, taşıma ve

boşaltma işlemleri yerine getirilmektedir. Ayrıca bu işlemler sırasında çıkan makina arızaları veya problemler sistem tarafından tespit edilmektedir. Buna benzer başka bir çalışma da Waller ve Rowsell (1993) tarafından geliştirilen ve *Akıllı Delme Makinası* diye adlandırılan sistemdir.

Yapay Zeka (*artificial intelligence*) destekli olan bu sistem, gaz ve petrol aramalarında kullanılmak amacıyla geliştirilmiş olup sondaj yapılan ortama göre tüm parametreleri tespit etmekte ve sondaj makinasını otomatik olarak kullanmaktadır. Sistem ayrıca delme işlemi sırasında, matkap uçlarında meydana gelen aşınmayı anında ölçmekte ve sondaj maliyeti hakkında bilgi vermektedir

5. ROBOTLAŞMA

Robotlaşma otomasyon sisteminin ileri bir aşamasını teşkil etmektedir. Bu sistemde robotlar veya mekanik kollar programlanarak ve uzaktan kumanda ile belli fonksiyonları yerine getirirler. Endüstride kullanımları çok kısıtlı olmakla beraber, genellikle çok sık tekrarlanan işlemlerde, çok tehlikeli işlerde veya çok temiz olması gereken ortamlarda kullanılmaktadır. Madencilikteki kullanım alanları hala araştırılmaktadır. A.B.D.'de ve Rusya'da madencilikte robotların kullanımı üzerine çalışmalar yapılmaktadır.

Moody vd. (1990) tarafından geliştirilmekte olan bir robot bunların en güzel örneklerinden biridir. Bu robotun yeraltı oda-topuk kömür madenciliğinde kılavuz olarak kullanımı planlanmaktadır. Robot çeşitli algılayıcılar ve kameralarla donatılmış olup, yönlendirilmesi bir yapay

zeka program tarafından yapılmaktadır. Robotun kontrol yapısı Şekil 3'te verilmektedir.

6. SONUÇLAR

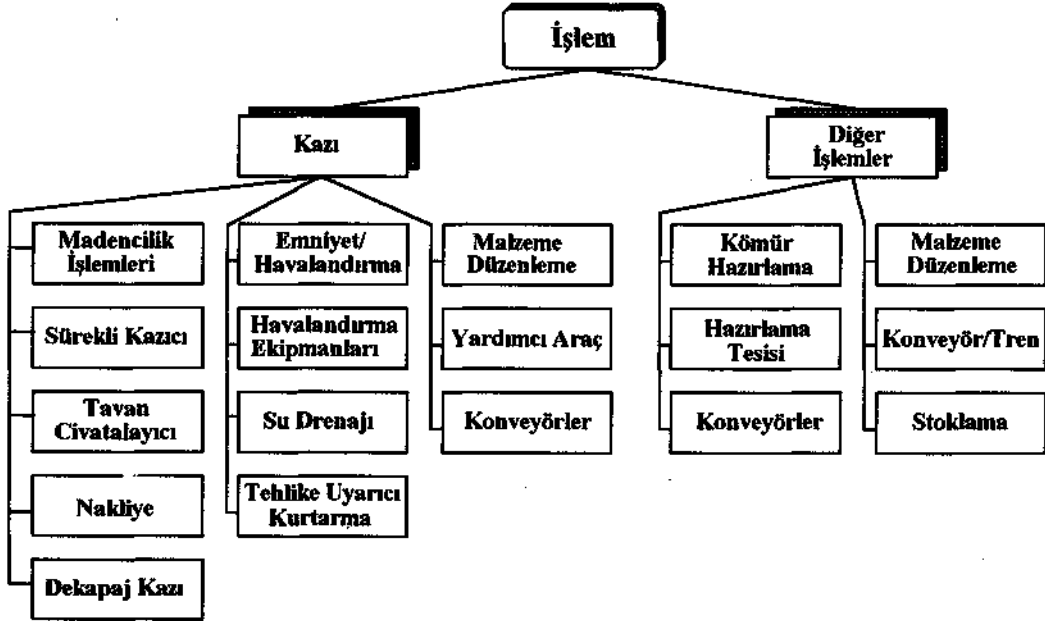
Genel olarak, mekanizasyon, uzaktan kumanda, otomasyon ve robotların madencilikteki kullanımlarının getireceği avantaj ve dezavantajlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Avantajları:

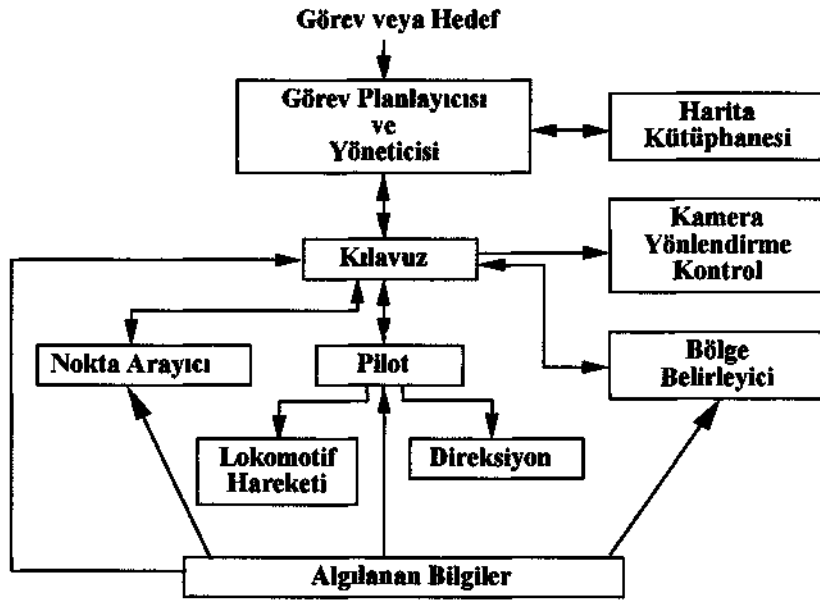
yüksek üretkenlik,
düşük işletme maliyeti,
yüksek iş güvenliği,
yüksek işletme performansı,
yer ve makinaların daha iyi kullanımı,
süreklilik ve iyi bir organizasyon temini,
makinaların daha verimli kullanımı,

Dezavantajları:

- yüksek yatırım maliyeti,
- düşük sistem güvenilirliği ve yüksek makina bozulma oranı,
 - tehlikeli işlerde elektronik arıza korkusu,
 - işçilerin yabancılaşması, sendikaların muhalefeti ve kabullenme eksikliği,
 - uzaktan kumandada operatörün duyuşal kontrolden uzak olması,
 - madencilikteki uygulamalarında elde edilen sınırlı başarı,
 - doğal ve madencilik koşullarının değişkenliği,



Şekil 2. Yeraltı maden otomasyonu, (Huang, 1990).



Şekil 3. Robotun genel kontrol yapısı, (Moody vd. 1990).

KAYNAKLAR

ANON, 1985; *A low Cost Modification for Remote Control of a Drill Carrier*. U.S. Bureau of Mines, Techn. News, No 223, Ağustos, A.B.D.

HARTMAN, H.L., 1987; *Introductory Mining Engineering*. John Wiley & Sons, ABD

HUANG. H , 1990; *A Hierarchical Real-Time Control System for Use with Coal Mining Automation*. Pro of the Fourth Conf. on the Use of Computers in the Coal Industry, Wang & Sanford (Ed.), S. 3-14. 20-22 Haziran, A.B.D.

LATVA-PUKKILA, P. VE LEATHAM B., 1989; *Computerised Drilling-The Latest Development in Drilling Technology*. 21st. Application of Computers and Operations Reseach in the Mineral Industry, Weiss, A. (Ed), Society of Mining Engineers, S. 1019-1032, A.B.D.

MOODY, J VD., 1990; *Neural Network Navigation in lndrground Coal Mines*. Pro of the Fourth Conf on the Use of Computers in the Coal Industry, Wang & Sanford (Ed.), S. 15-19. 20-22 Haziran, ABD

MURPHY, J. N., 1985; *Remote Control Promises Safety and Productivity Gains*. Coal Mining, Sayı 12, No 10, Ekim, S. 38-42

PUCHKOV LA., 1989; *Automatic Methane Control in Mines by Means of Ventilation*. 21 st. Application of Computers and Operations Reseach in the Mineral Industry, Weiss, A (Ed), Society of Mining Engineers, S. 1087-1094, A.B.D.

SCOTT, F.E.. 1985; *New Technology Improves Roof Control Safety*. Coal Mining, Sayı 22, No 8, Temmuz, S. 40-44.

SINGHAL, R. K., 1989; *Computerised Mine Planning and Management Information Systems for Surface Mines*. 21st. Application of Computers and Operations Reseach in the Mineral Industry, Weiss, A. (Ed), Society of Mining Engineers, S. 442-460, ABD

SUOMINEN, J., 1989; *Automation Scenarios of Crushing Circuits in Mining Processes*. 21st. Application of Computers and Operations Reseach in the Mineral Industry, Weiss, A. (Ed), Society of Mining Engineers, S. 1011-1018, A.B.D.

WALLER, MD, VE ROWSELL, PJ 1993; *Intelligent Drilling Control*. Artificial Intelligence in the Mineral Sector, Department of Mineral Resources Engineering, University of Nottingham, England.

ZACHARIA, S., 1993; *Automatic Haulage Truck Expert System*. Can Inst Min. Metali. Calgary, Canada.

**İstanbul'da, kömürle ısınan ailelere,
apartman,işyeri yöneticilerine,Mil-Ten Bayii
olmak isteyen ilgililere...**

MİL-TEN Kömür Dağıtım Ağını Genişletiyor.

İstanbul'un doğal yakıtı kendi kömürüdür.

İstanbul'un doğal yakıtı
yakacak ihtiyacını en kestirme,
en ekonomik ve en
sağlam biçimde sağlayan,
60 km. mesafedeki
Yeniköy'den çıkan
linyit kömürüdür.



İstanbul'lu için,
vazgeçilmez yakıt,
Mil-Ten kömürünü
Mil-Ten ilkeleriyle
pazarlayacak
bayilikler verilecektir.

İlgilenen kişi ve kuru-
luşların bir telefonla
başvurmaları rica olunur.

40 yıldır

Yeniköy kömürünü üreten ve
şimdi çağdaş pazarlama
yöntemleriyle tam tartısıyla,
yolda firesiz,tam söz verilen
zamanda,konutunuzun
kapısına getiren kuruluş,
Mil-Ten'dir.

Mil-Ten,artan ve artacak talebi
daha iyi karşılamak amacıyla
dağıtım ağını genişletiyor.

TÜKETİCİ'NİN DOSTU MİL-TEN KÖMÜRÜ

Mil-Ten kömürü,İstanbul'un doğal yakıtıdır.
İstanbul/Yeniköy yöresinden çıkar.Kente
yakın,en hesaplı,en güvenli,en akılcı kay-
naktır.Kalitesi yüksek,çevre koruma
sınırlarını aşmayan yapıdadır.

Mil-Ten,İstanbul'da ilk kez "jig" işlemini
başlatmıştır. Bu işlemde kömür basınçlı su
ile yıkanır ve üstündeki istenmeyen madde-
ler ayıklanır. Kül oranı düşer,kalori değeri
yükselir. İşte ,bu nedenlerle,İstanbul'luların
tercih ettiği yakıt hesaplı,temiz,güvenli
Mil-Ten kömürüdür.

mil-ten

Mil-Ten Müteahhitlik Hafriyat Tic.Ltd.Şti.

Kore Şehitleri Cad. No : 41 Zincirlikuyu / İSTANBUL

Tel : 288 72 80 Fax: 288 47 35

Bu Gücü Görün



EMULITE®
EMULAN®

*Yeni Nesil
Patlayıcılar*

TÜRKİYE'DE ARTIK EMÜLSİYON PATLAYICILAR VAR

- Çok emniyetlidir.
- Üstün kaya kırma özelliği vardır.
- Patlama hızı yüksektir.
- Isı değişimlerinden etkilenmez.
- Suya dayanıklıdır.
- Delikleri tam olarak doldurur.
- Topuk bırakmaz.
- Kullanımı çok güvenli ve kolaydır.
- Çok iyi parçalanma sağlar.

Nitro  **Mak**

MAKİNA KİMYA-NİTRO NOBEL KİMYA SANAYİİ A.Ş.

CINNAH CAD. NO: 72/14 06690 ÇANKAYA-ANKARA

TEL: (4) 140 53 17 - (4) 140 53 18 FAX: (4) 140 51 59 TELEX: 46723 mknn