

Kişisel Bilgisayar Yardımı ile Madenlerde Alet Bakımı Planlaması ve Kontrolü

Equipment Maintenance Planning and Control-
in Mines Using Micro-Computer

Erkin NASUF (*)
Halit DÖVER (**)

ÖZET

Bir maden işletmesinde üretimin devamlılığı ancak kullanılan makina ve teçhizatın bakımının iyi bir şekilde planlaması ve kontrolü ile sağlanabilir.

Bu yazıda, özellikle bir anabilgisayara terminaller aracılığı ile bağlı olmayan maden işletmelerinde bakım planlaması ve kontrolü işlerinde kullanılmak üzere geliştirilmiş bir kişisel bilgisayar programı (BAKIM) tanıtılmaktadır.

Sonuç olarak bu program yardımı ile herhangi bir madencilik şirketi ya da kurumu kendi madenlerinde kolaylıkla küçük çapta bir bakım planlaması ve kontrolünü gerçekleştirebilir.

ABSTRACT

Continuity of the production in a mine is provided by very well planned maintenance and control of the machine and the equipment used.

In this article, a micro-computer program (BAKIM) developed for planning and controlling the maintenance, especially in mines with no connections to main frame computer through terminals, is introduced.

As a result, using this program, any mining company or enterprise can easily realize a small scale equipment maintenance and control in their mines.

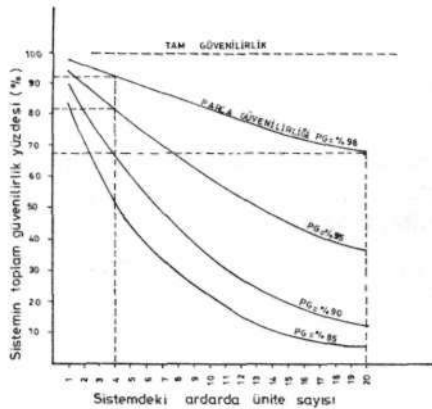
(*) Prof. Dr., I.T.Ü. Maden Müh.Böl., Ayazağa, İSTANBUL

(**) Maden Müh., I.T.Ü. Maden Müh. Böl., Ayazağa, İSTANBUL

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Bir işletmede var olan araç, gereç ve teçhizatın bakım işlerinin planlanması ve kontrolü hizmetlerinin, üretimin kısa ya da uzun süreli aksamaması için, üretim hızına uygun olarak verilmesi gerekmektedir. Böylelikle üretimde kullanılan iş makinalarının ve donanımların standart süreklilikte çalışmalarının sağlanması amaçlanmaktadır.

Bir işletmede üretimin ve bu üretimin devamlılığını sağlayacak olan hazırlık çalışmalarının belirli bir hızda sürebilmesi, ilgili makina ve teçhizatın, belirli bir arıza yüzdesini aşmayacak biçimde çalışmasına bağlıdır. Bütünün çalışması, parçaların teker teker çalışmasına bağlı olan sistemlerde her parçanın güvenilirliğinin ne kadar önemli olduğu Şekil 1'de gösterilmiştir. Bu şekilden kolayca görülebileceği gibi her bir ünitesinin güvenilirliği % 98 olan (yani zamanın %2'sinde arızalı olan) 4 üniteli bir sistemde ancak tüm zamanın %92'sinde sistem çalışır durumda olacaktır. Eğer ünitenin güvenilirlik oranı %95'e düşerse çalışma oranı da %81'e düşecektir. Görülüyor ki bir sistemin toplam güvenilirliği, onu oluşturan ünitelerin güvenilirliğine ve sayısına bağlı olarak değişmektedir. Örneğin; %98 güvenli 20 üniteden oluşan bir sistem ancak %67 oranında bir güvenle çalışacaktır.



Şekil 1. Sistem güvenilirliğinin, parça güvenilirliğine bağlılığı.

Bu örnek bir maden işletmesinde kazıcı, taşıyıcı ve dökücü ünitelerden oluşan bir sistemin sürekli çalışabilir bir durumda tutulabilmesinin ne kadar güç olduğunu açıklamakta yeterlidir. Ayrıca böyle bir sistemi oluşturan ünitelerin beklenen ömürlerinin henüz başlarında bulunduğu bir dönemde sistemde az arıza görülmesi, ilerisi için bir ölçü olarak alınmamalıdır. Bilindiği gibi ömürlerinin sonuna yaklaştıkça arıza sıklığı

üssel olarak artacak, buna bağlı olarak sistemin kullanım katsayısı büyük ölçüde azalacak ve dolayısı ile üretim düşecektir.

Bir bakım planlaması sisteminin kurulması için yukarıda bahsedilen nedenlere ek olarak, bir sistemi oluşturan ünitelerin, mekanik ve elektrik aksamalarının belirli bir ömre göre tasarlandığı ve çalıştırma sırasında doğabilecek mekanik ve elektrik ve dolayısıyla ısıl zorlanmalara maruz kalabileceği gibi nedenleri de sayabiliriz. Bütün bu nedenler bir maden işletmesinde bir bakım planlaması alt sisteminin kurulmasını kaçınılmaz hale getirmektedir.

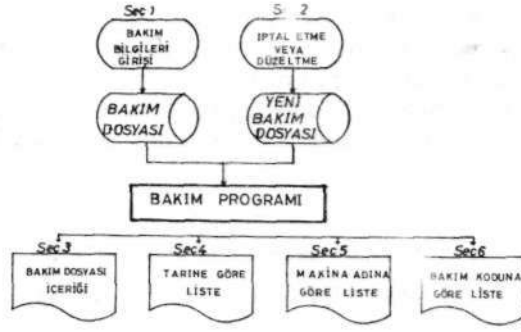
Madencilikteki bilgisayar uygulamalarına baktığımızda diğer endüstri dalları ile ortak birçok uygulama görmekteyiz. Bakım işlerinin planlanması da bu uygulamalardan bir tanesidir. Günümüzde bilgisayar sistemlerinin donanımlarında bir küçülme görülmektedir. Bunun nedeni, daha ucuz ve kapasitesi daha büyük olan kişisel bilgisayarlar yardımı ile daha önce büyük bilgisayarlarda yapılan birçok uygulamayı yapmak ve böylece kuruluşlarda yapılan uygulamaları en ufak çalışma birimlerine kadar indirgemektedir. Bu gelişme özellikle madencilikteki uygulamalar için bir avantaj sağlamaktadır. Zira günümüzde özellikle de ülkemizde anabilgisayar sistemlerine bağlanıp bir bilgi ağı oluşturmak oldukça zor görülmektedir. Bu nedenle bu tür sistemlere geçilinceye kadar madencilik konusunda geliştirilecek paket programların kişisel bilgisayarlarda yazılması belki de en akıllı yol olacaktır. Zaten ileride oluşturacak bir bilgi ağında kişisel bilgisayarlar yine terminal vazifesini görebilecektir.

Bu yazıda bir maden işletmesinde bakım planlaması ve kontrolü uygulamalarını yürütmek amacı ile; kişisel bilgisayarlarda, kullanıcının sadece gösterilen mesajlara cevap vermesi şeklinde çalıştırılan, aynı zamanda bu konuda tecrübesi olmayan kişilerin de kullanabileceği bir program tanıtılmaya çalışılmıştır.

2. PROGRAMIN TANITILMASI

Geliştirilen bilgisayar programı BASIC programlama dilinde yazılmış olup, DOS işletim sistemini kullanan tüm IBM uyumlu kişisel bilgisayarlarda kullanılabilir.

Program sunulan menü ya da mesajlara kullanıcının cevap vereceği bir şekilde (interactive) tasarlanmıştır. Ayrıca kullanıcı girişlerini klavye ya da disket ile, çıkışlarını ise ekran, disket ya da yazıcı aracılığı ile alabilmektedir.



Şekil 2. BAKIM Programının genel yapısı

4	13	5	10	3	1	1	0	80	15
STNOŞ	MŞ	BKŞ	BKİŞ	FRKŞ	NŞ	İPŞ	TARŞ	ABŞ	İŞŞ
Bakım bilgileri giriş sıra no.	Makina adı	Bakım kodu	Bakım işi	Frekans günü	Alt bakım işleri sayısı	Bir bakım iptal edilmediğini belirten alan	İla bakım tarihi	Alt bakım işleri için gerekli insan sayısı	Bakım işleri için

Şekil 3. BAKIM Programı kütük kayıt formatı

Programda makina ve teçhizatın bakım planlama işleri ile ilgili tüm bilgileri kayıt etme, düzeltme ve çıktı alma gibi istenilen fonksiyonları yerine getirebilmek için doğrudan erişimli kütük kullanılmıştır. Programın genel yapısı Şekil 2'de, kütüğe yapılan bilgilerin kayıt formatı ise Şekil 3'e gösterilmiştir.

2.1. Programa Bilgi Girişi ve Çıkışı

Bakım programında, menüler yardımı ile istenilen bölüme ulaşılabilir. Yapılan tüm işlemler menülerde seçenekler halinde sunulmuştur. Program çalışır çalışmaz bilgi girişi ve çıkışları ile ilgili ana menü ekrana gelecektir (Şekil 4). Bu menüde gösterilen işler sırasıyla incelenirse:

BAKIM-PLANLAMA İŞLEMLERİ

1. Bakım-Planlama Bilgi Girişi
 2. Bilgi Değişikliği ve İptali
 3. Bakım Dosyasının İçeriği
 4. Tarihe Göre Bakım Listesi
 5. Makinaya Göre Bakım Listesi
 6. Kodlara Göre Bakım Listesi
 7. Yazıcıdan Liste Alma
 8. Programdan Çıkış
- SEÇENEĞİNİZ (1-8)

Şekil 4. BAKIM programı ana menüsü

A-Bakım Bilgileri Girişi (Seç 1)

Bakım bilgileri bilgi girişi ekran formatı Şekil 5'de gösterilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi bu ekrandan makina adı, bakım kodu, bakım işi, ilk bakım tarihi, kaç günde bir bakım yapıldığı (Bakım frekansı), gerekli alt bakım işleri, bu işler için gerekli insan sayısı ve ilk bakım tarihi (GGA-AY) formatı ile girilmektedir. Bu ekrandan çıkarmak için makina adına SON yazmak yeterlidir.

BAKIM-PLANLAMA BİLGİ GİRİŞİ

Bakım-Onarım Numarası	7
Makina Adını Giriniz (Son)	Kamyon
Bakım Kodunu Giriniz	Genel
Bakım İşini Giriniz	021288
İlk Bakım Tarihini Giriniz	45
Frekans Günü Sayısını Giriniz	3
Alt Bakım İşlerinin Sayısını Giriniz (Max 8)	Gerekli İnsan Sayısı
Alt Bakım İşlerini Giriniz	1 ... 6
1 ... Motor	2 ... 5
2 ... Elektrik	3 ... 4
3 ... Hidrolik	

GİRİŞLERİNİZ DOĞRU MU (E/H)

Şekil 5. Bakım bilgileri girişi ekran formatı

B-Bakım Bilgilerini Düzeltme (Seç 2)

Bakım Bilgilerinin düzeltilmesi için, daha önce girilen bakım numarası ile düzeltilmesi istenen bilgilerin tekrar ekrana getirilmesi gerekmektedir. Bu seçenek seçildiğinde bilgiler Şekil 5'e görüldüğü gibi ekrana gelecektir. Daha sonra bilgiler bu ekran üzerinde düzeltililebilir. Ayrıca, alt bakım işlerinden herhangi biri değiştirilebildiği gibi bunların sayısı değiştirilerek yeni bilgilerin (alt bakım işleri) girilmesine de olanak tanınmaktadır.

C-Bakım Bilgilerinin iptal Edilmesi (Seç 2)

Düzeltilme işlemindekine benzer bir şekilde numarası ile ekrana getirilen bilgiler ekranın altında sorulan İPTAL EDECEKMİSİNİZ? sorusuna evet cevabı verilerek iptal edilirler. Düzeltilemeyen ya da iptal edilen bilgiler yeni şekilleri ile yeni bakım dosyasına yazılırlar.

D- Bakım Dosyasının içeriği (Seç 3)

Kullanıcı bakım dosyasındaki bilgilerin tümünü, iptal edilmiş olanlar hariç, ekrandan ya da yazıcıdan çıktı olarak alabilir. Çıktılar tarihe göre, makina adına ve bakım koduna göre değişik şekillerde olabilir. Bakım dosyası içeriğine ait

ekran çıkış formatı ile ilgili bir örnek Şekil 6'da gösterilmiştir. Listeler iptal edilen bakım no'ları dışında sırasıyla elde edilecektir.

BAKIM ONARIM LİSTESİ

BK NO	İLK BK	MAK ADI	BK. KD.	BK. ADI	FRK	ALT BK.	INS	SON BK.
1	51188	Kamy	Terex	Genel	60	Fren Elektrik Motor	3 4 6	050189
2	101188	Kamy.	Man	Fren	15	Mekanik Hidrolik	4 4	251188
3	151188	Drag.	Dr.	Genel	100	Zincir Hidrolik Palet	5 4 6	250289
4	251188	Ekska.	Com	Kepçe	25	Mekanik Hidrolik	4 3	201288
5	301188	Delici	Dr	Genel	30	Hidro-Mek Tij	6 2	301288
6	21288	Bilg.	Com	Genel	15	Temizlik Software Hardware	2 2 3	171288

MENÜYE DÖNÜŞ İÇİN (ENTER)

Şekil 6. Bakım dosyası içeriği ekran formatı

E- Tarihe Göre Bakım Listesi (Seç 4)

Kullanıcıya yararlı olabileceği düşüncesiyle bu seçenekte kullanıcıya günlük ve aylık olmak üzere iki ayrı seçenek sunulmaktadır. Günlük bakım listesi için bakım kontrolü istenen tarih, (GGAAY) formatı ile girilir. Çıkış olarak son bakım tarihi bu olan tüm makineler ile ilgili ayrıntılı bilgiler ekrandan ya da yazıcıdan listeler halinde alınabilir. Günlük bakım listesine bir örnek de Şekil 7'de gösterilmiştir.

BAKIM KONTROLÜ İSTENEN TARİH (GGAAY) => 301288

BK NO	İLK BK	MAK ADI	BK. KD.	BK. ADI	FRK	ALT BK.	INS	SON BK.
5	301189	Delici	Dr	Genel	30	Hidr-Mek Tij	6 2	301288

VERİLERİNİZ BİTMİŞTİR.

Şekil 7. Günlük bakım listesi yazıcı çıkışı

Aylık bakım listesi için bakım kontrolü istenen ay (AA) ve yılın (YY) son iki rakamı girilir. Son bakım tarihleri bu aya rastlayan tüm makinelerde ilgili bilgiler ekrandan veya yazıcıdan alınabilir. Aylık bakım listesine ait bir örnek de Şekil 8'de gösterilmiştir.

BAKIM KONTROLÜ İSTENEN YIL 88 BAKIM KONTROLÜ İSTENEN AY 12

BK NO	İLK BK	MAK ADI	BK. KD.	BK. ADI	FRK	ALT BK.	INS	SON BK.
4	251188	Ekskv.	Com	Kepçe	25	Mekanik Hidrolik	4 3	201288
5	301188	Delici	Dr.	Genel	30	Hidr.-Mek Tij	6 2	301288
6	21288	Bilg.	Com	Genel	15	Temizlik Software Hardware	2 2 3	171288

VERİLERİNİZ BİTMİŞTİR.

Şekil 8. Aylık bakım listesi yazıcı çıkışı

F- Makina Adına Göre Bakım Listesi (Seç 5)

Ana menüden bu seçenek seçilip makinanın adı girildiğinde, bu isim altındaki tüm makinelerde ilgili listeler alınabilir. Buna ait bir örnek Şekil 9'da gösterilmiştir.

BAKIM KONTROLÜ İSTENEN MAKİNA = KAMYON

BK NO	İLK BK	MAK ADI	BK. KD.	BK. ADI	FRK	ALT BK.	INS	SON BK.
1	51188	Kam.	Terex	Genel	60	Fren Elektrik Motor	3 4 6	050189
2	101188	Kam.	Man	Fren	15	Mekanik Hidrolik	4 4	251188

VERİLERİNİZ BİTMİŞTİR.

Şekil 9. Makina adına göre bakım listesi yazıcı çıkışı

G- Makina Koduna Göre Bakım Listesi

(Seç 6)

Bu seçenekte ise daha önce tanımlanan belirli bir bakım koduna göre liste alınabilir. Buna ait bir çıkış örneği Şekil 10'da gösterilmiştir.

BAKIM KONTROLÜ İSTENEN MAKİNA KODU = > COM

BK NO	İLK BK	MAK ADI	BK. KD.	BK. ADI	FRK	ALT BK.	NS	SON BK.
4	251188	Ekskv	Com	Kepçe	25	Mekanik Hidrolik	4 3	201288
6	21288	Bilg.	Com	Genel	15	Temizlik Software Hardware	2 2 3	171288

VERİLERİNİZ BITMİŞTİR.

Şekil 10. Bakım koduna göre bakım listesi yazıcı çıkışı

3. SONUÇLAR

Üretimde kullanılan, arızalanması üretimin aksamasına yol açacak olan, araç gereç ve teçhizatın ne zaman hangi ünitelerinin bakımının

yapılacağı konusunda yapılacak planlama ve zamanlamalarda mühendise yardımcı olması amacı ile yazılan bu program kişisel bilgisayarlarda çalıştırılabilmesi nedeni ile küçük madencilik kuruluşları ve özellikle açık işletmelerdeki bakım işlerinin planlanması ve kontrolü için çok uygundur.

Program geliştirilmeye açık bir nitelik taşıması nedeni ile büyük işletmelerde de amaçlar doğrultusunda geliştirilmek suretiyle kullanılabilir. Program yazılışı itibariyle bilgisayar konusunda tecrübeli olmayan personelin de kullanabilmesine uygundur. Bu nedenle bir maden işletmesindeki tüm personelin katılacağı bir uygulama olacaktır. Günümüzde madencilik konusunda geliştirilen programlar genellikle kişisel bilgisayarlar için yazılmaktadır. Bu bilgisayarlar, önümüzdeki yıllarda ülkemizde oluşturulacağına inandığımız dağıtılmış bilgi ağı şebekelerine terminal olarak bağlanabilmektedir. Böylece ileride küçük madencilik şirketlerinde bu şekilde yapılan uygulamardan elde edilen bilgiler öz bir şekilde anabilsayarlar aktarılacaktır. BAKIM programı da bu amaçla geliştirilmiş ve ülkemiz madencilik kuruluşlarına yararlı olabilecek bir programdır.

KAYNAKLAR

NASUF. E., 1987; "Madencilik Endüstrisinde Bilgisayar Uygulamalarının Evrimi ve Geleceği", Madencilik, TMMOB Maden Mühendisleri Odası Yayın Organı, Ankara, Cilt 26, Sayı 2, 37-42.

STERLINGBERG. D.C., 1983; "Basic Computer Programs for Business", Hayden Book Company, New Jersey.

