

*Türkiye 12. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı, 23-26 Mayıs 2000, Zonguldak-Kdz.Ereğli, Türkiye  
Proceedings of the 12th Turkish Coal Congress, 23-26 May 2000, Zonguldak-Kdz Ereğli, Türkiye*

## **SOMA AÇIKOCAKLARI İÇİN GELİŞTİRİLEN MADENCİLİK YÖNETİM BİLGİ SİSTEMİ**

### **MINING MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM DEVELOPED FOR SOMA OPEN PIT MINES**

**Mücella ERSOY**, *TKİ Genel Müdürlüğü, 06330 ANKARA*  
**Neş'e ÇELEBİ**, *Maden Müh. Böl., ODTÜ, 06531, ANKARA*

#### **ÖZET**

Bu çalışmada Soma açıkocakları için geliştirilen ve "SOMMIS" adı verilen madencilik yönetim bilgi sistemi tanıtılmaktadır. Sistem yaşam çevrimi yöntemi izlenmiş olup yönetim bilgi sisteminin SOMMIS için ön inceleme, detay inceleme, mantıksal tasarım, fiziksel tasarım ve uygulama aşamaları açıklanmıştır. SOMMIS'in kullanıma uygun olduğu görülmüştür.

#### **ABSTRACT**

In this study, Mining Management Information System for Soma Open Pit Mines named SOMMIS is introduced. The development life cycle approach of MIS is followed and each of preliminary investigation, detailed investigation, the logical design, the physical design and the implementation phases are explained for SOMMIS. SOMMIS is found suitable for application.

## 1. GİRİŞ

Yönetim Bilgi Sistemi (YBS), iş planlaması ve etkin yönetim işlemleri amacıyla veri toplama, yedekleme, rapor üretme, iletişim ve kullanım ile ortaya konulan, insan ve bilgisayara dayalı kaynakların bir bileşimidir. YBS, düzenli ve yinelenen yapısal ve özet raporlar üretmek için yönetim etkinliklerini kolaylaştırır. Bunlar karar vermede kullanılır. Günümüzde, artan üretim maliyetleri, düşük kalite ve tahmin edilemeyen satış fiyatları madencilik firmalarının yönetimini güçlendirmektedir. Tüm bu problemlere çevresel sınırlamalarda yeni bir boyut katmıştır. Bu nedenle, bilgisayar ve bilgisayar ağına dayalı YBS, modern maden yönetiminin bir parçası haline gelmiştir.

Madencilik firmaları; YBS projelerini, aşağıda sıralanan beş nedenden bir ya da birden fazlasına dayandırarak başlatırlar. Bu nedenler, İngilizce'de ilk harfleri "C" ile başlamasından dolayı "beş C" olarak bilinirler (Capability "etkinliğin artması", Control "kontrol", Communication "iletişim", Cost "maliyet", Competitive Advantage "rekabet avantajı"). Böylelikle YBS'yi uygulamaya sokarak;

- Daha çok miktardaki bilgiyi, daha hızlı elde etmek,
- Daha doğru ve güvenilir bilginin eldesiyle-kontrolü sağlamak,
- Aynı iş alanlarını birleştirerek iletişimi güçlendirmek,
- Maliyeti izlemek ve düşürmek,
- Tedarikçilerle düzenlemeleri iyileştirerek, müşterilerin güvenlerini kazanarak, yeni ürün geliştirmeye yönelerek, rakip firmaları devre dışı bırakmak ve rekabet yönünden üstün konuma gelmek mümkün olabilmektedir (Senn,1989).

Madencilik Yönetim Bilgi Sistemi (MYBS) ilk olarak 1960'lı yıllarda Amerika Birleşik Devletleri'nde geliştirilmeye başlanmıştır (Themelis ve Pana, 1977). Günümüzde ise birçok büyük maden firması, kendi MYBS'lerini geliştirerek basan ile uygulamaktadırlar. Bunlara örnek olarak "British Coal"(Hartley,1991), "Brunswick Mining and Smelting"(MacPherson ve Stothant,1995), "Endako" madeni (Jedrzejczak ve McDowell, 1993), "Kennecott" bakır madeni (Liqun ve diğ.,1994), "Newmont" altın madeni (Fiye, 1988), "Nan Fen" açık ocağı , "Ben Xi" demir-çelik firması(Liqun ve diğ.,1994) gösterilebilir. Ancak her birinde uygulanan M YBS arasında; kültürel, ekonomik gelişim, politik/yasal ortam ve teknolojik kademelerinden kaynaklanan farklılıklar görülmektedir (Watson ve diğ., 1997).

## 2. SOMMIS'İN GELİŞTİRİLMESİ

Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ), Türkiye'nin en çok linyit üretimi yapan bir Kamu İktisadi Teşekkülü'dür. Ege Linyitleri İşletmeleri (ELİ) ise birçok açık ve yeraltı ocağına sahip TKİ'ye bağlı en yüksek üretim kapasiteli bir bölge müdürlüğüdür. Halen, ELİ Bölge Müdürlüğü yönetiminde Soma, Deniz ve Eynez olmak üzere üç işletme etkinliklerini sürdürmektedir. Gerçekleştirilen üretimin % 70'si Soma açıkocaklarından sağlanmaktadır.

Soma açıkocakları için Madencilik Yönetim Bilgi Sistemi (SOMMIS) nin geliştirilmesinde, Sistem Yaşam Çevrimi Yöntemi izlenmiştir (Ersoy,1998). Yöntem;

ön inceleme, detay inceleme, mantıksal tasarım, fiziksel tasarım ve uygulamaya alma aşamalarından oluşmakta olup her bir aşama izleyen bölümlerde açıklanmaktadır.

### 3. ÖN İNCELEME AŞAMASI

Bu aşamada; problemler, amaçlar, sistemden beklenen yararlar ve konulan sınırlamalar tanımlanır. Soma açıkocakları için yukarıda verilen kapsamda saptamalar yapılmış olup, konunun anlaşılabilmesi yönünden bir örnek verilecektir.

İşletmede veri akışı ile ilgili bir problem saptanmış olup farklı kademelerdeki yöneticilere aynı periyot, format ve içerikte raporların gönderildiği, özellikle alt ve orta yönetim kademeleri arasında bu yönden büyük bir fark olmadığı görülmüştür. Bu nedenle, gereksiz ve çift raporları ortadan kaldırarak raporlama sistemini yenilemek ve raporların maliyetini azaltmak amaçlanmıştır. Böylelikle sistemden, raporlama sistemini daha etkin hale getirmesi beklenmektedir.

### 4. DETAY İNCELEME AŞAMASI

Veri toplama, veri akışı ya da karar analizi ve proje öneri hazırlama bölümlerinden oluşan bu aşamanın ana amacı, mevcut sistemin durumunu ve kullanıcı gereksinimlerini detay olarak ortaya koymaktır.

#### 4.1. Veri Toplama

Veri toplamada; röportaj, anket, gözlem ve kayıt taramadan oluşan durum saptama (fact finding) tekniklerinin hepsi kullanılarak sistemde üretimle ilgili mevcut 58 adet rapor incelenmiştir. Mevcut sistem, aşağıdaki sorulara yanıtlar aranarak ortaya konmaya çalışılmıştır.

- İşletmede yapılan ana iş nedir?
- Hangi veriler kullanılmakta ve bilgi üretilmektedir?
- Bilgiler hangi sıklıkta üretilmektedir?
- Hangi performans kriterleri kullanılmaktadır?

İşletmede yapılan ana iş, yine bazı soruların yardımıyla belirlenmiştir. Bunlar;

- İşin amacı nedir?
- Hangi evrelerden oluşur?

Bu evrelerin her biri:

- Nerede, ne kadar sürede, kim tarafından, hangi sıklıkta yapılır?
- Sonuçta elde edilen bilgiyi kim kullanır?

Soma açık ocakları için işin amacı; kömürü, mevcut ekipman ve işgücü ile mümkün olabilen en düşük maliyetle, kalite ve miktar yönünden istikrarlı ve sürekli olarak piyasaya ve santrallara sağlamayı garanti etmek olarak saptanmıştır.

İşin; arama, üretim planlaması, materyal ihtiyaç planlaması, dekapaj, kömür üretimi, kömür zenginleştirme, bakım ve pazarlama evrelerinden oluştuğu belirlenmiştir. Her bir evrenin nerede, kim tarafından, ne kadar sürede, hangi sıklıkta yapıldığı ve elde edilen bilgiyi kimlerin kullandığı ortaya konmuştur.

işletmede kullanılan veri ve üretilen bilgiyi tanımlamak için; en alt kademeden en üst kademeye kadar yöneticilerin yaptıkları işler, bu işleri yapabilmeleri için kullandıkları veri, yapılan işlemler ve üretilen bilgiler belirlenmiştir.

Mevcut sistemde üretilen üretimle ilgili bütün bilgiler; vardiya, günlük, on beş günlük, aylık ve yıllık olmak üzere gruplandırılmıştır.

#### **4.2. Kullanıcı Gereksinimlerinin Belirlenmesi ve Karar Analizi**

YBS, yöneticilerin karar vermelerini kolaylaştırmak amacıyla bilgileri toplayan, depolayan, analiz eden ve doğru bilgiyi sunan modern bir araçtır.

Kullanıcı gereksinimlerini belirlemek ve karar analizi yapabilmek amacıyla her kademedeki yöneticilerden temsili kişiler seçilerek anket uygulanmıştır. Anketin kapsamı yönetim kademesine göre daraltılıp genişletilmiştir. Örneğin sadece bilgi gereksinimlerini belirlemek amacıyla aşağıdaki sorular sorulmuştur:

1. Üretimle ilgili rutin olarak hangi kararları alırsınız?
2. Bu kararları alırken ne tür bilgilere ihtiyaç duyarsınız?
3. Bu bilgilerden hangilerini elde edebiliyorsunuz?
4. Başka ne tür bilgilere sahip olmak isterdiniz?
5. Daha doğru karar alabilmek için ne gibi özellik gerektiren çalışmalar isterdiniz?

Bilgi; kolayca anlaşılır olmalı, gereksiz ayrıntıları içermemeli, analiz etmeye uygun olmalı, kullanıcı gereksinimlerini karşılamak ve gerekli sembol, birim ve terminolojiyi kapsmalıdır. Ayrıca, bir alt kademeden bir üst kademeye bilgiler, süzülerek özetlenerek aktarılmalıdır. Bu özellikler çerçevesinde, yapılan anket değerlendirmesinin yanı sıra; röportaj ve gözlem verileri de dikkate alınarak yöneticilerin karar almaları için gerekli bilginin mevcut olup olmadığı, elde edilen bilginin karmaşık olup olmadığı ve mevcut sistemin aksayan yönleri ile iyileştirme önerileri ortaya konmaya çalışılmıştır.

Bütün "durum saptama" teknikleri kullanılarak mevcut sistemin iletişim ve veri akışı, organizasyon ve personel, makine-ekipman ve sistemle ilgili aksayan yönleri belirlenmeye çalışılmıştır. Özellikle anket sonuçlarından yararlanarak mevcut sistemi iyileştirme önerileri oluşturulmuştur. En fazladan en aza doğru öneriler Çizelge 1'de sıralanmaktadır.

#### **4.3. Proje Önerisi Hazırlama**

Proje önerisi dokümanı; proje yöneticisi, üyeleri ve katılan birimleri içeren organizasyon şeması ile, MYBS için tanımlanan amacı gerçekleştirebilmek için yapılması gereken işler ve sorumlulukları, her bir işin başlama bitiş tarihleri, maliyetleri ve önerileri içerir. Hazırlanan bu dokümanın projeden sorumlu üst kademe yöneticilerince onaylanması gerekir.

Çizelge 1. Mevcut Sistemi İyileştirme Önerileri

<u>Önerilen İyileştirme</u>	<u>Öneri Sayısı</u>
1. İletişimi Artırmak.....	9
2. Yeniden Yapılanma.....	8
3. Motivasyon Sağlanması.....	7
4. - Bilginin Formatının Basitleştirilmesi.....	5
- Kalifiye Eleman Atanması.....	5
5. - Yüksek Kapasiteli Makine Temini.....	3
- İş Tanımlarının Yeniden Yapılması.....	3
- Merkezi Yönetimden Uzaklaşılması.....	3
- Bilginin Grafik Şeklinde Sunulması.....	3
- Daha İyi Kontrol Mekanizmasının Kurulması.....	3
6. - Bilginin Ayrıntılı Olması.....	2
- Bilginin Süzülmüş, Özet Olması.....	2
7. Diğerleri	

## 5. MANTIKSAL TASARIM

Bu aşamada, yeni sistem ve alt sistemleri ve sistemler arası veri akışı tasarlanır. Ayrıca çalışanların yeni sistemdeki rolleri belirlenir. Bütün çıktılar ve bu çıktıların girdileri ile ilişkisel veritabanı, dosyalar, dosyalar arası ilişkiler tasarlanır. Donanım ve yazılım seçimi de bu aşamada yapılır.

### 5.1. Sistem ve Alt Sistemlerin Tasarlanması ve Veri Akışı

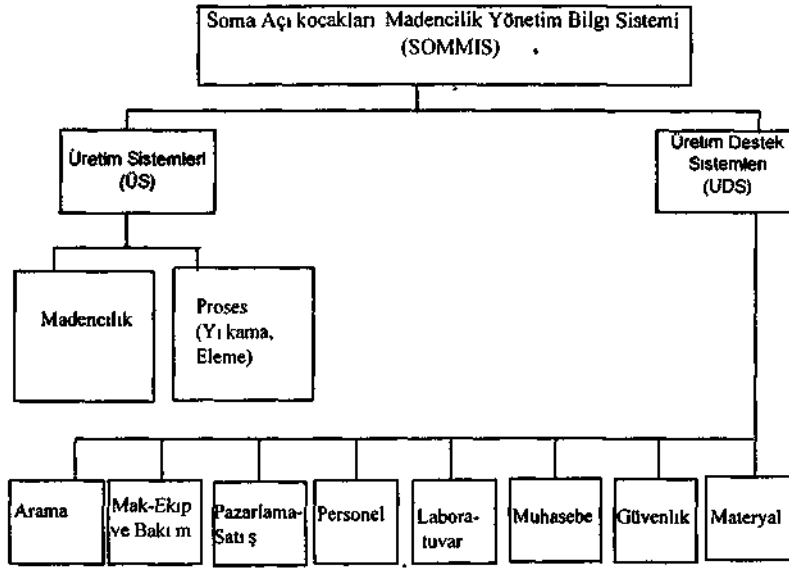
Sistem tasarımında hiyerarşik yaklaşım kullanılmıştır. İşlevsel bölünme tekniği kullanılarak Soma açıkocakları Madencilik Yönetim Bilgi Sistemi (SOMMIS), Üretim (ÜS) ve Üretim Destek Sistemleri (ÜDS) olmak üzere iki ana module bölünmüştür. ÜS, ÜDS ve onların alt sistemleri Şekil 1 'de gösterilmektedir.

Şekil 1'de belirlenen sistemler daha ayrıntılı analiz edilerek aralarındaki veri akışı belirlenmiştir (Şekil 2). Şekil'de oklar, veri akışının yönünü göstermektedir. Bu veri akışı; Veri Tabanı Yönetim Sistemi (VTYS) için bütünleşik bir ağ yapısı oluşturulduğunda sistemler arası iletişim bağlarını tanımlamada da kullanılabilir.

**Madencilik Sistemi:** Ana sistem olup Kömür Üretim, Örtü-Kazı ve Taşıma olmak üç temel modülden oluşur. Her bir modül de alt modüllere ayrılır. Bu işlevleri yerine getirmek için sistem, ilgili verileri diğer sistemlerden alır (Çizelge 2).

**Proses Sistemi:** Sistemin iki ana işlevinden birincisi, bütün tesis ve proseslerini izlemek böylelikle aktif olmayan tesisler, duruş nedenleri ve süreleri hakkında bilgi almak, ikincisi, yıkama tesisine gelen kömürün miktardan, yoğunluğu gibi bilgiler ile yıkanmış kömürün analiz değerlerini toplayıp ilgili sistemlere aktarmaktır.

**Arama Sistemi:** Sondaj loglarının VTYS'ye girişinin yapılarak işlendiği sistem olup Sondaj Bilgileri, Jeoloji ve Topografya modüllerinden oluşur.



Şekil 1. Sistem ve alt sistemler

**Makine-Ekipman ve Bakım Sistemi:** Anza analizleri ve diğer ilgili bilgiler yardımıyla makine-ekipman kullanımını izleyen bir sistemdir. Makine Envanteri, Makine Anza Süreleri ve Makine Durumları modülleri olmak üzere üç modülden meydana gelir.

**Pazarlama Satış Sistemi:** Müştenler, Siparişler, Sipariş Detayları ve Sevkiyat modüllerinden oluşan sistemde; bütün modüller her sistemde olduğu gibi birbirleriyle ilişkilendirilmiştir.

**Personel Sistemi:** Sistem, mevcut işgücü listesi ve bu işgücünün yıllık izin programlarının sürekli güncellenmesi yoluyla on beş günlük işgücü planlaması yapmaya yardımcı eder.

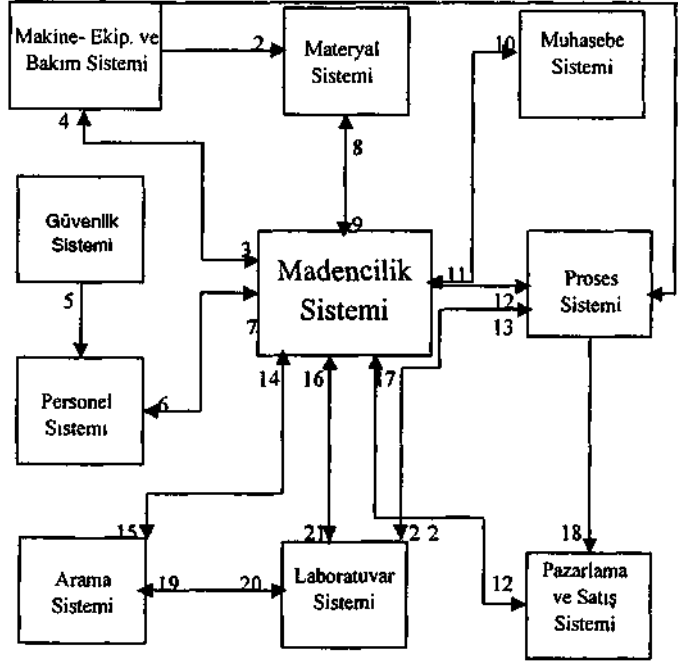
**Laboratuvar Sistemi:** Sistem; patlatma deliği, sondaj kuyusu ve işleminden geçmiş (yıkılmış, elenmiş) kömür analiz değerlerini toplayıp ilgili sistemlere aktarır.

**Materyal Sistemi:** Sistemden, malzeme tüketimlerini izleyerek materyal gerksinimi planlamasına yardımcı olması beklenmektedir.

**Muhasebe Sistemi:** Tüvenan ve satılabilir kömür üretim maliyetlerini hesaplayan sistem ile maliyetleri izlemek mümkün olacaktır.

**Güvenlik Sistemi:** Kazaların, özellikle ölümlü kazaların nedenleri ile ilgili istatistiksel değerlendirme yapılarak kaza sayısının azaltılması amaçlanmaktadır.

Bütün sistemlerin her biri için; sistemlerin işlevleri, bu işlevleri yerine getirmek için hangi verileri hangi sistemden alarak kullandıkları belirlenmiştir. Örnek olması yönünden burada sadece Madencilik Sistemi ele alınacaktır (Çizelge 2).



Şekil 2. Sistemler arası veri akışı

- |   |  |
|---|--|
| 1 : Tesis durumu                          | 12: Tüvenan üretim miktar                |
| 2: Parça doğrulama                        | 13: Yıkamış kömür analiz değerleri       |
| 3: Ekipman arıza analizleri               | 14: Ortalama sondaj değerleri ve metraji |
| 4: Ekipman planlama                       | 15: Üretilen kömür miktar                |
| 5: Kaza bilgileri                         | 16: Patlatma analiz değerleri            |
| 6: İşgücü planlama                        | 17: Müşteri talepleri ve satışları       |
| 7: İşgücü listesi                         | 18: Yıkamış kömür miktar                 |
| 8: Malzeme tüketimleri                    | 19: Sondaj analiz değerleri              |
| 9: Materyal stoku                         | 20: Sondaj numuneleri                    |
| 10: Tüvenan ve satılabilir üretim miktarı | 21: Ayna numuneleri                      |
| 11 : Birim üretim maliyeti                | 22: Proses edilmiş kömür numuneleri      |

## 5.2. Veri Tabanını Oluşturan Dosyalar ve Dosyalar Arası İlişkinin Tasarımı

Birbirleriyle ilgili bilgileri biraraya toplayan; Puvantaj, Siparişler, Kömür Stokları, Makine Kategorileri gibi 62 adet dosyanın tasarımı yapılmıştır. Dosyalarda toplam 348 kalem bilgi yer almaktadır. Dosyaların tasarlanırken; dosyaların oluşturulan kayıtlarda yer alan kelimeler, uzunlukları, veri tipi (sayısal, metin vb), indeksli olup olmadıkları gibi tanımlamalar yapılmıştır. "Bir'den Bir'e", "Bir'den Birçok'a", "Birçok'tan Birçok'a" olmak üzere üç çeşit dosyalar arası ilişki mevcuttur. Bunlar arasında "Bir'den Birçok'a" en yaygın olarak kullanılmaktadır.

Örnek olarak "Bir'den Birçok'a" ilişkisinin kullanıldığı Müşteriler, Siparişler ve Sipariş Detayları dosyaları arasındaki ilişki özetle; Müşteriler dosyasında yer alan bir müşteri birden fazla sipariş yapabilir, Sipariş dosyasındaki her bir sipariş de birden fazla farklı üretim yerinden ve farklı boyutta dolayısıyla da farklı fiyatta olabilir anlamına gelmektedir.

<u>Çizelge 2.Madencilik Sisteminin İşlevleri, Gerekli Veriler ve Diğer Sistemlerle İlişkisi</u> İşlev	Veri	Verinin Alındığı Sistem(ler)
- Makine Planlaması	- Faal Makineler Listesi	- Mak.-Ekip.ve Bakım
- İşgücü Planlaması	- Mevcut İşgücü Listesi - Yıllık İzin Programı - Bir Önceki İşgücü Planlaması	- Personel - Personel - Madencilik
- Üretimi Gerçekleştirmek	- Boyut Bazında Müşteri Siparişleri - Boyut Bazında Fiili Satış Miktarları - İç Tüketim Miktan - Stok Miktarı - Birim Üretim Maliyeti	- Pazarlama Satış - Pazarlama Satış - Madencilik - Madencilik - Muhasebe
- Örtü-Kazı Yapmak	- Kamyon Tur Sayıları - Fiili Makine Çalışma Saatleri	- Madencilik - Mak.-Ekip.ve Bakım
- Patlatma Yapmak	- Faal Delik Delme Makineleri Listesi - Mevcut Materyal Listesi	- Mak.-Ekip.ve Bakım - Materyal
-Günlük Kalite Kontrol	- Patlatma Deliği Analiz Değerleri	- Laboratuvar
- Maden Planlama	- Ort. Sondaj Log Verileri - Sondaj Sayısı ve Metraji	-Arama - Arama

### 5.3. Çıktı ve Girdilerin Tasarımı

Duruma ve içeriğine göre ekranda görüntü veya basılı rapor şeklinde olabilen çıktılar, ya doğrudan girdi kaynağından (dosya-lar-) ya da işlemde geçirilerek tasarlanırlar. Çıktıların tasarımında; ortak kalemler aracılığıyla dosyalar arasında ilişkiler kurularak sorgulamalar yapılmış ve bu sorgulamalarda aritmetiksel işlemler ile gruplama ve sıralama gibi özellikler kullanılmıştır. Aşağıda sıralanan sorular dikkate alınarak 111 adet çıktı hem görüntü hem de rapor şeklinde tasarlanmıştır.

- Çıktıyı kim alacak? Kuruluşun içinden mi yoksa dışından mı?
- Kullanım amacı nedir?
- Ne zaman, hangi sıklıkta ve hangi ayrıntıda olmalıdır?  
Görüntü mü veya rapor şeklinde mi olmalıdır?

Her bir rapor için değişken ve sabit bilgiler, bilgilerin uzunlukları, toplam, alt toplam, özet vb. özellikler şablon üzerinde gösterilmiştir.

Çıktılar; amaca göre tablo ya da grafik şeklinde tasarlanmalıdır. Raporlar; alt ve orta kademe yöneticileri için daha çok ayrıntılı bilgi içerdiklerinden tablo şeklinde; üst kademe yöneticileri için ise çok miktardaki bilgiyi daha kısa sürede kıyaslama yaparak, eğilimleri görerek analiz edebilmelerine olanak sağlaması amacıyla grafiksel olarak tasarlanmıştır.



Etkin bir girdi tasarımı için; en az miktardaki bilgiyi, hata ve gecikme kontrollerini de dikkate alıp gereksiz adımlardan kaçınarak kullanıcı ve bilgi giriş elemanı için olabilecek en basit şekilde tasarlamak gerekmektedir.

Girdi tasarımında verinin ilk toplandığı kaynak dokümanının tasarımı büyük önem kazanmaktadır. Kaynak dokümanı, hangi kalem verinin nerede yer alacağı bir şablon üzerinde gösterilerek tasarlanmıştır.

#### **5.4. Yazılım ve Donanım Seçimi**

SOMMIS'in geliştirilmesinde yazılım olarak Microsoft Access İlişkisel Veritabanı Yönetim Sistemi kullanılmıştır (Microsoft Access ® 97,1996). Bu paket program ile verilerin toplandığı tablolar, bilgi gereksinimlerini anında karşılama amacıyla gerektiğinde tablolar arası ilişki kurularak sorgulama yapma, veri giriş ekranları ve raporlar tasarlamak mümkün olmaktadır. Ayrıca, program geliştirmede kullanılan makro ve modül özelliklerine de sahiptir.

Soma açkocakları ve ilgili diğer birimler birbirlerinden uzak yerlere dağılmış olduklarından veri giriş ve güncelleme işlemlerinin yapılacağı bilgisayarların belli noktalarda toplanması ve aralarında ağ yapısı oluşturulması gerekmektedir.

Microsoft Access paket programının gerektirdiği donanım gereksimleri dikkate alındığında; 199 MB boş hard diske ve 8 MB RAM'e sahip 80486 veya daha yüksek işlemcili kişisel bilgisayarların yeterli olduğu görülmektedir.

#### **6. FİZİKSEL TASARIM AŞAMASI**

Bu aşama, mantıksal tasarım bölümünde kağıt üzerinde tasarlananların, bilgisayar ortamında programlanması çalışmalarını kapsar. Yazılım geliştirilirken menüler aracılığıyla kullanıcı gereksinimlerini anında karşılayan on-line sistem seçilmiştir. Veri giriş hatalarını en aza indirecek şekilde dosyalar, veri giriş ekranları tasarlanmıştır. Örneğin dosya tasarımında anahtar (primary key) kullanılması çift kayıt girişini engellemektedir. Ayrıca veri giriş ekranları (125 adet) sütunlar halinde tasarlanarak ve bazı kalemler için seçenek listeleri hazırlanarak hatalı giriş olasılığı azaltılmıştır .

Her kademe yöneticinin bilgi gereksinimini karşılamak için yapılan 252 adet sorgulama kullanılarak toplam 111 adet hem ekranda görüntü olarak hem de rapor şeklinde çıktı üretilmiştir. Örnek olarak yapay verilerle elde edilmiş bir "Üretim Yerleri Bazında Satılabilir Kömür Üretimi" raporu verilmektedir (Şekil 3). Her bir yöneticinin bilgi ihtiyacına göre elde ettikleri rapor sayısı da değişmektedir.

Yeni sistemde veri giriş ve güncelleştirmeden sorumlu kullanıcılar, organizasyon şeması baz alınarak belirlenmiştir. Çizelge 3'de örnek olarak Üretim Şube Müdürlüğü'nün sorumlulukları yer almaktadır.

Çizelge 3.Yeni Sistemde Kullanıcı Sorumluluklarına Bir Örnek

Yer	Sistem	Bilgi Giriş Dosyası
- Üretim Şube Müdürlüğü	- Madencilik	- Puvantaj - Yardımcı İş Makineleri Planlaması - Ana İş Makineleri Planlaması - Patlatma - Kömür Stokları - Makine İş Miktarları - Taşıma (Bölge) - Taşıma (Müteahhit) - İç Tüketim - İşgücü Planlaması - Program Üretim - Boyut Bazında .Program Üretim - Program Örtü -Kazı - Müteahhit İş Miktarı
	- Proses	- Yıkama Tesisi Bilgileri - Tesislerin Durumları

**ÜRETİM YERLERİ BAZINDA SATILABİLİR ÜRETİM RAPORU**

**ÜRETİM YERİ İŞIKLAR**

Tarih	Kömür Kategorisi	Kömür Boyutu (mm)	Satılabilir Üretim (ton)	İç Tüketim (ton)	Stok (ton)
20.Haz.98	Yıkamış	10-18	10.000	0	0
30.Haz.98	Yıkamış	+18	35.003	0	3
<b>İŞIKLAR TOPLAMI:</b>			<b>45.003</b>	<b>0</b>	<b>3</b>

**ÜRETİM YERİ K.DERE**

Tarih	Kömür Kategorisi	Kömür Boyutu (mm)	Satılabilir Üretim (ton)	İç Tüketim (ton)	Stok (ton)
15.Haz.98	Yıkamış	0,5-10	30.100	0	100
<b>K.DERE TOPLAMI:</b>			<b>30.100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>

**ÜRETİM YERİ SARIKAYA**

Tarih	Kömür Kategorisi	Kömür Boyutu (mm)	Satılabilir Üretim (ton)	İç Tüketim (ton)	Stok (ton)
15.Haz.98	Yıkamış	0-0,5	15.250	0	250
25.Haz.98	Elenmiş	+30	10.401	400	1
<b>SARIKAYA TOPLAMI:</b>			<b>25.651</b>	<b>400</b>	<b>251</b>

<b>GENEL TOPLAM:</b>			<b>100.754</b>	<b>400</b>	<b>354</b>
----------------------	--	--	----------------	------------	------------

Şekil 3. Bir rapor örneği

## 7. UYGULAMA

Geliştirilen program gerçek ve yapay verilerle test edilerek kullanıma uygun bulunmuştur. Sistem; modüler olarak hazırlanmış olması nedeniyle değişen kullanıcı gereksinimlerine göre genişletilmeye, geliştirilmeye elverişlidir.

## 8. SONUÇ

Hızlı data girişi, bilginin etkin analiz edilmesi ve görüntülenmesini sağlaması özellikleri ile SOMMIS, Soma açıkocaklarının daha etkin yönetiminde önemli rolü olacaktır.

Verilerin tek bir kaynaktan girilmesi ve etkin bir tasarım ile veri giriş hataları azaltılarak veri girişi hızlandırılmıştır. Her kademe yönetici, sadece kendi bilgi gereksinimlerini karşılayan raporları eski sisteme göre daha hızlı olarak alabilecek ve böylelikle daha kısa zamanda daha doğru karar almaları kolaylaşacaktır. Ayrıca birimler arası bilgi akışı da daha etkin hale gelecektir.

SOMMIS'in tasarımının modüler ve standart olması nedeniyle değişen kullanıcı gereksinimlerine paralel olarak geliştirilmeye ve genişletilmeye uygundur. Ancak sistemin etkinliği; gereksinimleri karşılayabilecek verilerin mevcut olmasına ve bu verilerin bilgiye dönüştürülerek ilgili yönetim kademelerine zamanında ulaştırılmalarına bağlı olarak artar. Ayrıca yönetim kademelerinin sisteme katılımları ve karar vermede kullanımları ile de sistemden en fazla yarar sağlanmış olacaktır.

## TEŞEKKÜR

ELİ Bölge Müdürlüğü'nden Hüsnü Ertlav başta olmak üzere bu çalışmaya katkıda bulunan TKİ ve ELİ elemanlarına teşekkür ederim.

## KAYNAKLAR

**Ersoy, M.;** 1998; 'The Development of Mining Management Information System for Soma Open Pit Mines', Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Eylül, 154 s.

**Fiye, G.;** 1988, 'A Fully Integrated Production Information System at Newmont Gold', Computer Applications in the Mineral Industry, Fytas, Collins ve Singhal (editörler), Balkema, Rotterdam, s.503-509.

**Hartley, D.;** 1991, 'Information Technology- The State of Art at Pits', Mining Technology, Mayıs, s. 152-156.

**Jedrzejczak, R. ve MacDowell, M.;** 1993, 'Evaluation of a Mine Information System at the Endako Mine', Mining Engineering, Nisan, s.355-358.

**Liqun, Z. ve diğ.;** 1994, 'The Development of Mining Management Information System (MMIS)', Mine Planning and Equipment Selection, Paşamehmetoğlu ve diğ., Balkema, Rotterdam, s.269-272.

**MacPherson G.E. ve Stothart, P.G.;** 1995, 'Computerised Mine Planning at Brunswick Mining and Smelting', Mine Planning and Equipment Selection, Singhai ve diğ.( Editörler), Belkama, Rotterdam, s.137-140.

**Microsoft Access ® 97;** 1996, Version 7.0, Copyright© 1989- 1996.

**Radomilovich, D.;** 1992, 'SLM<sup>2</sup> a Load Measurement and Shovel Monitoring System', McGill University, Canadian Centre for Automation and Robotics in Mining, Şubat, 20s.

**Real, F. ve Lopes, A.T.;** 1994, 'Setting of Planning Objectives for Mine Management in Sulfides Mines', Mine Planning and Equipment Selection, Paşamehmetoğlu ve diğ. (Editörler), Belkama, Rotterdam, s.263-267.

**Senn, J.A., 1989,** Analysis and Design of Information Systems (İkinci basım), McGraw-Hill.

**Themelis, N.J. ve Pana, M.T.;** 1977, 'Information Technology in Copper Production', Mining Congress Journal, Mart, s.54-60.

**Watson, R.T., Kelly, G.G., Galliers, R.D. ve Branncheau, J.C.;** 1997, 'Key Issues in Information Systems Management. An International Perspective', Journal of Management Information Systems, Cilt 13, Sayı 4, s.91-116.