

# «G. L. t. Müessesesi Açık İşletmelerindeki Makinaların Performans Değerlendirmesi Te Bilgisayar Yöntemlerinden Yararlanma Olanakları»

Sebahattin GAZANFER  
Maden Y. Mühendisi

G.L.İ. Müessesesi  
Etüd-Tesis Şb. Müdürlüğü

## Ö Z E T

İş hacmi gittikçe genişleyen açık işletmelerde, mekanizasyonu oluşturan araçların performans değerlendirmelerinin yapılmasının, makina seçiminde, tamir ve bakımlarında, yeni açık işletme projelendirmelerinde yararlar sağlayacağı kuşkusuzdur.

Yazıda, makina performans değerlendirme tanımları açıklanmakta, günlük ve aylık iş makinası faaliyet rapor formları gösterilmekte, gelişen bilgisayar yöntemlerinin açık işletme operasyonlarına uygulama türleri anlatılmakta ve GLİ Müessesesi merkezinde bulunan bilgisayardan bu konularda yararlanma olanakları araştırılmaktadır.

## 1 — 6 İ R İ Ş :

20. yüzyılın başlangıcına kadar bir san'at olarak kabul edilen maden işletme-

ciliği Birinci ve özellikle İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra artık Kimya, Elektrik, Makina ve İnşaat Mühendislikleri gibi bir bilim dalı görünümüne girmiştir. Dünya nüfusunun gittikçe çoğalması, sanayileşme hamlesine geçen ülke sayısının artması, yüzeye yakın ve zengin yeraltı kaynaklarının tükenmeğe başlaması, dolayısıyla daha derindeki rezervlerin artan bir üretim düzeyinde çıkarılmasının zorunluluğu ile karşılaşılması maden işletmeciliğinin bîr san'at görünümünden çıkıp çok yönlü bir bilim dalına dönüşmesinde başlıca etkenler olmuşlardır.

Maden işletmeciliğinde insan gücünün sınırlı kapasitesi üzerine çıkılması kuşkusuz iş makinalarının devreye girmesiyle başlar. Ancak yeraltı veya yerüstü madenciliği genellikle birbirini tamamlayan bir olaylar zinciri karakteristiği gösterdiğinden, bu dizinin sadece bir bölümündeki

insan gücünün iş makinesiyle değiştirilmesinin veya desteklenmesinin söz konusu bölümdeki insan- gücü rolünün azaltılmasında ve çalışma gücünün kısmen giderilmesinde katkısı olduğu görülmesine rağmen, üretim düzeyinin önemsenerek oranda arttırılmadığı anlaşılmıştır. Gerek üretim düzeyinin arttırılması, gerekse çıkarılan cevherin birim maliyetinin azaltılması veya asgaride tutulmasının ancak madencilik faaliyetlerinin olanakların elverdiği oranda iş makinalarıyla yapılmasıyla gerçekleşebileceği inancı kuvvetlenmiş ve yavaş yavaş Mekanizasyona gidilmeye başlanmıştır. Mekanizasyon açık işletmelerde olduğu kadar yeraltı madenlerinde de uygulama alanı bulmuş ve teknolojik gelişime paralel olarak mekanizasyon derecesi de arttırılmış, dolayısıyla üretim düzeyi yükseltilmiştir.

Özellikle 20. Yüzyılın ikinci yarısından sonra ve bilgisayarların (Komputer) toplumsal yaşantıya aktarılmasıyla, yalnızca mekanizasyon un optimum verimi sağlayamayacağı, çünkü insan faktörünün olumsuz etkisinin mekanizasyonda yine mevcut olduğu anlaşılmış ve Otomasyona geçilmiştir.

Bugünün ileri endüstrilerini oluşturan i insan gücü, mekanizasyon ve otomasyon gibi unsurların üretim sistemlerinde ayrı ayrı oynadıkları rol, endüstri tipine ve iş hacmine göre farklılık göstermektedir. Herbir unsurun toplam üretime olan katkısının belirlenmesi istekleri, unsurları oluşturan ünitelerden (işçi sayısı, iş makinası kapasitesi ve adedi gibi) yararlanma derecesini saptamak zorunluluğunu yaratmış ve iş etüdü ve (ş değerlendirme kavramlarının doğmasına sebebiyet vermiştir.

Ülkemizde mekanizasyona geçmiş veya geçmekte olan açık işletmelerin sayıları gittikçe artmaktadır. Ancak, bilindiği kadariyle, otomasyona yönelik bir çalışma henüz olmadığı gibi, mekanizasyonun başarı derecesini kontrol yöntemi sayılan iş değerlendirmesi konusunda da

sistemli bir faaliyet bugüne kadar geliştirilmemiştir.

Genellikle dış ülkelerden herbiri en az bir kaç milyon TL karşılığında satın alınan iş makinalarının sayıları, genişleyen iş hacminin doğal sonucu olarak artmakta, ancak mevcut personel ve araçlardan yeterli verimin alınıp alınmadığı saptamada güçlük çekilmekte, yükseltilmesi düşünülen üretim düzeyi için temini gerekli ilâve araçların kapasite ve sayıları hakkında alınan kararlar bazan performans değerlendirmesi verilerinin yokluğunda isabetli olmamaktadır.

Öte yandan, üzerine belki ayrıntılı ve yapıcı bir etüd gerektiren satılma sisteminin daha pratik ve düzenli bir mekanizmaya sokulmaması sonucu, özellikle kamu kesimi tarafından işletilen madenlerde, mekanizasyon ve otomasyonun bir gereği olan standardizasyona gidilecek yerde aynı görevi yapabilecek farklı marka ve dizayna sahip iş makinalarının bulundurulması kullanıcı tamir ve bakım ekiplerinin çoğalmasını zorunlu kılmaktadır. Bu yapılamadığında belli bir ekibin birkaç çeşit iş makinasını aynı anda iyice tanınması güçleştirdiğinden kullanma, tamir ve bakımlar optimum düzeyde tutulamadığından arızalanmalarla sık sık karşılaşmakta ve beklenen verim elde edilememektedir.

Bu yazı, G.L.İ. Müessesesi'ne bağlı Tunçbiek, Soma ve Seyitömer açık işletmelerinde kullanılan maden makinalarıyla ilgili ayrıntılı performans değerlendirmesinin nasıl yapılabileceği, müessese merkezinde bulunan IBM 360 Model 20 bilgi sayarından nasıl yararlanılabileceği hususunda sürdürülen incelemeleri açıklamaktadır.

## 2 İŞ MAKİNALARININ PERFORMANS DEĞERLENDİRMELERİYLE İLGİLİ TANIMLAR :

Şekil 1 de görüldüğü gibi bir iş makinası her an çalışabilir durumda veya çalışamaz durumdadır. Çalışabilir durumda

Sekil 1: İş Makinalarının Genel Durum Gözetgesi

ÇALIŞAMAZ DURUMDA		ÇALIŞABİLİR DURUMDA		FİİLİ ÇALIŞMALAR		KISMEN ÖLENEKİZ		DURMALAR		ARIZALI		BAKIMDA	
Periyodik Bakım		Genel Revizyon		Elektrik Arızaları		Mekanik Arızalar		Bayram ve Tatil Günleri		Kötü hava koşulları		Operasyonel Durumlar	
R <sub>3</sub>		R <sub>2</sub>		R <sub>1</sub>		R		S <sub>4</sub>		S <sub>3</sub>		S <sub>2</sub>	
R		R		R		R		S		S		W	
R		R		R		R		S		S		W	
Beklemeler		Operasyonel Durumlar		Kötü hava koşulları		Bayram ve Tatil Günleri		Mekanik Arızalar		Elektrik Arızaları		Genel Revizyon	
S <sub>1</sub>		S <sub>2</sub>		S <sub>3</sub>		S <sub>4</sub>		R <sub>1</sub>		R <sub>2</sub>		R <sub>3</sub>	
S		S		S		S		R		R		R	
W		W		W		W		R		R		R	

olduğu süre içerisinde makina fiili olarak çalışmaktadır, veya bazı nedenlerle durmaktadır. Çok çeşitli olan durma nedenleri genellikle yedekte bekletme, yürütme, kablo taşıma, dozerle temizleme, ateşleme yapılması için makinayı güvenli bir yere çekme gibi faaliyetlerden ortaya çıktığından bunları işletme yönteminin veya denetimin daha iyi yapılmasıye kısmen önlenilecek durmalardır. Örneğin bir yükleyici makina önünde de gevşetilmiş malzeme yok iken, diğer bir yükleyici makinanın çalışması için uzun süre yetecek pasa *var* ise, önceki yükleyicinin durması gevşetilmiş malzemeyi hazırlayan delici makinanın çalışma yerinin iyi planlanmasından ileri gelmektedir. Resmi tatil ve bayramlarda ve kötü hava koşullarıyla karşılaşılan zamanlarda makina çalıştırılmadığından bu süreler önlenemez durmalar olarak düşünülmüştür.

Makina çalışmaz durumda iken arızalıdır veya bakımdadır. Şekil 1 de arızaların mekanik ve elektrik, bakımların ise periyodik bakım ve genel revizyon olarak bölümlere ayrıldığı görülmektedir.

## 2.1. MEKANİK KULLANIM FAKTÖRÜ :

Makina performans değerlendirmeleyle ilgili üç tanımdan birincisi olan mekanik kullanım faktörü, makinanın çalışabilir durumda bulunduğu saatlerin, toplam saatlere oranı şeklinde tarif edilmektedir. Şekil 1 den mekanik kullanım faktörü (MKF), matematiksel bir ifadeyle;

$$MKF = \frac{W+S}{W+S+R}$$

olarak yazılabilir. Ancak (S) değerinin içerisinde makinanın çalıştırılmadığı bayram ve tatil günlerindeki saatler ( $S_3$ ) ile, kötü hava koşulları ile karşılaşılan süreler (S.) bulunduğundan, bu iki değerın hesaplamalara katılıp katılmaması konusunda farklı düşünceler öne sürülebilir. Söz konusu sürelerin S değeri içerisinde katılmaması halinde daha gerçek bir değer elde edilecektir. Çünkü her iki değer tümüyle

maden işletmecisinin kontrolü dışında kalmaktadır. Böylece daha ayrıntılı olarak;

$$MKF = \frac{W+(S_1+S_2)+(R_1+R_2+R_3)}{W+(S_1+S_2)} \dots(1)$$

şeklinde yazmak mümkündür. Mekanik kullanım faktörü değerinin yüksek veya düşük olması işletmedeki makina ve elektrik mühendisliği bölümlerinin verimliliğini, aynı zamanda söz konusu iş makinasının sağlamlık ve dayanıklılık derecesini yansıtır.

## 2.2. İŞLETME FAKTÖRÜ :

işletme faktörü, isminden de anlaşılacağı gibi makinanın çalışabilir durumda olduğu süreye göre fiili çalışma oranını gösteren bir değerdir. Şekil 1 den işletme faktörü (IF);

$$IF = \frac{W}{W+S}$$

veya daha ayrıntılı olarak;

$$IF = \frac{W}{W+(S_1+S_2)} \dots\dots\dots(2)$$

şeklinde yazılabilir. Yukarıda açıklanan nedenlerden dolayı, (2) no. lu formüle de  $S_3$  ve S, değerleri katılmamıştır. İşletme faktörü değerinin yüksek veya düşük ol-

## 2.3. GENEL RANDIMAN

Makina performans değerlendirmelelerine ilişkin üçüncü tanım, yukarıda tanımlanan iki faktörün birleştirilmiş şekli olup, genel randıman olarak bilinir. Makinanın toplam saatlerine göre, fiili olarak çalışma süresi yüzdesini belirler ve matematiksel bir ifadeyle ;

$$GR = \frac{W}{W+S+R} \text{ veya}$$

$$GR = \frac{W}{W+(S_1+S_2)+(R_1+R_2+R_3)} \dots\dots (3)$$

letmedeki maden, makina ve elektrik mühendislikleri bölümlerinin uyum içerisinde çalışmasını sağlamakla görevli yönetici kademesinin başarı derecesini de yansıtmaktadır.

### 3 DEĞERLERİN ELDE EDİLMESİ VE İŞLENMESİ :

Makina performans değerlendirmesinin yapılabilmesi için gerekli değerlerin gerçeğe yakın ve düzenli olarak temini, kuşkusuz daha sonra bu değerlere dayandırılarak yapılacak hesaplamalara ve alınacak kararlara anlam kazandıracaktır. Pratik olarak makinaların günlük çalışmaları sırasındaki değişiklikleri kaydetmek konusunda bir kaç yol önerilebilir. Bazı açık işletmelerde, iş makinalarının çalışmaları, çıplak gözle veya dürbinle görülebileceği bir noktaya kurumuş bir kuleden izlenmekte, aynı zamanda her makina ile telsiz haberleşmesi yapılarak ortaya çıkan değişiklikler anında not edilmektedir. Kulede görevli kişi gerektiğinde tamir veya bakım ekipleriyle de haberleşerek arızaların en kısa zamanda giderilmesi için yardımcı olmaktadır. Aynı kuleden yapılacak gözetlemelerle kazaların sık sık ortaya çıktığı taşıma yollarının trafiği yoğun olan bölgelerinde hatalı veya tehlikeli sürücüler de uyarılmaktadır.

ması, işletmenin maden mühendisliği bölümünün başarı derecesini yansıtır. Diğer bir deyimle operasyonel durmalar ve beklemler azaltıldığı oranda, makinadan yararlanma miktarı artırılmış olur.

Bazı açık işletmelerde yukarıda açıklanan yöntemi uygulamak güçtür, çünkü açık işletme geometrisi ve çalışma sistemi sadece bir noktadan bütün iş makinalarının faaliyetlerinin izlenmesini imkânsız kılar. Böyle durumlarda çalışma kayıtlarının tutulması görevi makina operatörüne veya yardımcısına verilmelidir.

Şekil 2 de bir vardiya süresince her bir iş makinası için ayrı ayrı tutulması önerilen rapor örneği görülmektedir. Operatörün veya yardımcısının raporun üst

kısımındaki genel bilgileri ve iş makinasının çalışması sırasındaki değişikliklerin başlangıç ve bitim saatlerini yazmaları yeterlidir. Günlük çalışma sonunda her vardiyaya ait formlar toplanarak yetkili bir kişi (Makina teknikeri, vardiya mühendisi gibi) tarafından değerlendirilir. Değerlendirme, başlangıç ve bitiş saatleri arasındaki farkların bulunması ve «açıklamalar» sütununda belirtilen aktivite türlerinin aynı gruptan olanlarının toplanması işlemidir. Örneğin, şekil 2 deki formdan, bir vardiya süresince iş makinasının 5 saat 58 dakika net çalışma yaptığı, dozerle temizleme için 26 dakika, ateşleme yapıldığından 17 dakika ve yemek paydosu nedeniyle 30 dakika durduğu, elektrik arızasının ise 49 dakika sürdüğü hesaplanabilir. Günlük formlardan çıkarılan değerlerle, makinanın bir aylık performans değerlendirmesini yapmak için ayrı bir formun düzenlenmesi gerekir. Şekil 3a, b ve c de kepçeli ekskavatör, draglayn ve delici makinaların çalışmaları sırasında ortaya çıkan değişiklik türleri şekil 1 deki esaslara göre gruplar halinde düzenlenmiştir.

Aylık formlara her bir aktivite tipinin toplam saatleri işlenir. Sonradan gruplar halinde toplamı alınır. Ayrıca grupların bir üst gruba göre yüzdesini de hesaplamak mümkündür. Makinanın i7iekanik kullanım faktörünün, işletme faktörünün ve genel randımanının hesaplanması daha önce (1), (2) ve (3) no. lu formlerde gösterilen şekilde yapılır.

Yıllık çalışmalar sonunda bir makinanın fiili çalışmasının, operasyona! durumlarının, mekanik ve elektrik arızalarının ve bakımlarının kaçır saate uşaştığını, ayrıca durma, veya bakım türlerinin neler olduğu ve bunların ayrı ayrı toplamalarının genel toplamlara göre yüzdesini tesbit etmek mümkündür.

Bu tür analiz ve değerlendirmeler birkaç yıllık bir süre içerisinde aksatılmadan ve eksiklik olarak yapıldığında, en uygun alternatif üzerinde tercih yapmak kolaylaşır ve yapılan tercih pratik tecrübeler ya-



1974-1975 YILI İZMİR İLİ ELEKTRİK AYLIK ÇALIŞMA RAPORU ÖZETİ

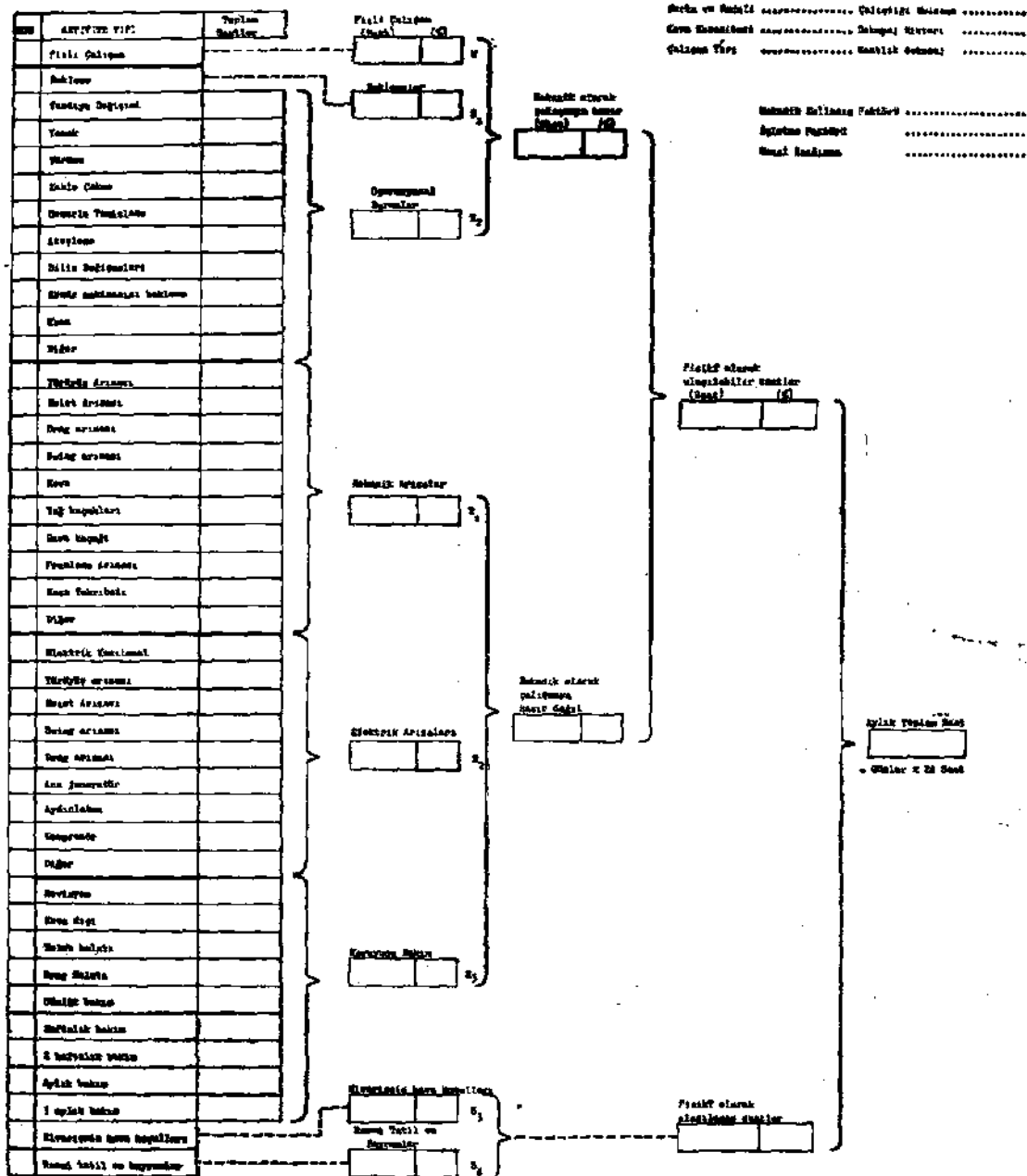
NO	ANLARI VE TİPİ	Değerler (Milyon TL)
1	Yıllık Bakım	244.0
2	Bakım	
3	Yardımcı Bakım	26.0
4	Yanar	26.0
5	Yardımcı	4.0
6	Elektrik Bakım	3.0
7	Yardımcı Bakım	24.0
8	Yardımcı	8.0
9	Yardımcı	
10	Yardımcı	
11	Yardımcı	
12	Yardımcı	
13	Yardımcı	
14	Yardımcı	
15	Yardımcı	
16	Yardımcı	
17	Yardımcı	
18	Yardımcı	
19	Yardımcı	
20	Yardımcı	
21	Yardımcı	
22	Yardımcı	
23	Yardımcı	
24	Yardımcı	
25	Yardımcı	
26	Yardımcı	
27	Yardımcı	
28	Yardımcı	
29	Yardımcı	
30	Yardımcı	
31	Yardımcı	
32	Yardımcı	
33	Yardımcı	
34	Yardımcı	
35	Yardımcı	
36	Yardımcı	
37	Yardımcı	
38	Yardımcı	
39	Yardımcı	
40	Yardımcı	
41	Yardımcı	
42	Yardımcı	
43	Yardımcı	
44	Yardımcı	
45	Yardımcı	
46	Yardımcı	
47	Yardımcı	
48	Yardımcı	
49	Yardımcı	
50	Yardımcı	
51	Yardımcı	
52	Yardımcı	
53	Yardımcı	
54	Yardımcı	
55	Yardımcı	
56	Yardımcı	
57	Yardımcı	
58	Yardımcı	
59	Yardımcı	
60	Yardımcı	
61	Yardımcı	
62	Yardımcı	
63	Yardımcı	
64	Yardımcı	
65	Yardımcı	
66	Yardımcı	
67	Yardımcı	
68	Yardımcı	
69	Yardımcı	
70	Yardımcı	
71	Yardımcı	
72	Yardımcı	
73	Yardımcı	
74	Yardımcı	
75	Yardımcı	
76	Yardımcı	
77	Yardımcı	
78	Yardımcı	
79	Yardımcı	
80	Yardımcı	
81	Yardımcı	
82	Yardımcı	
83	Yardımcı	
84	Yardımcı	
85	Yardımcı	
86	Yardımcı	
87	Yardımcı	
88	Yardımcı	
89	Yardımcı	
90	Yardımcı	
91	Yardımcı	
92	Yardımcı	
93	Yardımcı	
94	Yardımcı	
95	Yardımcı	
96	Yardımcı	
97	Yardımcı	
98	Yardımcı	
99	Yardımcı	
100	Yardımcı	

İşletme	244.0	22.8
Bakımlar	0.0	0.0
Operasyonel	91.0	22.2
Mekanik Bakımlar	26.0	28.3
Elektrik Bakımları	21.2	23.5
Tarım Bakım	42.8	43.6
Yardımcı Bakım	22.0	20.0
Bakım ve İşletme	68.0	80.0

Mekanik Bakımlar	335.0	98.8
Elektrik Bakımları	90.0	21.2
Yardımcı Bakım	625.0	83.3
Yardımcı Bakım	540.0	
Yardımcı Bakım	65.0	46.7

Yardımcı Bakım ...  
 Yarıyılı Bakım ...  
 Yarıyılı Bakım ...  
 Yarıyılı Bakım ...

Yardımcı Bakım ...  
 Yarıyılı Bakım ...  
 Yarıyılı Bakım ...  
 Yarıyılı Bakım ...



.....





nmda istatistiksel verilere de dayandırılmış olur. Satınalmalarda mekanik kullanım faktörü düşük fakat fiatı ucuz bir makina almak yerine, mekanik kullanım faktörü oldukça yüksek fakat pahalı bir makınayı tercih etme yönünde verilecek kararların ülke ekonomisi açısından yararlı olacağı bir gerçektir.

Öte yandan, uzun süreli iş kayıplarına sebep olan bazı arıza türlerinin belirlenmesi, öncelikle ilgili servisin çalışmalarını aksayan taraflara yöneltmesinde, ayrıca yönetici kademesinin de gerekli tedbirleri almasında yardımcı olacağından, bünyesinde çok çeşitli tipte ve sayıda iş makinası bulunduran açık işletmelerimizde bu tür raporların bir an önce tutulması zorunludur.

G.L.İ. Müessesesi'ne bağı Soma Açık İşletmesi'nde kullanılan iş makinalarından bir kısmının daha önce performans değerlendirmesi yukarıda değinilen ayrıntılara girmeden yapılmış, yine de söz konusu iş makinaları hakkında yararlı bilgiler elde edilmiştir (5).

#### 4 BİLGİSAYAR YÖNTEMLERİNDEN YARARLANMA :

Birçok endüstri dalında başarılı uygulamasına geçilen bilgisayar yöntemi, son yıllarda açık işletme planlanmasında olduğu kadar, açık işletme operasyonlarında da yardımcı rol oynamağa başlamıştır. Söz konusu başarılı uygulama bilgisayarlı «Teleprocessing» yöntemiyle yararlanma alanının bulunmasıyla başlamıştır.

Özet olarak, birkaç yıl öncesine kadar bilgisayarlara programlar ancak bilgisayarın bulunduğu yerdeki elektronik bilgi işlem odasından verilir, sonuçlar aynı yerden alınırdı. Birden fazla programın bulunması halinde, programlar önem ve öncelik sırasına göre tek tek işleme sokulur, bir programın bitişi gerçekleşmeden diğer bir programın işleme girmesi mümkün olamazdı.

Ancak bilgisayarlara verilecek program sayısında görülen hızlı artışlar, bazan

İşlemi birkaç saniye sürecek bir programın diğer programlarla birlikte sıraya sokulması, sonuçların saatler hatta günler geçtikten sonra program sahibinin eline geçmesi, bilgisayarın «zamandan kazanma» avantajlarını yitirmeğe başlamıştı. Bilgisayar hafızasının artırılması ve «Hardware» olarak bilinen iç çalışma sistemindeki değişikliklerle birkaç programın aynı anda merkezî üniteye yüklenmesi ve orada işlem görmesi (multi-programming ve multi-processing) kullanıcıya büyük kolaylık ve avantaj sağlamıştır. Fakat kullanıcının programıyla birlikte merkezî işlem ünitesine gelmesi ve sonuçları oradan alması zorunluluğu yine' mevcuttur.

Söz konusu zorunluluğun ortadan kalkması «teleprocessing» olarak bilinen uzaktan haberleşmeli bilgisayar sisteminin geliştirilmesinden sonra gerçekleşmiştir. Bugün uzay araştırma istasyonlarında haberleşme, birçok hava yolları kuruluşlarının rezervasyon işlemleri, silahlı kuvvetlerin komuta merkezi ve diğer birlikleri arasındaki bağlantı, banka kuruluşlarının merkezle veya kendi aralarındaki bilgi aktışlı haberleşme sistemleri «teleprocessing» olanaklarıyla sağlanmıştır. Genel olarak bu sistem, bir merkezî üniteye bağlı terminallerden oluşmuştur. Terminaler merkezî üniteye gidip gelmesi güç veya zaman alıcı yerlerde kurulmuştur. Merkezî ünite ile terminal arasında bilgi akışı çoğu kez normal telefon hattı yardımıyla yapılmaktadır. Merkezî ünite hafızasının bir kısmı terminallerden gelecek problemlerin çözümüne ayrılmıştır. Fakat hafıza kapasitesi sınırlı olduğundan, bütün terminalerin aynı anda merkezî üniteden hizmet istemesi halinde her terminalin işine önceden plânlanmış kısa süreli zaman aralıklarında bakılmakta, söz konusu süre dolduğunda işlemin geri kalan kısmı yan hafızaya alınmakta ve orada süresi gelinceye kadar veya merkezî hafızada yeterli yer açılıncaya kadar bekletilmektedir. Programların sıraya girmesi ve işlem görmesi o kadar çabuk gerçekleşmektedir ki terminalden giriş yapmış kullanıcılar iste-

dikleri bilgileri hiç bekmeden elde edebilmektedirler.

Terminalerin büyüklüğü yapılacak işlemleri çokluğuna göre değişir. Son yıllarda yaygın uygulamasına rastlanan CRT terminalinden yararlanma şekli, bilgisayara gönderilen bilgilerin veya bilgisayardan gelen cevapların televizyon ekranına yansıtılması, istendiğinde ekrandaki görüntünün kağıt üzerine basılabilmesidir.

Çalışmaları çok geniş kapsamlı ve karmaşık olan açık işletmelerde de gelişen bilgisayar yöntemlerinden yararlanma yoluna gidilmektedir. Yukarıda açıklanan «teleprocessing» kabiliyetli bilgi işlem sistemlerinin açık işletmelerde de uygulanması şekil 4 de görülen bir kuruluş gerektirir. Şekil 4 ten anlaşılacağı gibi merkezi işlem ünitesi açık ocaklarda, kamyon ve diğer iş makinelerinin bulunduğu araç parklarıyla, tamir atelyesi, yakıt deposu ve yedek parça ambarıyla bağlantılıdır. Böyle bir sisteme sahip açık işletmelerde yapılabilecek işler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

A) Vardiya başlangıcında gepçeli ekskavatörlere verilmesi gerekli kamyon adedini hesaplamak,

B) Değişen çalışma koşulları altında, kamyonların bir tek yükleyiciye bağlı kalmaksızın en yüksek verimin alınabileceği diğer yükleyicilere gitmesini sağlamak,

C) Vardiya sonunda yapılan fiili işi hesaplamak, yapılması gerekli miktar ile kıyaslamak,

D) Makina performans değerlendirmelerine esas olacak verileri kaydetmek ve gruplandırmak,

E) Kamyonların çalışma saatlerini, yakıt sarfiyatlarını ve lastik ömürlerini test etmek,

F) İş makinelerinin sicillerini tutmak, üzerlerinde yapılan tamir ve bakım işlemleriyle yedek parça değişikliklerini kaydetmek,

G) Yedek parça stok kontrol mekanizması kurmak.

H) Yukarıdaki verilerden maliyetleri çıkarmak,

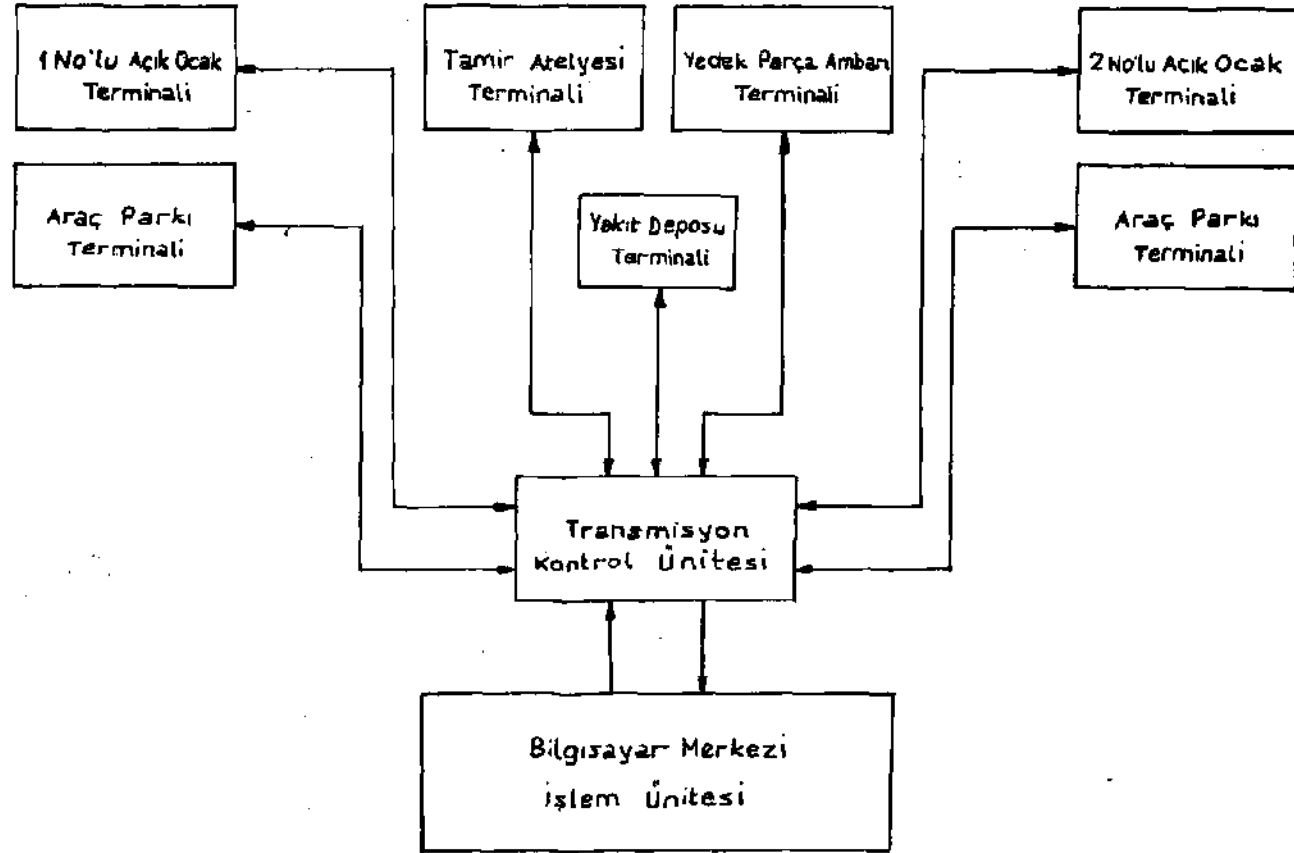
İ) Uygun zaman aralıklarında veya istendiğinde yönetici kademesine gerekli bilgileri rapor halinde veya televizyon ekranında görüntülü olarak sunmak.

Bilgisayar yöntemlerinden yukarıda belirtilen konularda yararlanmada, bugün birçok açık işletmelerde başarıya ulaşılmıştır. Uygulamalara yönelik birçok teknik yazıya madencilik literatüründe rastlanmaktadır (1), (2), (3), (4).

## 5 G.L.İ. MÜESSESESİ AÇIK İŞLETME OPERASYONLARINA BİLGİSAYAR YÖNTEMLERİNİ UYGULAMA OLANAKLARI:

GLİ Müessesesi Merkezi'nde kart ve diskle çalışan IBM 360 Model 20 bilgisayarı mevcuttur. Çalışmalar genellikle muhasebe işlemlerini yöneliktir. Programlama lisansı IBM Firması'nca geliştirilmiş «Assembler» olup, PL/I ve FORTRAN VI lisanslarında yazılmış programların kullanımı için «compiler»leri vardır, ancak bu «compiler»ler son iki lisansın sağladığı tüm olanaklara sahip değildirler. Gelişmiş bilgisayar sistemlerine kıyasla çok küçük sayılabilecek IBM 360 Model 20 bilgisayarı ile yukarıda birçok yararlanma türleri sıralanan açık işletme faaliyetlerinin tümünü komputere etmek söz konusu olamaz. Kaldıkı bu tür işlemlerin yapılmasını gerçekleştirecek sayıda ve düzeyde personel Müessesede bulunmamaktadır.

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşıldığı gibi çok miktarda bilgi akışının merkezi işlem ünitesine ulaşması, bilgisayarda değerlendirilen bilgilerden çıkan sonuçların ilgili yerlere dağıtımının sağlanması, terminal bağlantılı yani «teleprocessing» kabiliyetli bir elektronik bilgi işlem sisteminin zorunlu kılınmaktadır. Böyle bir sistemin sürdürülecek faaliyetlerin geniş kapsamlı olamayacağı doğaldır. Bu nedenle GLİ Müessesesinde kapasitesi sınırlı bilgisayardan yararlanmak amacıyla yapılacak girişimlerin iyice belirlenmesi gereklidir.



Şekil 4. Açık işletmelerde terminal bağlantılı elektronik bilgi işlem sistemi

Ote yandan, aynı anda bir çok faaliyetlerin kompüterize edilmesi yoluna gitmek için yeterli personel olmadığı gibi, sistemin düzenli bir çalışma şekline sokulabilmesi sırasında ortaya çıkması muhtemel güçlüklerin çok sayıda ve farklı özellikte olabileceği de düşünülmelidir. Bu nedenle mevcut bilgisayar ile çalışılmasında Müesseseye ve genel anlamda ülke madenciliğine olumlu katkısı olabilecek makina performans değerlendirmelerinin yapılmasına öncelikle geçilmelidir. Söz konusu değerlendirmeler bilgisayar olmaksızın da yapılabileceğinden, gerekli programların hazırlanması, denenmesi ve geliştirilmesiyle, bilgi akışının nasıl sağlanacağı konularının çözümlenmesine kadar geçecek süre içerisinde makina performans değerlendirmelerinin yukarıda açıklanan esaslar çerçevesinde bölgelerce yapılması önerilmektedir.

Bölgelerce hazırlanacak iş makinaiaarı çalışma raporlarının Müesseseye incelenmesi, gerekli sonuçların çıkarılması ve aksaklık görülen konuların düzeltilmesi için üzerinde durulması ve bölge elemanlarının fikirlerinin alınması, madencilik işletmelerinde karşılaşılabilecek doğal sayılan güçlüklerin yenilmesinde etkin rol oynanacaktır.

Ancak işlemlerin temelini oluşturan verilerin doğru, düzenli ve eksiksiz olarak temini insan faktörüne dayandığından, söz konusu kayıtların ve verilerin tutulmasıyla sorumlu olacak kişilerin, yapacakları işin yarar sağlayacak bir girişim olacağına inandırılmaları gerekmektedir. Diğer taraftan tutulan kayıtların doğruluk derecesinin denetimi de aynı zamanda başka görevlerle yüklenmiş açık işletme mühendislerinin sorumluluğunda düğümlenmektedir. Yapılan analizler sonucunda, değişiklik veya düzeltme gereği ortaya belirgin olarak çıkan konularda, (Makina seçiminde, arızalara müdahale şekillerinde, yedek parça temininde ve stoklanmasında vs.) yönetici kademesinin zamanında ve gerekli tedbirlerin alması halinde, sürdürülen

çalışmaların vehmini kısa sürede göstereceği kuşkusuzdur.

Müessese merkezinde mevcut bilgisayardan muhasebe işlemleri yanısıra, Tunçbilek, Soma ve Seyitömer bölgelerinin yatırımları da işlenmekte ve «up-date» edilmektedir. İlâve olarak, stok kontrol işlemlerinin bilgisayar yöntemleriyle yapılmasına geçilmiş ve ilk uygulamalardan sayısız yararlar elde edilmiştir.

Bilgisayar yöntemlerinden daha geniş kapsamlı yararlanmanın sağlanabilmesi kuşkusuz kompüterize edilebilecek konuların artırılmasıyla olacaktır. Ancak açık işletme operasyonlarının kompüterize edilmesi, açık işletmecilik bilgisi yanısıra, bilgisayar çalışma sistemi ve programlama lisanslarının öğrenilmesini de gerektirdiğinden, Müessesede mevcut bir kısım teknik elemanların söz konusu konularda eğitimlerinin sağlanması yararlı olacaktır.

Konunun önemini vurgulamak amacıyla bir örnek vermek gerekirse, GLİ Müessesesi açık işletmelerinde yılda ortalama 2C Milyon m<sup>3</sup>. (Yerinde) dekapaj yapılmaktadır. Gelişmiş işletmecilik yöntemlerinin uygulanmasıyla bir m<sup>3</sup>, dekapaj maliyetinde 0,50 TL. tutarında tasarruf sağlanabilse (ki bu tür yöntemleri uygulayan bir çok dış ülke, madenlerinde bunun üzerinde bir maliyet indirimine ulaşıldığı bildirilmektedir (1). yılda ortalama 10 Milyon TL. tutarında bir kazanç sağlamak mümkün olabilmektedir. Kuşkusuz, böyle bir hedefe ulaşabilme yolları, maden işletmeciliği faaliyetleriyle direkt veya endirekt ilişkisi bulunan tüm kişilerin gayretli ve yapıcı çalışmalarında düğümlenmektedir.

## 6 SONUÇ VE ÖNERİLER:

Mekanizasyon ve otomasyon birçok ülke madenciliğine çoktan yerleşmiştir. Ülkemizde gittikçe genişleyen ve mekanik zasyona geçen açık işletme operasyonlarında direkt görevli iş makinalarının çalışmalarına ilişkin düzenli bir değerlendirme sistemi henüz kurulamamıştır.

Dış ülkelerden herbiri milyonlarca TL. karşılığı ithâl edilen iş makinelerinin performans değerlendirmelerinin yapılması, bundan sonraki satın almalarda en uygun makina seçimine yardımcı olabileceği gibi, değerlendirmeler sonucu ortaya çıkacak gerçeklere göre mevcut iş makinelerinden daha fazla yararlanma olanaklarının bulunup bulunmadığı da saptanmış olacaktır.

İş makinelerinin performans değerlendirmesi ölçüleri sayılan mekanik kullanım faktörü, işletme faktörü ve Genel Randıman değerlerinin tespitinde kullanılan günlük çalışma verilerinin düzenli, doğru ve eksiksiz olarak kaydedilmesi sonraki kararların olumlu yönde alınabilmesi açısından çok önemlidir.

Gelişmiş ülkelerde, uygulanmasına bilimde ve günlük yaşantıda sık rastlanan bilgisayar yöntemlerinin, birçok açık işletmelerde de yaygın kullanma alanı bulması terminal bağlantılı «teleprocessing» sisteminin geliştirilmesiyle olmuştur.

Müessesemizde mevcut IBM 360 Model 20 bilgisayarından makina performans değerlendirmelerinin hesaplanabilmesi konusunda yararlanma yoluna geçilmesi düşünülmektedir. Ancak söz konusu hesaplamalar, bilgisayar olmaksızın da yapılabileninden, bilgi akışının sağlanması, gerekli programların hazırlanması, denenmesi ve geliştirilmesi konularının çözümlenmesine kadar geçecek süre içerisinde makina performans değerlerinin yazıda açıklanan esaslar çerçevesinde bölgelerce yapılması önerilmektedir. Böyle bir girişimin yararlı olacağını anlaşılması ve yukarıda belirtilen hazırlıkların tamamlanmasıyla elektronik bilgi işlem sistemlerine geçiş başlamalıdır.

Komputerize edilecek faaliyetlerin artırılması, sistemin sağlıklı çalışmasını sağlayacak yeterli sayıda personelin eğitime geçilmesi, eğitimecek kişiler arasında açık işletmeciler teknik elemanlar da bulundurulması önerilmektedir. Uygulamaya geçilirken çok kez unutulmuş insan faktörü gözönüne alınmalı, verilerin doğru, eksiksiz ve düzenli temini için gerekli denetim yapılmalı, ilgili kişilere sürdürülecek çalışmaların yararları anlatılmalıdır.

## BİBLİYOGRAFİK TANITIM

MACKINTOSH, S. «OPTIMA/1 - a management information system at Nohanga open - pit, Zambia» IMM, July, (1973)

FIVAZ, N, J. R. CUTLAND. C. J. BALCHIN  
«Allocation and Control of the truck fleet at Nohanga open - pit, Zambia» IMM  
October, (1973)

MORGAN W. C L. L PETERSON

«Determining Shovel - truck productivity» Min. Engng, N. Y. December, (1968)

«Teleprocessing - A hot line to remote data» Min. Engng March, (1971)

GAZENFER S. «GLI - Soma Açık İşletmelerinde Delme, Ateşleme, Yükleme ve Taşıma Faaliyetlerine ilişkin araştırmalar» Madencilik Bilimsel ve Teknik IV. Kongresi, Şubat (1975)