

T.C
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE
COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ
UYGULAMALARI, KÖMÜR- DEKAPAJ
BİLGİ SİSTEMİNİN OLUŞTURULMASI**

Ebru ILGAZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ ANABİLİM DALI

Konya, 2007

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMİ UYGULAMALARI, KÖMÜR- DEKAPAJ BİLGİ SİSTEMİNİN OLUŞTURULMASI

Ebru ILGAZ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Jeodezi Ve Fotogrametri Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Yrd.Doç.Dr.Ali ERDİ

2007, 58 sayfa

Jüri:

Yrd.Doç.Dr.Ali Erdi (Danışman)

Prof.Dr.Cevat İnal

Yrd.Doç.Dr.S.Savaş Durduran

Bu çalışma Muğla ilinde faaliyet gösteren Güney Ege Linyitleri İşletmesine ait bir ocağın verileri Coğrafi Bilgi Sistemi mantığı ile değerlendirilerek sözü geçen ocak için bir bilgi sistemi modeli kurulmasını hedeflemiştir. Bu tez kapsamında üretim parametrelerinin büyük bir parçası olan sondaj verilerinin özelliklerinden yola çıkılmıştır.

Bu amaçla, Muğla ilinde yer alan Tınaz Kömür Ocağı'na ait bilgiler araştırılmış ve buraya ilişkin veriler elde edilmiştir. Ocağa ait sayısal haritaların üretimi yapılmıştır, CBS ortamı ile ilişkilendirilerek rezerv hesabı otomatik olarak hesaplanır olmuş, mevcut kömürün kalite analizi yapılmış, üretimin yönü belirlenmiş, kamulaştırılması gereken alanlar tespit edilerek maliyet hesaplarına altlık oluşturulmuştur. Bu çalışmayla, açık ocak işletme projelerinin hazırlanmasında ve son kullanıcıların istekleri doğrultusunda verilerin yönetilmesinde, hızlı ve güvenilir bilgiye ulaşılmasında büyük kolaylıklar sağlanacağı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler : C.B.S., Madencilik, Kömür , Açık Maden İşletmeleri

ABSTRACT

MS Thesis

IN MINING SECTOR GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM APPLICATIONS, THE CREATION OF COAL DECOUPAGE INFORMATION SYSTEM

Ebru ILGAZ

Selçuk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Geodesy and Photogrammetry

2007, 58 Pages

Jury:

Ass. Prof. Dr. Ali Erdi (Supervisor)

Prof. Dr. Cevat İnal

Ass. Prof. Dr. S.Savaş Durduran

This study is aimed at establishing an information system model for the named mining by evaluating the geographical information mentality with the help of the data of a mining acting in Mugla province working under control of the Southern Aegean Lignite Incorporation. With this thesis, we are stimulated by the characteristic of the data of the boring which is the great part of production parameters.

For this purpose, the knowledge is searched about the Tınaz Coal Mining within the Mugla province and findings are obtained dealing with this region. Digital maps dealing with the mining are produced. The reserve calculations with the help of the GIS environment have been automatically enabled. The quality analysis of the coal on hand has been made. The direction of the production has been identified and the areas need to be generalized are indicated and thus cost accountings are fundamentally calculated. With this study, it has been seen that lots of availabilities such as preparation of open mining running projects, the managing the data desired by the end-users, and reaching to the fast and reliable information are provided.

Key Words: GIS, Mining, Coal, Open Mine Companies

TEŐEKKÜR

Bu çalışmanın planlanıp, yşrştşlmesinde ve çalıőmalarımda yardımını ve zamanını esirgemeyen danışman hocam Yrd.Doç.Dr. Ali ERDİ, bu tezin saha verilerini kullanmama izin veren TKİ GELİ. Yřneticilerine ve uygulama aşamasında teknik bilgi ve desteğinden yararlandığım Sayın Gřkhan BAĐCI'ya en içten dileklerle teőekkřr ederim.

Her zaman manevi desteklerini yanımda hissettiğim sevgili anneme, babama ve kardeőime teőekkřrlerimi sunarım.

Konya, 2007

Ebru ILGAZ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TESEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGE LİSTESİ.....	vi
SEKİLLER LİSTESİ	vii
1-GİRİŞ.....	1
2- MADENCİLİK.....	3
2.1.Dünya Madenciliğinde Mevcut Durum.....	3
2.2.Türkiye Madenciliğinde Mevcut Durum.....	4
2.3.Kömür.....	5
2.3.1.Kömürün Oluşumu ve Özellikleri.....	5
2.3.2.Kömürün Kullanım Alanları.....	6
2.3.3.Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu.....	8
2.3.4.Güney Ege Linyitleri İşletmesi (GELİ)	8
2.3.5.Antik Kazı Çalışmaları.....	9
2.3.6.Açık İşletmelerde Harita ve Kadastro Mühendisleri.....	10
3- COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ.....	11
3.1. Bilgi Sistemleri.....	11
3.2.Coğrafi Bilgi Sistemi.....	12
3.3.Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Bileşenleri.....	13
3.4.Uygulama Şekillerine Göre CBS Çeşitleri	14
3.5.Madencilikte CBS	14
4- AÇIK İŞLETMEDE CBS UYGULAMASI	16
4.1.Çalışma Alanının Tanıtılması.....	16
4.2.Gereksinim Analizi.....	20
4.3. Kullanılan Donanım Ve Yazılım.....	23
4.4. Grafik ve Grafik Olmayan Verilerin Edinilmesi.....	23
4.4.1.Veri Dosyalarını Açma.....	25

4.4.2. Veri Dönüştürme.....	27
4.5. Etki Alanlarını Oluşturma.....	28
4.6. Tematik Harita Oluşturma.....	32
4.6.1. Kaloriye Göre Tematik Haritalama :	34
4.6.2. Nem'e Göre Tematik Haritalama:	35
4.6.3. Kül'e Göre Tematik Haritalama:	35
4.7. Kömür Analiz Değerlerinin Sorgulanması.....	36
4.8. Tampon Bölge Oluşturma.....	38
4.9. Overlay (Çakışma) Analizi:	39
4.9.1 Toplam Etki Alanlarının Ağırlık Katsayılarının Belirlenmesi.....	41
4.9.2 Yeni Üretim Alanının Belirlenmesi.....	45
4.10. Kadastro Parsellerinin Sorgulanması ve Kamulaştırma.....	46
4.11. Toplam Rezerv Miktarı.....	49
5-SONUÇ ve TARTIŞMA.....	52
5.1 Öneriler.....	54
KAYNAKLAR.....	56

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 2.1 Ülkemizde Üretilen Kömürlerin Analiz Değerleri	6
Çizelge 4.1 Hava Kalitesi Sınır Değerlerinin Aşıldığı İl ve İlçelerde Kullanılacak Yerli Kömürlerin Özellikleri.....	37
Çizelge 4.2 Hava Kalitesi Sınır Değerlerinin Aşılmadığı İl ve İlçelerde Kullanılacak Yerli Kömürlerin Özellikleri.....	37
Çizelge 4.3 Nem Aralık Değerleri.....	42
Çizelge 4.4 Kül Aralık Değerleri.....	42
Çizelge 4.5 Kalori Aralık Değerleri.....	42

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Dünyada kömür kullanımı.....	7
Şekil 2.2 Kömür üretiminde ilk 10 ülke, 2003 (MTon), (IEA 2003).....	7
Şekil 3.1 Basit anlamda bilgi sistemi işlem akışı	11
Şekil 3.2 Coğrafi bilgi sistemlerinin bileşenleri	13
Şekil 3.3 Bir maden ocağı için CBS uygulamaları	15
Şekil 4.1 Tınaz ocağı yer bulduru haritası.....	17
Şekil 4.2 Tınaz kömür ocağından görünüşler.....	18
Şekil 4.3 Uydu fotoğrafından bir görünüş.....	19
Şekil 4.4 Bu çalışmada kullanılan coğrafi veri katmanları.....	21
Şekil 4.5 Bu tasarımdaki bilgi sistemini oluşturma evreleri	22
Şekil 4.6 T1-4/2005 isimli sondaj logu.....	24
Şekil 4.7 Kadastro parsellerinin m.s. excel veri tablosu.....	26
Şekil 4.8 Sayısallaştırılan kadastro parselleri.....	27
Şekil 4.9 Sondaj noktaları m.s. excel veri tablosu.....	28
Şekil 4.10 Sondaj noktaları haritası ve sondaj noktaları veri penceresi.....	29
Şekil 4.11 Vertical mapper voronoi alanları oluşturma (sondaj noktaları etki alanları)	30
Şekil 4.12 Tınaz linyit ocağı sondaj noktaları etki alanları.....	31
Şekil 4.13 Mapinfo sondaj tablolarının veri tabanı.....	32
Şekil 4.14 Tematik harita oluşturma.....	33
Şekil 4.15 Kaloriye göre tematik harita görünümü.....	34
Şekil 4.16 Neme göre tematik harita görünümü.....	35
Şekil 4.17 Küle göre tematik harita görünümü.....	36
Şekil 4.18 Isınma amaçlı kullanılacak kömür analiz alanları.....	38
Şekil 4.19 Karakuyu yerleşim yeri ve tampon bölgesi.....	39
Şekil 4.20 Tınaz linyit ocağı çakışma analizi genel görünüşü.....	41
Şekil 4.21 Toplam etki başlıklı yeni bir kolonun oluşturulması işlemi.....	43
Şekil 4.22 Etki alanları puantaj lama haritası ve SJ-19 isimli sondajın verileri.....	44
Şekil 4.23 Yeni üretim alanının belirlenmesi.....	45
Şekil 4.24 Yeni üretim alanının kadastro parselleriyle karşılaştırılması.....	46

Şekil 4.25 Yeni üretim sahasına giren kadastro parsellerinin sorgulaması ve bilgi penceresi.....	47
Şekil 4.26 Toplam parsel sayısı ve toplam alan SQL sorgu penceresi.....	48
Şekil 4.27 Kamulaştırma bedelinin hesaplanması SQL sorgusu.....	49
Şekil 4.28 Üretime etki eden poligon alanları.....	50
Şekil 4.29 Üretim alanına göre sınırların kesilmesi.....	50
Şekil 4.30 Toplam rezerv hesabı.....	51

1.GİRİŞ

Bilgi, sadece bireylerin değil, ulusların gelişmelerini de doğrudan etkilemiş ve çağın bilgi çağı olarak anılmasına neden olmuştur.

Günümüz dünyasında hızla büyüyen nüfusa paralel olarak, nitelikli ve farklı hizmet talebi, medeniyet ve çağdaş uygarlık seviyesini yakalamak, kısaca bilgi toplumu olabilmek için her meslek dalının temel hedefi, kendisinden beklenilene ve kendi ilgi alanındaki görevleri en doğru, en çabuk ve en ekonomik bir biçimde yerine getirmek olmuştur. Bu hedefe ulaşmanın yolu, gelişen teknolojiyi yakından izlemek ve uygulamaktan geçmektedir.

Dünyada teknolojik gelişmelerin son derece hızlı bir şekilde gelişmesi sonucu yeni yöntemler ve olanaklar ortaya çıkmakta, insan yaşamının her anını etkilemektedir. Ancak bu teknolojileri mümkün olduğunca tanımak suretiyle doğru kararlar vermek, maksimum faydayı sağlayarak, en verimli şekilde kullanmak olanaklıdır (Alporal 2005).

Gelişen bilgisayar teknolojileri sayesinde verilerin depolanması, saklanması ve yönetilmesinin kolay hale gelmesi, istenildiğinde bu verilere rahat biçimde ulaşılması nedeniyle madencilik sektörü gibi riskli bir ortamda bilgisayar teknolojilerinin kullanılması da kaçınılmaz bir hal almıştır (Akkaya 2006).

Bilgi sistemleri gelişen teknolojiyle birlikte birçok alanda yoğun ve etkili bir şekilde uygulanmaktadır. Pratikte çok çeşitli bilgi sistemleri olmasına rağmen konum referanslı sistemler coğrafi bilgi sistemlerinin esas uğraş alanını oluştururlar. Coğrafi bilgi sistemleri (CBS), temel itibarıyla coğrafi koordinatları da içeren bir veritabanı olup, görsel analize olanak tanımaktadır.

Değişen dünyamızda bilgiye ulaşma bir kaçınılmazlık haline gelmiş, haritalarda en önemli bilgi kaynaklarından biri olarak kullanılmıştır. CBS haritaları, CBS fonksiyonlarının (özellikle analiz fonksiyonları- tampon bölge oluşturma, bindirme, en kısa yol, kaynak tahsisi vb.) tam anlamıyla sunulduğu haritalama türüdür (Aras 2002).

Açık ocak kömür işletmeleri, ülkemizdeki ulusal kaynakları değerlendirmek, yerli işgücü ve sermayeyi güçlendirmek, enerji ihtiyacını karşılamak açısından son derece önemli bir pozisyondadır. Bu nedenle, dönemimizdeki en çok ihtiyaç olan enerjinin üretilmesi ve üretirken de dışa bağımlılığın minimum seviyede kalması için kömür üretiminin teknolojik gelişmelere, akıl ve bilimin ışığında, yeniliklere açık olması gerekmektedir.

Ülkemizde değişik sektörlerde yaygın olarak kullanılmaya başlanan CBS'nin ülkemiz madencilik sektöründe ise yeni uygulama alanı bulduğu söylenebilir. Maden işletmeciliğinde temel ilke, madencilığe esas olacak sondaj verilerinin değerlendirilmesi, bu temel verilerin ışığında bir kömür-dekapaj bilgi sistemi oluşturulması ve mekânsal veriye dayalı karar vermek için destek sağlamaktır, çünkü veri ne kadar iyi işlenip değerlendirilirse, sonuçta o kadar mükemmel olur.

Bu çalışmada izlenen yöntem dört temel aşamadan oluşmaktadır:

- Seçilen ocak için gereksinimlerin belirlenmesi
- Seçilen ocak için veritabanı oluşturulması; bu aşamada hazırlanan veritabanı, diğer benzer ocaklar için örnek oluşturma özelliği taşır.
- Grafik verilerin oluşturulması veya elde edilmesi
- Hazırlanan veritabanı ile sayısallaştırılmış grafik veriler arasında ilişkiyi kurarak, seçilen bir maden ocağı için coğrafi bilgi sisteminin ortaya konmasıdır.

Tasarımı yapılan bu Coğrafi Bilgi Sistemi uygulaması bitirildiğinde, herhangi bir kömür sahasının rezerv miktarı otomatik olarak hesaplanarak, kömür laboratuvar sonuçlarına göre kömür kül, nem, kalori oranı v.b. sonuçları hem grafik, hem sözel, hem de tematik olarak gösterilmesi ayrıca kömür ocağının ilerleme yönünün en uygun şekilde tespit edilmesi planlanmıştır. Kamulaştırma ve maliyet miktarının hesaplanmasında bir altlık oluşturması ve birçok kullanıcı arasında veri paylaşımı sağlanarak, karar destek aracı olarak kullanılması temeliyle birçok amaca çözüm sunmayı hedeflemektedir.

Kısaca coğrafi bilgi sisteminin seçilen bir maden ocağı için yapabileceklerinin ve olabileceklerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

2. MADENCİLİK

Gelişmiş toplumların bugünkü ekonomik güçlerine sahip olmalarında, doğal kaynaklarını en etkin şekilde kullanmaları büyük rol oynamaktadır. Doğal kaynaklarından yeterince faydalanmayan ülkeler bugün geri kalmış veya gelişmekte olan ülkeler gibi sıfatlarla anılmaktadır, öte yandan, uluslararası piyasalarda yaşanan zorlu çekişme koşullarında, kalkınma modellerin, öz kaynaklarına dayandıran ülkelerin daha başarılı oldukları görülmektedir. Madencilik sektörü sanayileşmenin ana girdilerini üreten bir sektördür. Üretimin ve dış satımın zamanla tarımdan sanayiye kayması, sanayi için zorunlu olan hammaddelerin nitelikli ve ekonomik olarak elde edilmesini gerekli kılmıştır. Madencilik sektörü, gelişmiş sanayi ülkelerinin hemen hepsinde ekonomik kalkınmayı başlatan öncü sektör görevini üstlenmiştir, bu nedenle ülkemizde de madencilik sektörünün önemi günden güne artmaktadır.[1]

Ekonominin önemli sektörlerinden biri olan madencilik, ülkelerin sosyal ve ekonomik kalkınmaları için gerekli olan enerji ve sanayinin temel hammaddelerini sağlayan tüm etkinlikleri kapsamaktadır. Madenler, ülkelerin doğal kaynaklarından biri olup, giderek artan talepleri karşılamak yüzünden de işletilmeleri kaçınılmazdır. Maden işletmelerinde çok çeşitli metotlar kullanılmasına rağmen, bu metotlar genel olarak iki ana başlık altında incelenmektedir. Açık Maden İşletmeleri, Yeraltı (Kapalı) Maden İşletmeleri.[2]

2.1.Dünya Madenciliğinde Mevcut Durum

Dünya maden rezervleri bakımından ülkeler incelendiğinde, ilk sıralarda ABD, Çin, Güney Afrika Cumhuriyeti, Kanada, Avustralya, Rusya Federasyonu ve Şili'nin yer aldığı görülmektedir. Söz konusu ülkelerin madencilik ürünleri üretim ve dış ticaretinde de dünyada ön sıralarda geldikleri gözlenmektedir. Bunun yanı sıra petrol üretiminde ise Suudi Arabistan ve Kuveyt önemli rezervlere sahiptir. Avrupa ülkeleri, mineral madde işleyen ve tüketen önemli bir bölge olması sebebiyle, bu ürünlerde dünya talebini belirleyici konumdadır. Batı Avrupa ülkeleri, bakır, demir,

kurşun ve çinko metallere üretiminde ilk sıralardadır. Eski Doğu Bloğu ülkelerinin 1990 yılı başından itibaren bazı maden üretim tesisleri kapatılmış, bazıları da revize edilmeye çalışılmıştır. Bu ülkelerde yer alan önemli yeraltı zenginlikleri, doğrudan yabancı sermaye işletmeleri açısından cazip bir konuma gelmiştir.

Latin Amerika ülkeleri ile Kanada'da hem iç ekonomideki gelişmeler ve hem de dünya maden fiyatlarındaki düşüş sonucunda, bazı tesisler işletmeye ara vermiş, genel olarak da üretim ve tüketimde azalma meydana gelmiştir. Madencilik ürünleri ihracatında önde gelen ülkeler arasında, Norveç, Rusya, Kanada, Avustralya ve Venezüella gelmektedir (Sektör Raporu 2002).

Hakkında yapılan onca olumsuz telkine rağmen enerji hammadde olarak kömür kullanmak tamamen gözden çıkartılamamaktadır. Çevreyi kirletmekteki rolü bilinmekle beraber kömür madeni yataklarına sahip ülkeler alternatif bir hammadde olarak kömürü devreye sokmaktan vazgeçememektedirler. Çünkü ABD, Çin gibi ülkeler başta olmak üzere pek çok ülke bu şekilde petrol ithalatına olan bağımlılıklarını azaltmak olanağını bulmaktadırlar. Kömürü, petrol karşısında avantajlı kılan bir neden de petrol rezervlerinin hızla tükenmekte oluşuna karşılık kömür rezervlerinin daha iki yüzyıl yetecek kadar çok olmasıdır. Öyle ki işletme maliyetlerinin yanı sıra çevre kirliliğini asgaride tutmak için, Fransa, İngiltere, Ukrayna gibi ülkelerde kapatılmış olan kömür madenlerinin yeniden üretime açılması üzerinde planlar yapılmaktadır.[8]

2.2.Türkiye Madenciliğinde Mevcut Durum

Ülkemizde, sanayi ürünleri ihracatının gelişmesine paralel olarak, madencilik sektörünün önemi de artmıştır. Ülkemiz de madencilik gelişmiş ülkeler ile karşılaştırıldığında olması gereken seviyenin altında kaldığı görülmektedir. Kamu kesiminde madencilik alanında faaliyet gösteren başlıca kuruluşlar arasında, Eti Maden A.Ş., Türkiye Kömür İşletmeleri, Karadeniz Bakır İşletmeleri, Türkiye Demir Çelik İşletmesi, Türkiye Taşkömürü Kurumu ve TEKEL yer almaktadır.

Ülkemizde madencilik sektöründe 50'nin üzerinde farklı maden ve mineralin üretimi yapılmaktadır. Madenciliğin % 85'i kamu sektörü, % 15'i özel sektör tarafından yapılmaktadır.

Ülkemizde petrol ve kömür dışında 4.400 maden yatağı bulunmakta, buralardan elde edilen madenler sanayi sektöründe hammadde olarak kullanılmaktadır. Üretim fazlası olanlar ise ihraç edilmektedir. Dünya maden sektöründe rekabet gücümüzün yüksek olduğu en önemli madenlerimiz ise; bor, toryum, linyit, mermer, manyezit, nadir toprak elementleri, zeolit, trona, barit, feldispat ve sodyum sülfattır.

Genel anlamda madencilik kârlılık oranı yüksek, riski fazla, yatırımların gerçekleşme dönemi uzun ve dünya fiyat dalgalanmalarından etkilenen bir sektör olduğunu söyleyebiliriz. Madencilik pek çok sanayi dalında geniş bir kullanımı olduğu düşünülürse, sektörün geliştirilmesi için önemli çabalar gerektiği düşünülmelidir.[3]

2.3.Kömür

2.3.1.Kömürün oluşumu ve özellikleri

Önemi hepimizce bilinen ve fosil yakıtların ilk sıralarında yer alan kömür, dünya endüstri devriminin gerçekleşmesinde rol oynayan en önemli faktörlerden biridir (Beder 1996).

Uygun ortamlarda bataklıklarda bozunma ve çürümeden kurtulan, bitki kalıntı birikimlerinin zamanla sıcaklık, basınç gibi etkilerle değişimi sonucu oluşur.

Kömür, çoğunlukla karbon, hidrojen ve oksijenden oluşan az miktarda kükürt ve nitrojen içeren bir enerji hammaddesidir.

Çizelge 2.1 Ülkemizde üretilen kömürlerin analiz değerleri (Türkiye 3.Kömür Kongresi)

Kimyasal Özellikler	Değişim Aralığı	Ortalama Değer
Nem	15-52	41
Kül	14-42	22
Uçucu Madde (%)	16-38	26
Sabit Karbon	11-39	20
Toplam Kükürt	0,8-85	18
Alt Isı Değeri (Kcal/Kg)	950-4,500	1,810

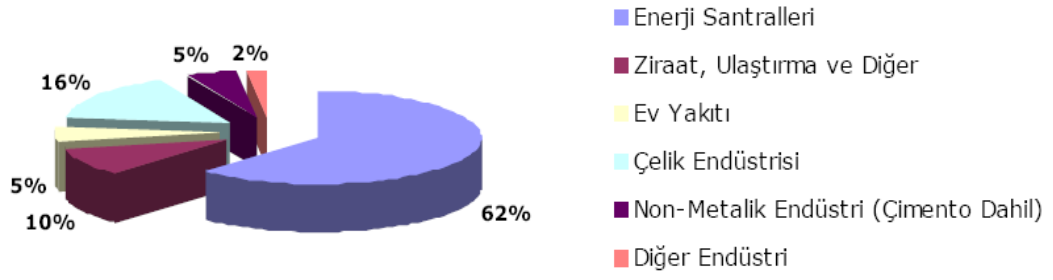
2.3.2.Kömürün kullanım alanları

Nüfus artışı ve teknolojik gelişmelerle beraber dünyada enerji talebinin süratle artırması sonucunda, kömür ve petrol gibi yakıtlarının kullanımı her zaman önemini korumuştur. Ülkemizin en büyük doğal kaynaklarından olan kömür ülkemizdeki enerji taleplerini önemli ölçüde karşılayabilecek durumdadır.

Bir enerji kaynağı olan kömürün pek çok kullanım alanı bulunuyor. Termik santrallerde elektrik enerjisi üretiminde, konutlarda, sanayide, ulaşırmada, ısınma amaçlarıyla kullanılmaktadır.[4]

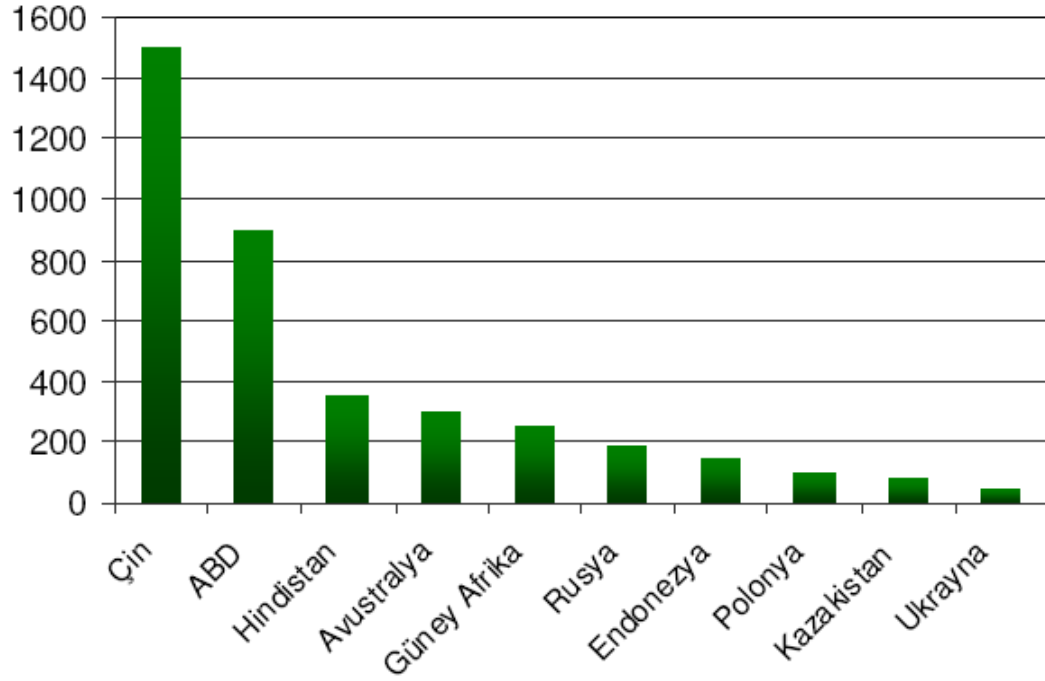
Özellikle elektrik üretiminde kullanılan kömürün Dünya elektrik enerjisinin üretiminin % 42'sini sağladığı belirtiliyor.[5]

Şekil 2.1'de International Energy Agency (IEA) verilerine göre dünyada kömür kullanımı verilmiştir. % 62'lik oranla en fazla enerji santrallerinde olduğu görülmektedir.



Şekil 2.1 Dünyada kömür kullanımı (IEA)

Şekil 2.2’de International Energy Agency (IEA) 2003 yılı verilerine göre dünyada kömür üretiminde ki ilk 10 ülke verilmiştir. Çin ve ABD’ de en fazla kömür üretildiği görülmektedir.



Şekil 2.2 Kömür üretiminde ilk 10 ülke, (MTon), (IEA 2003)

Ülkemizde düşük kalorili olmakla beraber elektrik üretimi amacıyla kullanılabilir çok önemli bir kömür potansiyeli bulunmaktadır. Öyle ki, yıllardır ihmal edilen aramalar ile yeni kömür yataklarının bulunup geliştirilmesi olasılığı son derece yüksektir. Ülkemizde linyit rezervlerinin % 75'i kamu sektörünün, kalan % 25'i özel sektörün olup, linyit üretiminin % 90'ı kamu sektörü, % 10'u özel sektör tarafından yapılmaktadır (Uzunoğlu 2005).

Linyit sahalarının büyük kısmı TKİ Kurumuna ait olup yeraltı ve açık ocak madencilik metotlarıyla üretim yapılmaktadır. Üretilen linyitin yaklaşık % 80' inin termik santrallerde tüketildiği, ülkemiz enerji üretiminin % 35-40' nın termik santrallerden karşılandığı göz önüne alındığında, linyit madenciliğinin elektrik enerjisi sektöründeki payı ve vazgeçilmezliği görülmektedir.[5]

Ülkemizde madencilikte iki önemli kurum olan Türkiye Kömür İşletmeleri (TKİ) ve Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK) uzun yıllar önce kurulmuş olup, ülkemiz kömür madeni alanında önemli katkıları bulunmaktadır.

2.3.3.Türkiye kömür işletmeleri kurumu

1957 tarihinde kurulan 1984 tarihinde 233 sayılı KHK ile faaliyetleri yeniden düzenlenen Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu bir İktisadi Devlet Teşekkülüdür. Devletin genel enerji ve yakıt politikasına uygun olarak enerji hammaddelerini değerlendirmek, ülkenin ihtiyaçlarını karşılamak, yurt ekonomisine azami katkıda bulunmak, plan ve programlar takip etmek, uygulama stratejilerini tespit etmek ve gerçekleştirilmesini sağlamak TKİ'nin amaçları arasındadır. Ülkemizin değişik yerlerinde kömür üretimi ve pazarlamasını yapan TKİ'ye bağlı 4 adet Müesseses Müdürlüğü ve bu Müesseselere bağlı olarak çalışan 4 adet işletme Müdürlüğü bulunuyor (Uzunoğlu 2005).

2.3.4.Güney ege linyitleri işletmesi (GELİ)

Muğla ili hudutları içinde yer alan linyit havzalarındaki madencilik faaliyetlerini yürüten GELİ Müessesesine bağlı Yatağan Eskihisar havzasında ilk

çalışmalar 1956, Tınaz-Bağyaka havzalarında 1966, Milas Sekköy ve İkizköy havzalarında 1956 ve Hüsamlar havzasında 1966 yıllarında başlamıştır. 1970’li yıllarda başlayan sondaj çalışmaları ile Eskihisar, Tınaz, Bağyaka, Sekköy , Hüsamlar ve İkizköy sahalarının kömür potansiyelleri ortaya çıkarılmıştır. Söz konusu sahalarındaki linyit kömürünün düşük kalorili olması ve ülkenin enerji sektöründeki sıkıntılar göz önünde bulundurularak bahsi geçen sahalarındaki kömür potansiyelinin termik santral yatırımları ile değerlendirilmesi öngörülmüş ve buna göre işletme projeleri hazırlanmış; Netice olarak 1984 yılında Yatağan Termik Santrali, 1986 yılında Yeniköy T.Santrali ve son olarak da 1993 yılında Kemerköy Termik Santrali devreye girmiştir.

GELİ’nin ana görevi, Muğla ili hudutları içerisinde bulunan düşük kalorili linyit rezervlerinin üretilip Yatağan, Yeniköy ve Kemerköy’de kurulu bulunan termik santrallerde yakılarak enerji elde edilmesiyle, yörenin ısınma amaçlı yakacak kömür ihtiyacını karşılamaktır. Bu amaca yönelik olarak Eskihisar, Tınaz-Bağyaka, Sekköy, İkizköy, ve Hüsamlar açık işletmelerinde faaliyetler sürdürülmektedir.[6]

2.3.5.Antik kazı çalışmaları

Tınaz köyüne ait bağ evlerinin bulunduğu alanda GPS ile yapılan çalışmalarda tonozlu oda mezar olabileceği düşünülen verilere rastlanmıştır. Çalışmalar sonunda birden fazla oda mezar olduğu tespit edilmiştir. Bu mezarlar mimari açıdan roma mezar mimarisi özelliği göstermektedir. Çevrede yapılan çalışmalarda ayrıca yakın tarihe ait duvarlarda birçok eski mimari blok parçanın kullanıldığı ve bu kullanımın oldukça yoğun olduğu görülmüştür. Tınaz kömür ocağının doğusunda da (Karakuyu sivrisi tepesi) sur kalıntılarına, kulelere, tonozlu oda mezarlara aynı zamanda yoğun şekilde Hellenistik ve Roma dönemlerine ait seramik parçalarına rastlanmıştır. Seramik parçalarının yoğunluğu burada nekropol alan dışında ayrıca Hellenistik ve Roma dönemine ait yerleşimin varlığını göstermektedir. Muğla Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu, yaptığı bu tespitler çerçevesinde rapor sunarak bu alanların sit alanı olarak belirlenmesine karar vermiştir.

2.3.6.Açık işletmelerde harita ve kadastro mühendisleri

“Büyük ölçekli mekânsal bilgilerin ve haritaların kamu kurum ve kuruluşları ile gerçek veya tüzel kişilerce üretilmesi veya ürettirilmesi durumlarında, proje kapsamında olsa bile, yetki ve sorumluluk yasal yetkiyi haiz bir jeodezi ve fotogrametri (harita, harita ve kadastro) mühendisi tarafından üstlenilir.

Açık işletmelerdeki jeodezik çalışmalar, maddeler halinde kısaca şöyle sıralanabilir:

- Geçmiş yıllara ait üretim, bir önceki yıl içinde yapılan üretim ile bir sonraki yıl planlanan üretimleri gösteren imalat haritası ve uygun ölçekli kesitler,
- İşletme sahasında arama yapılmış ise arama faaliyet raporu,
- Gazlar ile göl, deniz ve kaynak sularına ait işletmeler için her yıl çöktürme, arıtma, üretim havuzları, bina, rezervuar besleme alanı ve havzanın tabii dengesini bozmayacak, kapasitesini aşmayacak işleme tesisleri gibi yerüstü veya var ise yeraltı tesislerinin en son durumunu gösterir uygun ölçekli haritalar.
- Sahanın topoğrafik haritasının çıkartılması,
- Dekapaj ve toprak harmanı projelerinin hazırlanması ve bunların araziye uygulanması,
- İhtiyaç duyulan arazilerin kamulaştırma ve satın alma işlemlerinin yapılması
- Şevlerdeki hareketi takip etmek için deformasyon ölçümlerinin ve değerlendirmelerinin yapılması,
- İşletme sahasındaki her türlü yol, enerji nakil hattı, tesis v.s. gibi işlerin araziye uygulanması ve bunların vaziyet planlarının hazırlanması,
- Kazı öncesi ve kazı sonrası sahanın ölçülerek yapılan iş miktarının hesaplanması
- İşletme sahasındaki rezerv miktarının hesaplanması
- Projede değişiklik varsa, işletme ruhsatı ve işletme iznindeki koordinatlarına göre uygun ölçekle çizilmiş ocak, yarma, kuyu ve galeri gibi faaliyetlerin son durumunu gösterir çizim” (An ve Erkaya 2005).

3. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

3.1. Bilgi Sistemleri

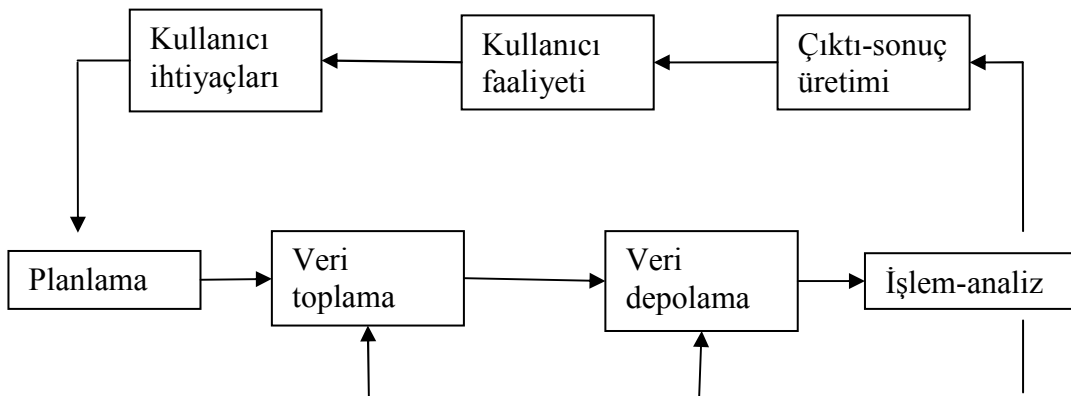
Sistem, bir sonuç elde etmeye yarayan yöntemler düzenidir. Bilginin toplanıp değerlendirilmesi de belli bir sistemin var olmasını gerektirmektedir. Bu düşünce ile kurulan sistemlere “bilgi sistemleri” adı verilmektedir. Dolayısıyla bilgi sistemi, bilgiye kolayca erişip, bilgiyi daha verimli kullanabilmek için oluşturulan bir sistemdir. Bunun yanında, günümüzdeki bilgi sistemlerinin temel fonksiyonu “doğru-karar” verebilme kapasitesini arttırmaktır (Yomralıoğlu ve Çelik 1994).

Bilgi sistemleri, kullandıkları verinin tipine göre ikiye ayrılabilir:

- Konumsal Olmayan Bilgi Sistemleri
- Konumsal Bilgi sistemleri

Konumsal olmayan bilgi sistemleri adından da anlaşılacağı gibi, konum bilgisi içermeyen bilgilerle ilgilenir. Sistemin ilgilendiği bilgiler, varlığın coğrafi konumu dışındaki öznel bilgilerdir. Örneğin, bu tür sistemlerde bir parselin köşe koordinatları, şekli ve konumu değil de; sahibi, alanı, ada ve parsel numarası, sahibinin adresi, üzerindeki mülkiyetten gayri ayni haklar, vb. tür bilgiler depolanır (Akça 2000).

Şekil 3.1’de, bir bilgi sisteminde ki planlamadan, kullanıcı ihtiyaçlarının karşılanmasına kadar gerçekleşen işlem akışı gösterilmektedir.



Şekil 3.1 Basit anlamda bilgi sistemi işlem akışı (Star ve Estes 1996)

Konumsal bilgi sistemleri objelerin sadece koordinatları ile değil, aynı zamanda öznitelik bilgileri ile de tanımlanmasını konu alan bir bilgi sistemidir. Konumsal bilgi sistemleri'nin en önemli özelliği, herhangi bir obje'nin mutlak suretle x,y,z koordinat bilgisi ile tanımlanması ve bunun yanı sıra, o objenin özelliklerini tanımlayıcı alfa sayısal bilgisinin de var olmasıdır (Yomralıoğlu ve Çelik 1994).

3.2.Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS)

Teknolojik gelişmelerle birlikte yeni olgunlaşan kavramlardan biri olan Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) kavramı dünyada belirli uygulama alanları bulmuş ülkemizde ise, yeni yeni anlaşılmaya başlamıştır. Coğrafi varlıklara ait bilgileri elde etme, depolama, işleme, analiz etme üretilen bilgilerden yeni bilgiler elde etme ve sunma amacıyla donanım, yazılım ve kullanıcılardan oluşan sisteme CBS denilmektedir (İnan ve İzgi 1999).

Bir CBS, aşağıdaki kısımlardan oluşur;

1. Veri girişi için haritalar, hava fotoğrafları, uydu görüntüleri ve diğer kaynaklar.
2. Veri saklanması, geriye çağırılması ve sorgulama,
3. Veri transformasyonu, analizi ve modelleme,
4. Veri raporu hazırlama (haritalar, raporlar ve planlar) (Foote ve Lynch 1996).

CBS için yapılan bazı tanımlar şunlardır;

“CBS, belirli bir gaye ile yeryüzüne ait verilerin toplanması, depolanması, sorgulanması, transferi ve görüntülenmesi işlevlerini yerine getiren araçların tümüdür” (Burrough 1986).

"GIS, yeryüzü referanslı verileri toplayan, depolayan, kontrol eden, işleyen, analiz eden ve görüntüleyen bir sistemdir" (AGI, 1991).

“CBS, genel harita bilgilerini görüntülemeye yarayan bilgi yönetimi sisteminin bir şeklidir” (Devine ve Field, 1986).

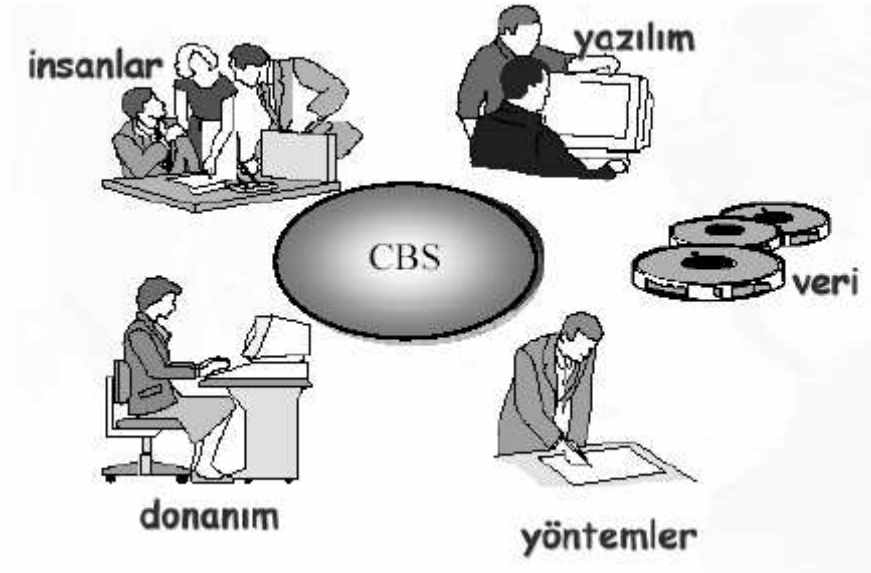
“CBS, konumsal veya coğrafik koordinatları referans alan ve bu veriler ile çalışmayı dizayn eden bir bilgi sistemidir” (Star ve Estes 1990).

CBS'nin tek bir mesleki disipline ait olmayıp, birçok meslek disiplini kapsayan bir kavram oluşudur. Ancak adından da anlaşılacağı gibi coğrafi verilerin bu teknolojinin temel taşı olduğu ve de coğrafi (konumsal) verilerin

toplanması ve diğer disiplinlere sunumu işinin haritacılık iş kolunun temel görevi olduğudur.

3.3.Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Bileşenleri

Şekil 3.2’de, CBS’nin en genel anlatımla 5 temel bileşeni olan: yazılım, donanım, veri, yöntemler, insanlar bileşenleri gösterilmektedir.



Şekil 3.2 Coğrafi bilgi sistemlerinin bileşenleri

3.4.Uygulama Şekillerine Göre CBS Çeşitleri

- “Kadastral Bilgi Sistemi (Cadastral Information System)
- Görüntü işlem tabanlı Bilgi Sistemi (Image based Information System)
- Arazi Veri Sistemi (Land Data System)
- Arazi Bilgi Sistemi (Land Information System)

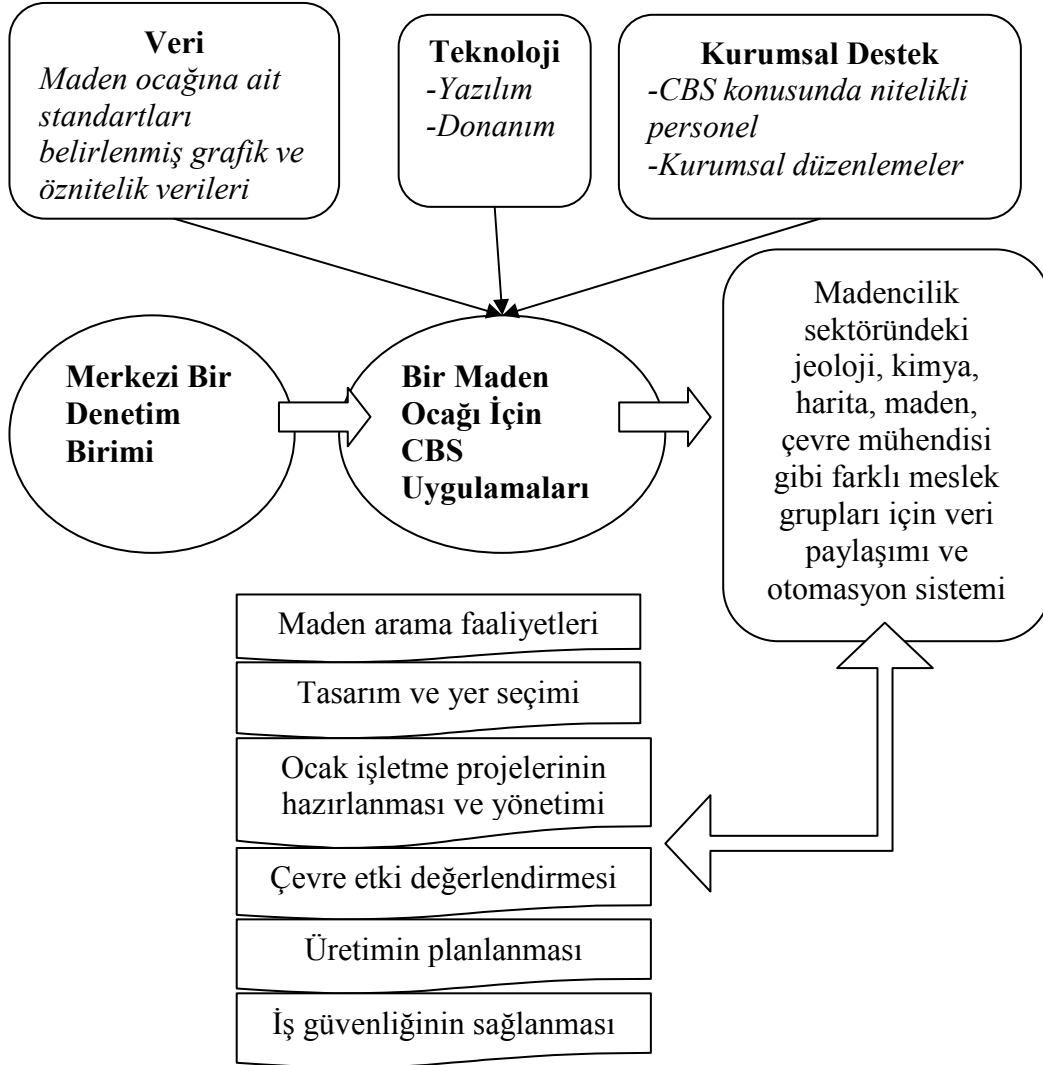
- Coğrafi referanslı Bilgi Sistemi (Geographically referenced Inf. Sys.)
- Doğal Kaynak Yönetimi Bilgi Sistemi (Natural Resource Management Inf. Sys.)
- Ticari Analiz Bilgi Sistemi (Market Analysis Information System)
- Çok Amaçlı Kadastro (Multipurpose Cadastre)
- Planlama Bilgi Sistemi (Planning Information System)
- Mülkiyet Bilgi Sistemi (Property Information System)
- Toprak Bilgi Sistemi (Soil Information System)
- Mekansal Bilgi Sistemi (Spatial Information System)
- Mekansal Karar-destekli Bilgi Sistemi (Spatial decision support Inf. Sys.)
- Kent Bilgi Sistemi (Urban Information System)” (Maguire 1992)

3.5. Madencilikte CBS

CBS'nin madencilikte kullanımını diğer disiplinlere göre daha az yaygındır. Madencilik hemen hemen tüm safhalarında grafik ve öznel verilerinin aynı anda kullanımına duyulan gereksinim ve birçok verinin konumsal bir nitelik taşıması da CBS'nin madencilikte kullanımını gün geçtikçe arttırmaktadır. CBS'nin madencilikte ilk uygulamaları daha çok açık ocak madencilğinde ve maden iyileştirme çalışmalarında iken, son yıllarda yeraltı ve açık ocak madencilikinin pek çok aşamasında uygulamalar giderek artmaktadır.

Maden işletmelerinin yönetimi, maden arama faaliyetleri, tasarım ve yer seçimi, çevre etki değerlendirmesi, üretim, güvenlik ve maden rehabilitasyonu CBS'nin madencilikteki başlıca kullanım alanlarıdır (Düzgün 2005).

Şekil 3.3’de, Bir maden ocağı için CBS uygulamalarının nasıl olabileceği gösterilmiştir.



Şekil 3.3 Bir maden ocağı için CBS uygulamaları

4. AÇIK İŞLETMEDE CBS UYGULAMASI

Bu çalışmanın temel amacı, açık ocak işletmelerinde önem taşıyan Bilgi Sisteminin kurulabilmesi ve bu sistemin sürekli ayakta tutulabilmesi için gerekli olan başlangıç adımlarını atmaktır. İlerde, bu veri tabanına daha çok ve değişik nitelikte veriler girildikçe, çalışma sahasının sınırları genişleyecek ve yapılabilecek analizlerin sayısı ve çeşitliliği artacaktır.

4.1.Çalışma Alanının Tanıtılması

Yatağan'a 20 km. mesafede ki, Tınaz Ocağı'na Yatağan-Muğla karayolu ile ulaşılabilir. İlk açık işletme üretim faaliyetleri 1986 yılında başlamış, 2006 yılına kadar 86 milyon m³ dekapaj ve 14 milyon ton kömür üretimi gerçekleştirilmiştir.

Açık işletmecilikte kullanılan bazı kavramları, konunun daha anlaşılır olması açısından kısaca tanımlamakta yarar vardır.

İşletme: Madencilik faaliyetlerinin yapıldığı işyeri.

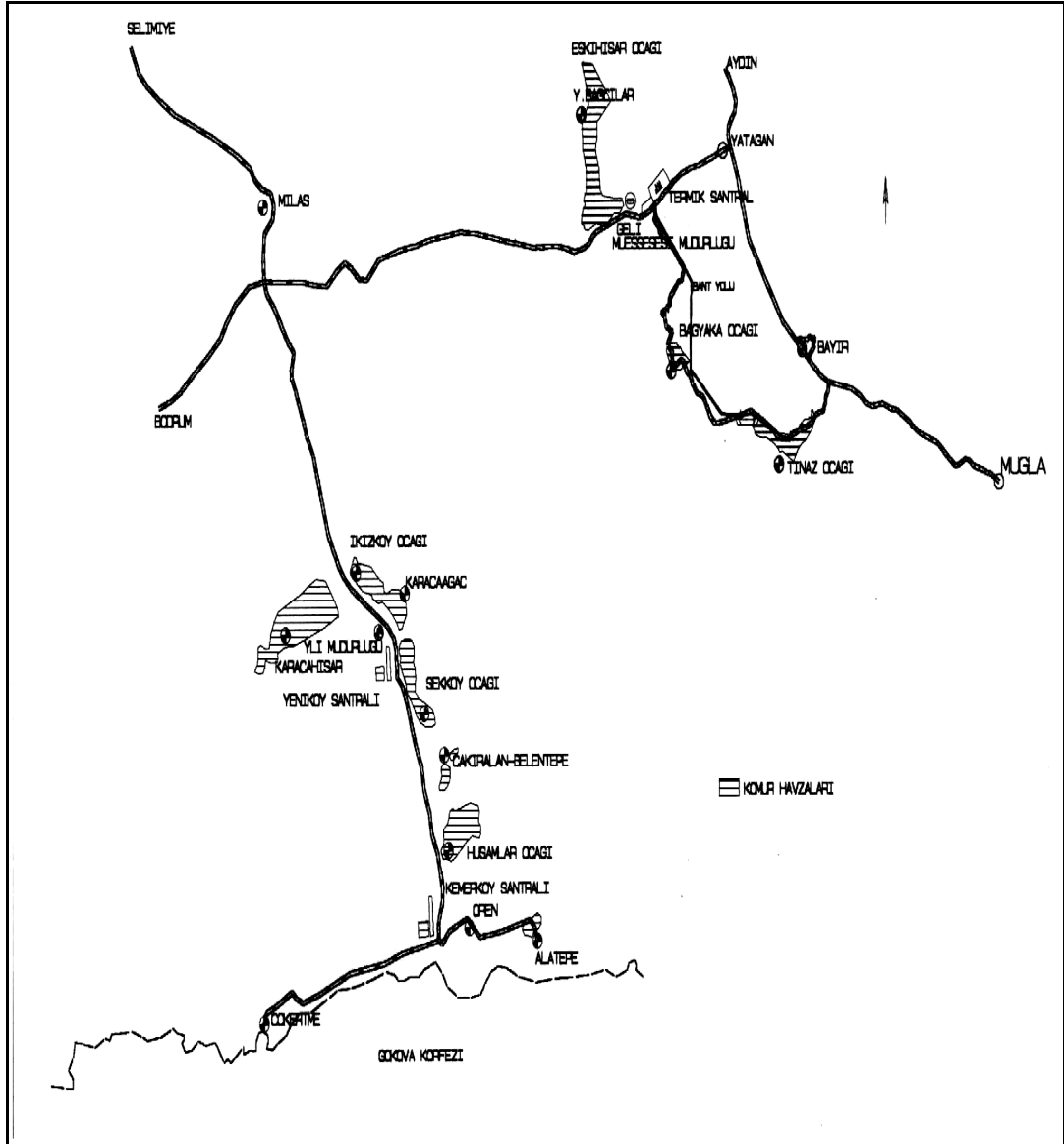
Maden İşletme Faaliyetleri: Üretime yönelik hazırlık çalışmaları ve üretim yapılması için gerekli faaliyetler.

Proje: Yeraltı kaynaklarının değerlendirilmesi amacına dönük belirli girdileri seçilmiş bir teknoloji kullanarak mevcut ve potansiyel talebi karşılamak üzere mal ve cevher üretmek için çalışmaları düzenleyen beyan niteliğinde rapor.

Pano: Açık işletmelerde hazırlık ve işletme projesine göre örtü kazı veya üretim yapılan maden sahasının belli sınırlar içinde kalan bölümü.

Dekapaj: Açık işletmelerde kömür tabakası veya cevherin üzerini açmak için yapılan kazı, yükleme, taşıma, boşaltma, kesme, düzeltme, araziye gevşetme ve yol yapım işlerinin genel tanımı.

Şekil 4.1'de Tınaz Kömür Ocağı'nın yeri resmedilmektedir.



Şekil 4.1 Tınaz ocağı yer bulduru haritası

Şekil 4.2.a'da ve Şekil 4.2.b'de Tınaz Ocağı'ndaki yapılan çalışmalara dair resimler görülmektedir.



a



b

Şekil 4.2 Tınaz kömür ocağından görünüm

Şekil 4.3’de, Uydu fotoğrafı ve diğer ocağa ait resimlerle Tınaz Ocağı’nın görünüşü görülmektedir.



Şekil 4.3 Uydu fotoğrafından tınaz kömür ocağının fotoğraflarla görünüşü

4.2.Gereksinim Analizi

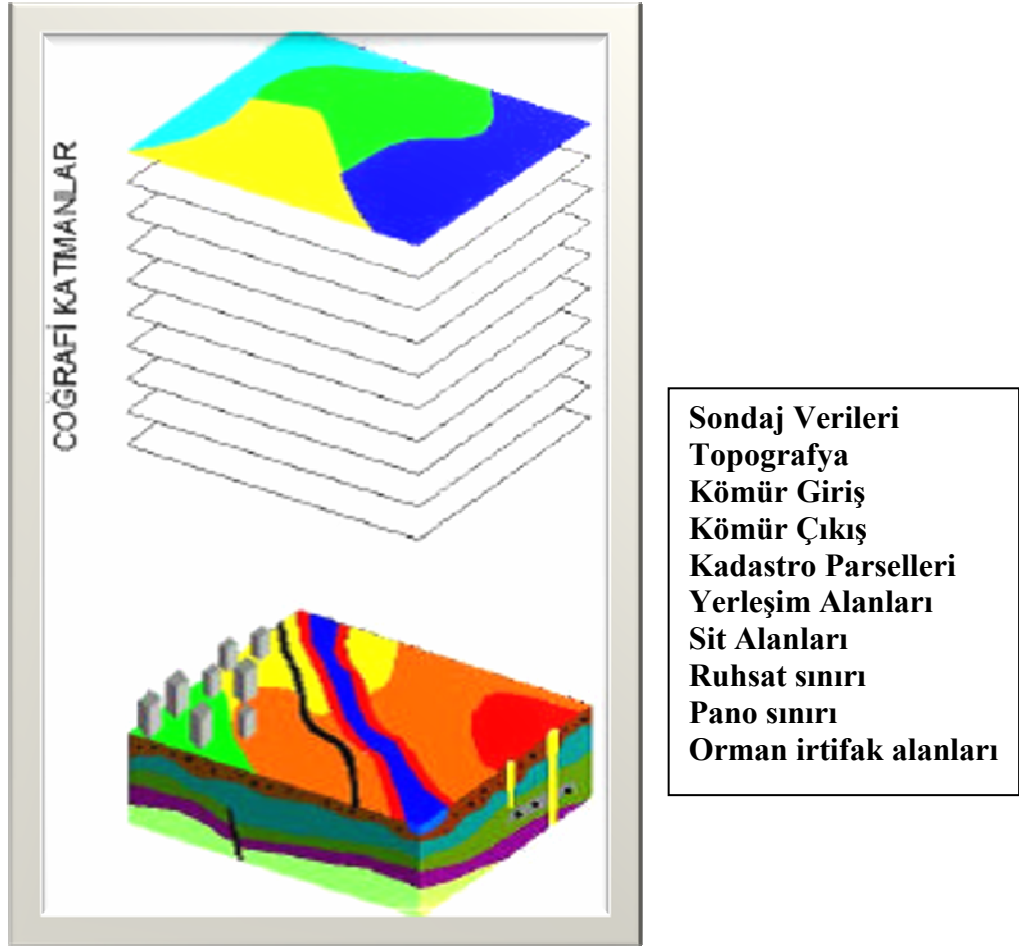
Bir madenin tasarlanması, alet seçimi, madencilik işlerinin kısa ve uzun vadeli planlanması, değişik seçeneklerin karşılaştırılması, işlemlerin otomatik ölçme ve kontrolü gibi problemlerde daha az düşünceye dayalı yeni yöntemler gelişmiş ve bilgi bankalarına gerek duyulmaya başlanmıştır (Doğruöz 2003).

Uygulamadaki veritabanı tasarımına göre kullanılacak veri modelleri belirlenir. Ayrıca diğer sistemlerle entegrasyonu sağlamak için teknik gereksinimleri ve CBS işbirliği sağlamak için kullanılacak standartlar tespit edilir (Alesheikh ve Helali 2003).

Sonuç olarak veri tabanının aşağıdaki bilgileri içermesi gerektiği belirlendi:

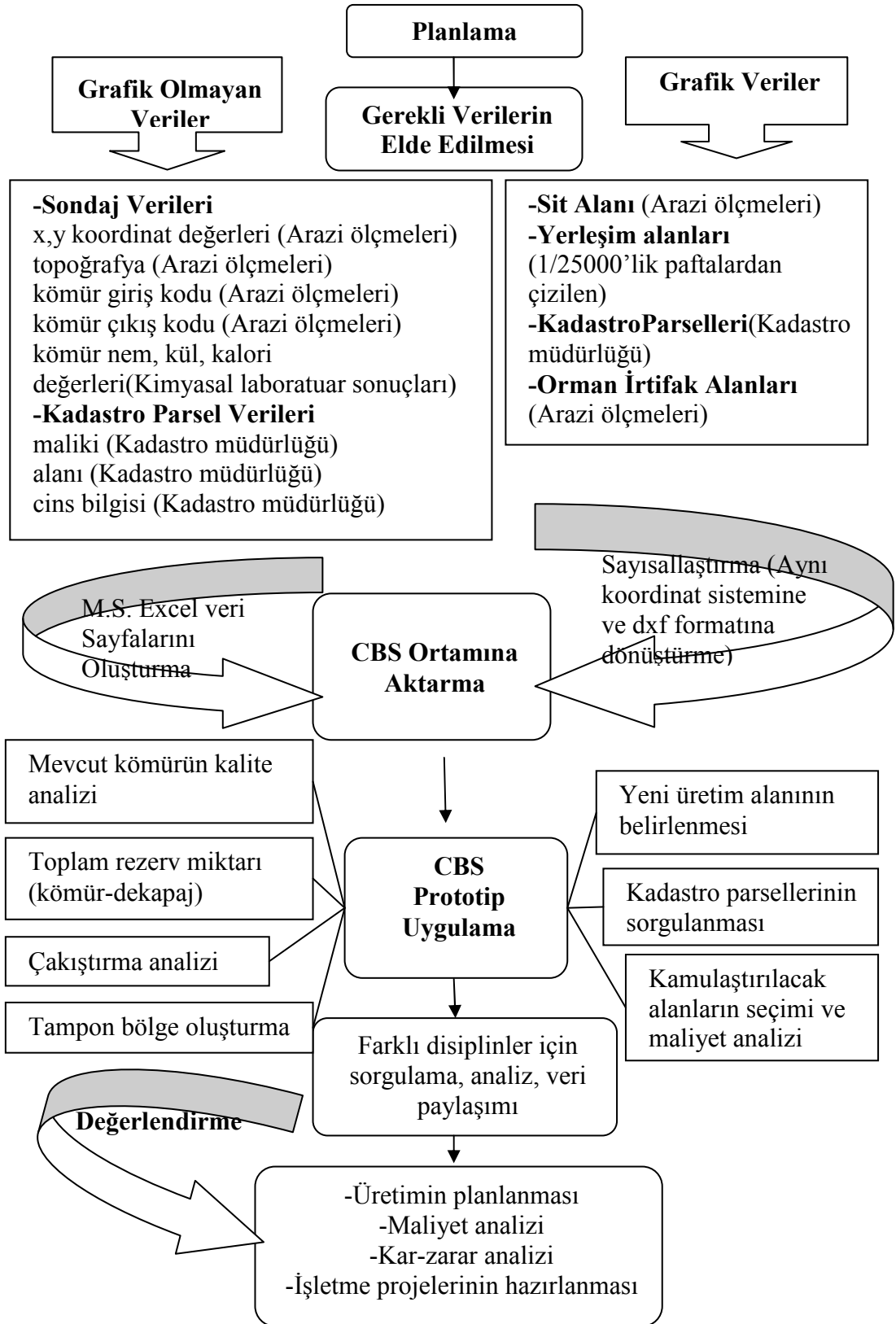
- Çalışma sahasında yapılmış olan sondajların konumları ve ölçüm bilgileri
- Yerleşme alanları
- Çalışma sahasındaki orman sınırları
- Kadastro parsellerinin adları, malik bilgileri
- Çalışma sahasındaki sit sınırları
- Ruhsat sınırı
- Pano sınırı
- Orman irtifak hakkı alınan alanlar

Şekil 4.4’de bu çalışmada ihtiyaç duyulan coğrafi veriler görülmektedir.



Şekil 4.4 Bu çalışmada kullanılan coğrafi veri katmanları

Şekil 4.5’de, Tasarımı yapılan bu çalışmada, seçilen bir kömür ocağı için CBS’nin oluşturulması ve CBS’nin madencilik alanında uygulanabilirliği evreleri gösterilmiştir



Şekil 4.5 Bu tasarımdaki bilgi sistemini oluşturma evreleri

4.3. Kullanılan Donanım ve Yazılım

Uygulamada kullanılan donanım ve kullanılan yazılımlar şöyledir;

İşlemci: Intel ®Pentium® M 1.73Ghz, 512MB RAM

İşletim sistemi: Microsoft Windows XP Professional

Softwares : MapInfo Professional 7.5, NetCAD 4.0 Gıs for Windows, Microsoft Office M.S. Excel.

MapInfo Professional yazılımı değişik analizleri bira arada yapma kapasitesine sahip, yoğun tercih edilen harita ve coğrafi analiz yazılımlarından biridir. Dolayısıyla yapılan analiz ve haritalama işlemlerinde bu yazılım kullanılmıştır. Bunun yanında amaca uygun haritaların hazırlanmasını kolaylaştırması, sayısallaştırma aşamasında CAD tabanlı çizim programlarını aratmayacak ölçüde çizim araçları içermesi, verilerin sakladığı MS Access ve MS Excel ile oluşturulmuş veritabanlarından veri alma konusunda çok sağlıklı çalışması da MapInfo Professional'nun diğer avantajları olarak sayılabilir. (Karavuk ve ark., 2006).

4.4. Grafik ve Grafik Olmayan Verilerin Edinilmesi

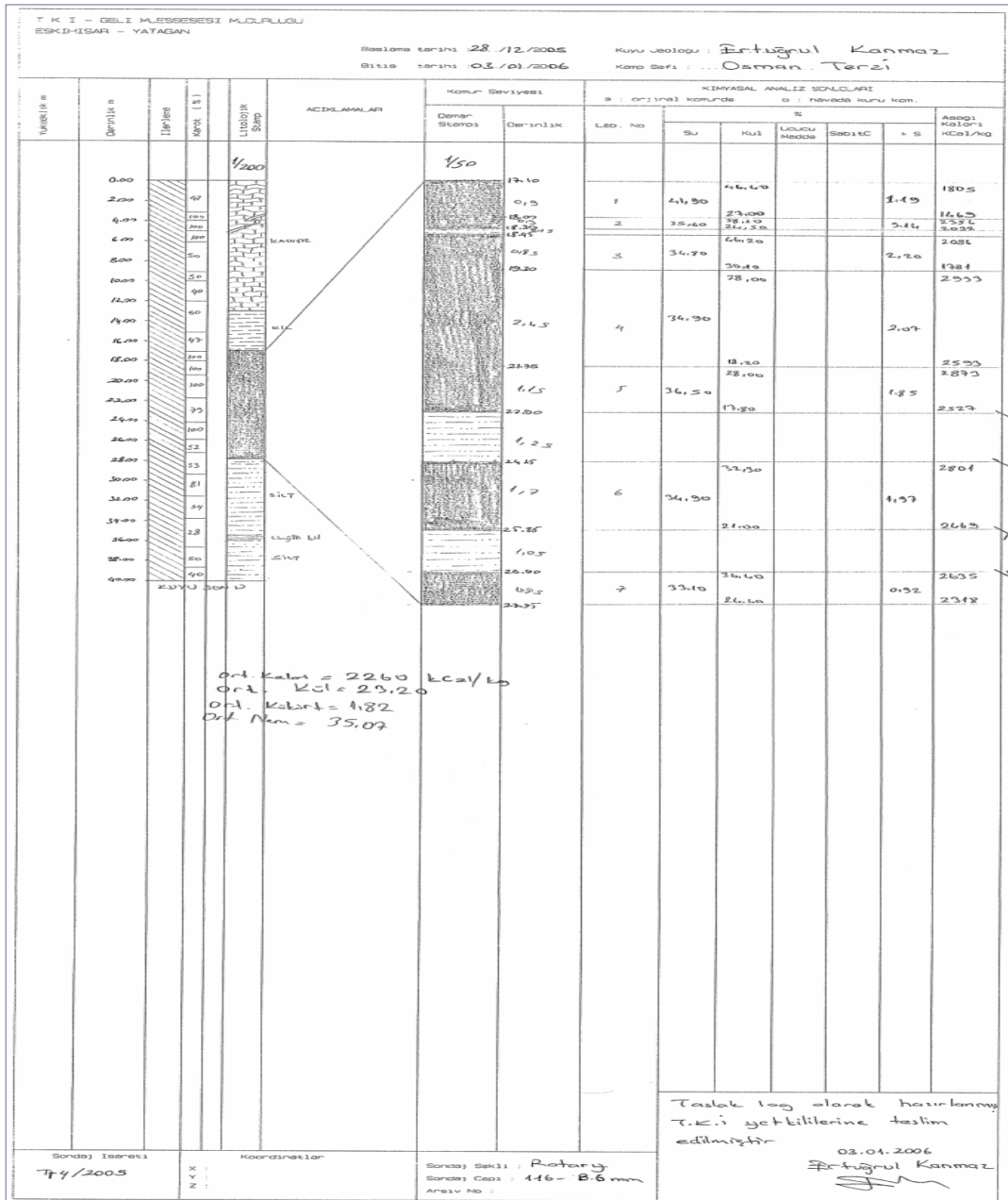
Harita Genel Komutanlığı (HGK) tarafından fotogrametrik yöntemle üretilen 1/25000 ölçekli askeri haritalardan alındı, bu haritalar TKİ bünyesinde mevcut olduğundan kolaylıkla edinildi. Çalışmada şu 1/25000 ölçekli haritalardan yararlanıldı; AYDIN N20-d2, AYDIN N20-a3.

Verilerin, 1/25000 ölçekli haritalardan sayısallaştırılarak alınması, konumsal veri tabanındaki bilgilerin doğruluğu ve duyarlılığı açısından yeterli olacağı düşünülmüştür.

Muğla Kadastro Müdürlüğü'nden ve Yatağan Kadastro Müdürlüğü'nden, çalışma alanındaki kadastro paftaları temin edildi, bu paftalardaki kadastro parsellerine ait veriler alındı. Ancak günümüze kadar kadastro çalışmaları sonucunda üretilen paftalar farklı doğrulukta ve standartlarda üretilmiştir. Üretilen bu verilerin parsel bazında ne kadarının grafik olduğu ne kadarının sayısal olduğu, farklı yöntem ve ölçeklerde, koordinatlı ya da koordinatsız olarak üretilmiş bu verilerin, ülke nirengi ağına ne kadarının bağlı olduğu gibi birçok ihtiyaç duyulan sorulara cevap

verelebilecek bir coğrafi veritabanının henüz oluşturulamayışından dolayı, parseller hakkında her türlü bilgiye (geometrik ve öznelik) ulaşılmasında sorunlar yaşanmıştır.

Şekil 4.6'da, sondaj bilgilerine ulaşmada, çizilen sondaj loglarından yararlanılmaktadır. Şekilde T1-4/2005 örneği gösterilmiştir.



Şekil 4.6 T1-4/2005 isimli sondaj logu

TKİ Geli Müessese Müdürlüğü'nden, çalışma alanında yapılmış olan sondaj verileri, Sit Alanları, Ruhsat sınırı, Pano sınırı, irtifak hakkı alınmış olan orman alanları alındı. Ancak, bir maden ocağı için en önemli veri kaynaklarından olan, sondaj verilerine ulaşmada da, belli bir veri standardının bulunmaması, daha önceden yapılmış sondajlarda düzgün bir arşivlemenin olmaması gibi sebeplerden dolayı verilerin toplanmasında güçlükler yaşanmıştır.

4.4.1. Veri Dosyalarını Açma

MapInfo Professional, M.S. Excel veri sayfasını doğrudan okuyabilmekte ve veri sayfası açıldığı zaman verilerde herhangi bir kayıp olmamaktadır.

Yapılan sondaj lokasyon değerlerine göre 155 adet sondaja ait veriler (sondajın adı, sondajın X,Y,Z koordinat değerleri, kömür giriş, kömür çıkış, kömür kalori, nem, kül değerleri ve kadastro parselleri ile ilgili parsel no, maliki ve cins bilgileri Microsoft M.S. Excel veri sayfalarına girildi.

Bu tabloların düzenlenebilir sürümlerini oluşturabilmek için farklı kaydet komutu kullanıldı ve dosya MapInfo Professional tablosu olarak kaydedilip, tekrar kullanım için açıldı.

Çalışma alanının içerisinde gerekli olan alanlar, HGK tarafından fotoğrametrik olarak üretilen, 6 derecelik UTM projeksiyonunda ki 1/25000 ölçekli haritalardan sayısallaştırılmıştır. Burada, yerleşim alan sınırları sayısallaştırılmıştır. 6 derecelik UTM projeksiyonunda ki çizim dosyaları DXF (Drawing Exchange Format) formatına dönüştürülerek, MapInfo Professional programına aktarıldı. Veri tabanının bütünlüğü açısından, tüm katmanların standart bir datumda ve projeksiyon sisteminde bulunması gerekmektedir. Aksi takdirde; katmanlar üst üste çakıştırılmaz ve gereken coğrafi analizler yapılamaz. Bu çalışmada datum olarak; WGS-84 elipsoidi ve projeksiyon olarak da; 6 derecelik dilim genişlikli UTM (Universal Transverse Mercator) projeksiyonu seçildi. Yani, veri tabanındaki tüm katmanların bu datum ve projeksiyon sisteminde olması sağlandı.

Şekil 4.7’de, Muğla Kadastro Müdürlüğü’nden ve Yatağan Kadastro Müdürlüğü’nden, temin edilen çalışma alanındaki kadastro parsellerine ait parsel no, alan, malik ve cins bilgileri M.S. Excel veri tabosunda sıralanmaktadır.

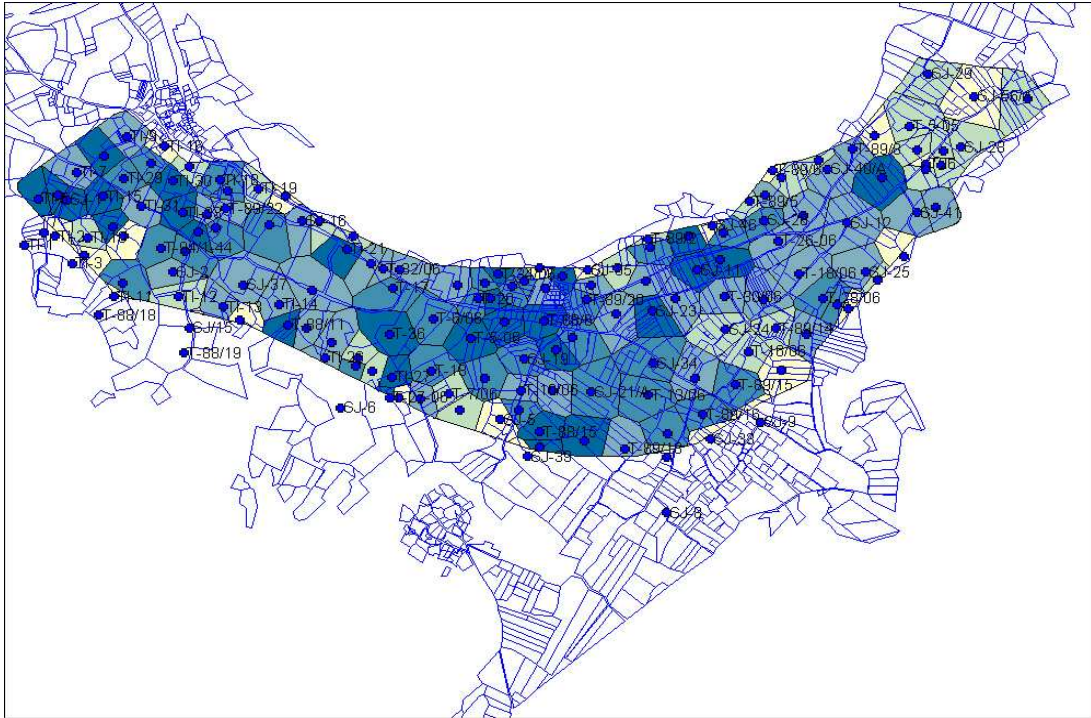
SIRA NO	PARSEL NO	ALANI (m2)	MALİKİ	AÇIKLAMALAR	
1	1	510	1.085	Hüseyin GİRİNCİ, Hüseyin oğlu	Tarla
2	3	519	4.940	Mehmet Emin ASYALI,Abdullah oğlu	Tarla
3	4	520	2.340	Mustafa BAŞÇAYIR,Hasan oğlu	Tarla
4	5	521	2.240	Mehmet AKBULUT, Hüseyin oğlu	Tarla
5	6	522	5.480	Hüseyin AKBULUT,Mehmet oğlu	Tarla
6	8	624	5.920	Fatma UYGUN,İsmail kızı 2/6	Tarla
7	8	624	5.920	Zaide DEMİR,Mehmet kızı 1/6	Tarla
8	8	624	5.920	Aynımah CAN,Mehmet kızı 1/6	Tarla
9	8	624	5.920	Melek UYGUN,Abdullah oğlu 1/12	Tarla
10	8	624	5.920	İsmail UYGUN,Hüseyin oğlu 1/12	Tarla
11	8	624	5.920	Bahide GÖKALP,Hüseyin kızı 1/12	Tarla
12	8	624	5.920	Fatma ASLAN,Hüseyin kızı 1/12	Tarla
13	9	635	13.160	Maliye HALKINBI	Tarla
14	10	715	1.200	Şakir GÜR,Ömer oğlu	Tarla
15	11	720	4.175	Bilal ÇIVGIN,Bilal oğlu	Tarla
16	12	722	1.736	Nispete İNCİL,Mehmet kızı	Tarla
17	13	723	3.080	Mustafa KUÇUK,Osman oğlu 2/8	Tarla
18	13	723	3.080	Kamil KUÇUK,Osman oğlu 3/8	Tarla
19	13	723	3.080	Osman KUÇUK,Osman oğlu 3/8	Tarla
20	14	747	13.160	Fatma UYGUN,İsmail kızı 2/6	Tarla
21	14	747	13.160	Zaide DEMİR,Mehmet kızı 1/6	Tarla
22	14	747	13.160	Aynımah CAN,Mehmet kızı 1/6	Tarla
23	14	747	13.160	Melek UYGUN,Abdullah oğlu 1/12	Tarla
24	14	747	13.160	İsmail UYGUN,Hüseyin oğlu 1/12	Tarla
25	14	747	13.160	Bahide GÖKALP,Hüseyin kızı 1/12	Tarla
26	14	747	13.160	Fatma ASLAN,Hüseyin kızı 1/12	Tarla
27	15	748	13.460	Hakkı İbrahim KIZILDERE,Şeyman oğlu 1/5	Tarla
28	15	748	13.460	Vesile BAŞ,Şeyman kızı 1/5	Tarla
29	15	748	13.460	Fatma BAŞ,Şeyman kızı 1/5	Tarla

Şekil 4.7 Kadastro parsellerinin m.s. excel veri tabosu

4.4.2. Veri Dönüştürme

MapInfo Professional altında diğer CAD (Bilgisayar Destekli Çizim ve Tasarım) programında hazırladığımız çizim dosyalarını aktarabiliriz, burada NetCad 4.0 GIS programında N20-d2 ve N20-a3 paftalarından yerleşim yerlerinin, kadastro paftalarından da kadastro parsellerinin sayısallaştırılması yapıldı ve arazide ki ölçümler sonucunda alımı yapılan, Net cad 4.0 GIS çizim ortamında hazırlanan arkeolojik sit sınırı, irtifak hakkı alınan orman alanları, pano sınırı dwg/dxf formatına dönüştürülerek MapInfo Professional ortamına aktarıldı, oluşan “MapInfo Professional TAB” dosyalarını açarak dosyalar üzerinde çalışıldı.

Şekil 4.8 ‘da, NetCad 4.0 GIS programında, Muğla Kadastro Müdürlüğü’nden ve Yatağan Kadastro Müdürlüğü’nden temin edilen çalışma alanındaki kadastro paftalarından sayısallaştırılan kadastro parselleri görülmektedir.



Şekil 4.8 Sayısallaştırılan kadastro parselleri

4.5. Etki Alanlarını Oluşturma

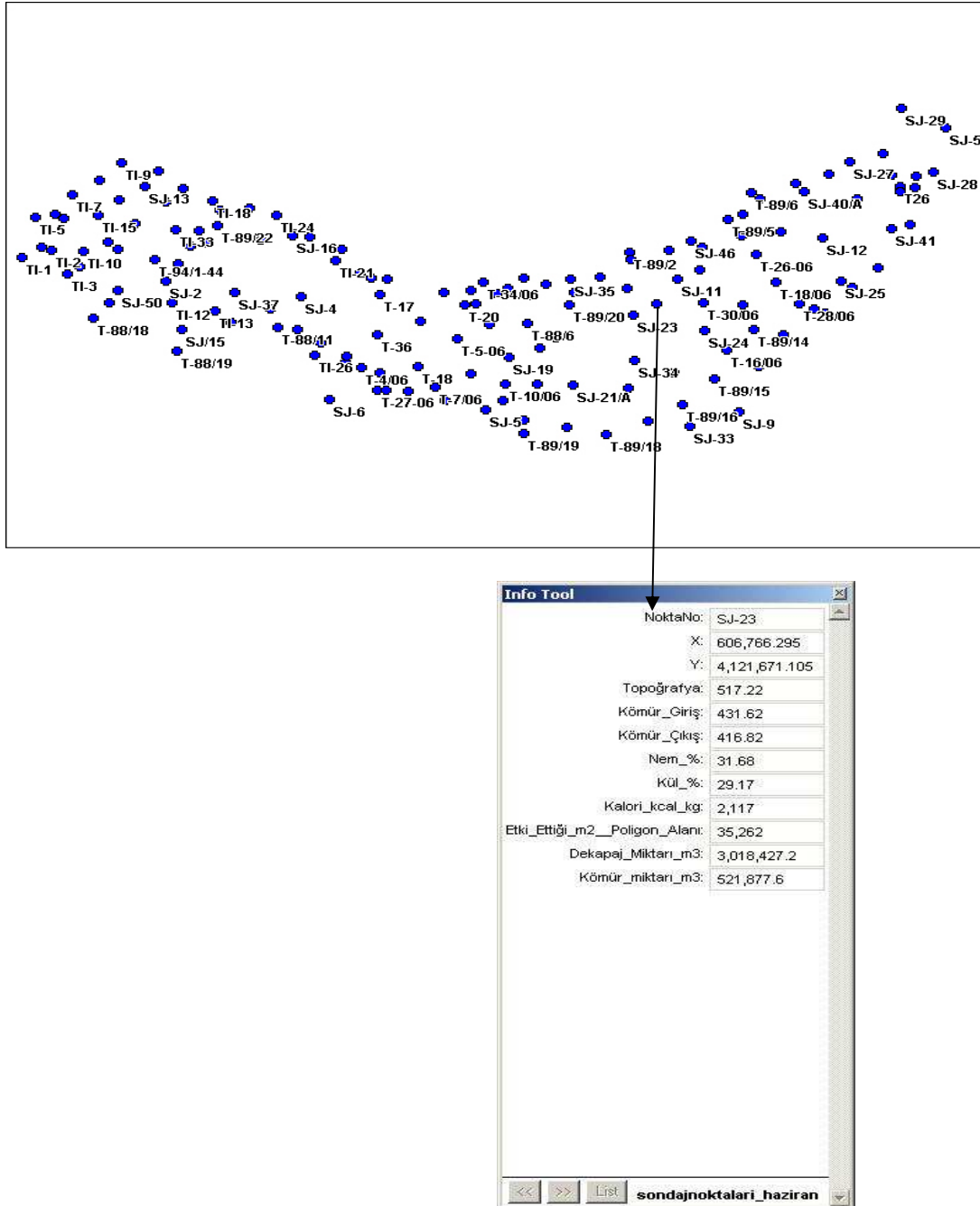
M.S. Excel de oluşturulan sondaj noktaları veri tablosu MapInfo Professional programına aktarıldı. M.S. Excel verilerindeki x, y koordinat değerleri kullanılarak, sondaj noktalarının yerleri harita üzerinde oluşturuldu. Bu sondaj haritasının her noktanın kendine ait veri tabanı ile ilişkilendirildi ve her bir sondaj noktası M.S. Excel deki verileri içerisinde barındırmaya başladı. Bu safha akıllı veri üretimin ilk aşaması olmuştur.

Şekil 4.9'de, 155 adet sondaj noktasına ait sondajın ismi, X,Y,Z koordinat değerleri, kömür giriş kodu, kömür çıkış kodu, kül, kalori, nem değerlerinin M.S. Excel veri tablosunda sıralanması görülmektedir.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
31	SJ-2	604484.297	4121868.4	500.13	438.23	427.23	38.62	17.48	2379	32301	1999432	365311			
32	Ti-12	604512.715	4121742.542	506.71	436.01	430.76	29.5	34.91	1809	167115	11815031	877354			
33	Ti-33	604532.152	4122170.412	483.04	445.59	429.74	33.97	12.25	2925	26982	1010476	427665			
34	T-88/19	604534.995	4121457	429.11	0	0.00	0	0	0	0	0	0			
35	Ti-36	604544.424	4121972.198	494.00	436.82	422.70	32.59	28.88	1960	26737	1528822	377526			
36	SJ/15	604562.303	4121584.597	522.00	0	0.00	0	0	0	0	0	0			
37	Ti-17	604565.482	4122405.795	465.12	459.72	457.37	36.23	38.56	1672	0	0	0			
38	T-94/2-25	604604.254	4122071.493	472.80	447.3	428.60	37.1	26	2905	20305	517778	379704			
39	T-89/23	604645.634	4122159.63	479.07	445.77	434.37	42.66	9.94	2561	12011	399966	136925			
40	T-88/17	604686.804	4122090.602	486.39	442.51	430.69	34.44	26.83	2106	26790	1175545	316658			
41	Ti-18	604706.996	4122335.225	468.53	461.98	448.33	32.51	27.45	2202	17741	116204	242165			
42	Ti-13	604724.73	4121690.456	542.80	423.4	417.15	32.35	12.7	3445	20419	2438029	127619			
43	T-89/22	604732.175	4122190.214	478.96	462.06	451.26	37.82	21.37	2284	17219	291001	185965			
44	SJ-3	604747.202	4122282.402	472.30	455.75	442.15	39.14	20.01	2160	13182	218162	179275			
45	SJ-44	604802.298	4121626.705	568.49	0	0.00	0	0	0	0	0	0			
46	SJ-37	604819.499	4121803.299	528.75	433.97	424.05	27.2	35.45	2044	52277	4954814	518588			
47	Ti-19	604892.8	4122292.941	469.65	440.35	434.85	33.11	32.05	1741	18070	528451	93385			
48	Ti-37	604944.225	4122108.605	475.11	450.51	438.81	34.29	21.84	2280	52837	1299790	618193			
49	Ti-14	604991.389	4121703.391	525.06	422.46	413.01	33.65	23.57	2332	33766	3464392	319009			
50	Ti-24	605020.265	4122252.515	489.59	0	0.00	0	0	0	0	0	0			
51	T-88/11	605028.933	4121599.228	513.49	411.54	395.09	36.57	23.77	2075	12490	1273356	205461			
52	SJ-16	605101.298	4122129.3	475.26	451.26	441.81	34.84	30.68	1708	30076	721824	284218			
53	Ti-25	605121.947	4121585.431	513.47	416.82	406.17	30.15	27.07	2483	22332	2158388	237836			
54	SJ-4	605143.805	4121774.59	498.01	428.76	417.71	35.5	22.15	2180	63084	4368567	697078			
55	Ti-20	605181.65	4122128.297	484.79	469.59	465.09	32.71	26.75	2233	0	0	0			
56	Ti-26	605206.212	4121433.692	528.50	407.4	400.65	28.31	18.57	3057	2913	352764	19663			
57	T-88/12	605237.642	4121508.692	534.36	416.36	406.17	23.11	39.95	1962	31972	3772696	325795			
58	SJ-6	605280.505	4121179.298	576.87	0	0.00	0	0	0	0	0	0			
59	Ti-21	605310.747	4121985.505	482.99	458.94	444.39	35.01	25.73	2131	32138	772919	467608			
60	Ti-23	605343.124	4122051.598	508.47	463.93	460.22	34.41	23.15	2002	0	0	0			
64	T-88/13	605352.730	4121290.470	567.00	400.00	395.61	37.08	33.21	2685	2822	605111	51610			

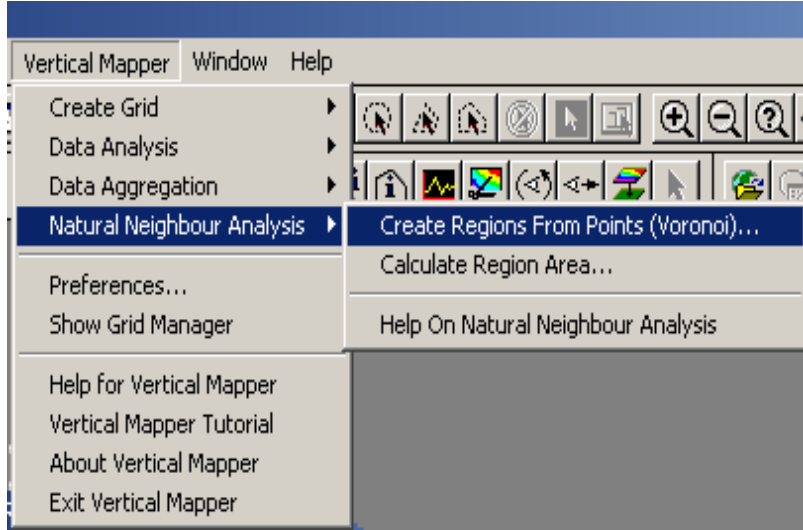
Şekil 4.9 Sondaj noktaları m.s. excel veri tablosu

Şekil 4.10’da görüldüğü üzere, M.S. Excel veri tablosundaki sondaj verilerinin MapInfo Professional programına aktarılarak oluşturulan sondaj noktaları haritası ve SJ-23 adlı sondaj noktasına ait veri penceresi gösterilmiştir.



Şekil 4.10 Sondaj noktaları haritası ve sondaj noktaları veri penceresi

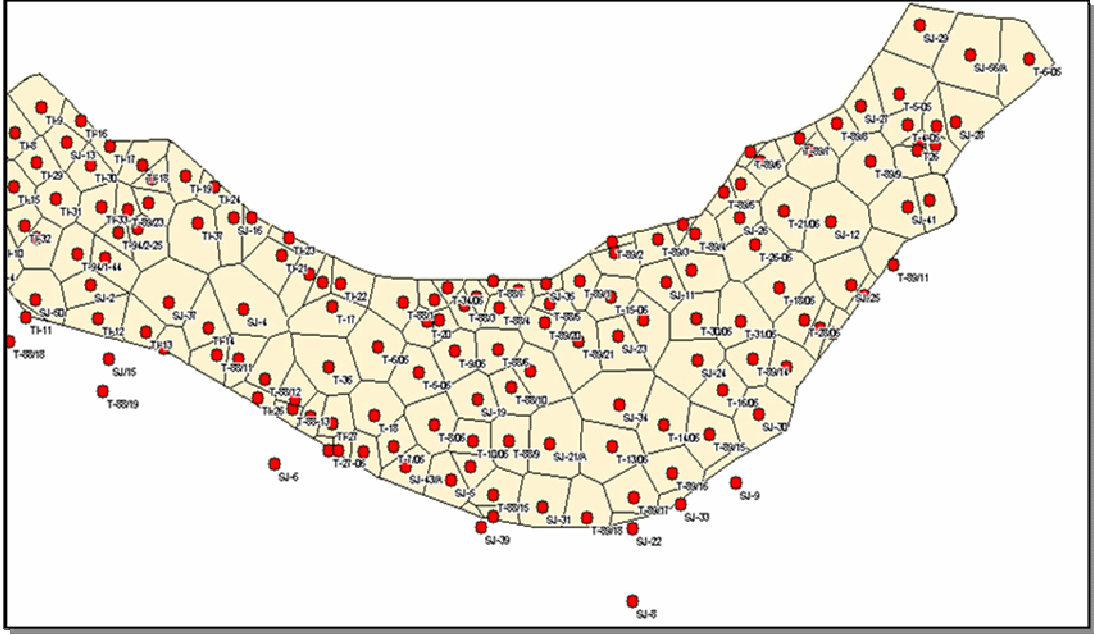
Şekil 4.11’da, sondaj noktalarının etki alanlarının oluşturulması için Sondaj noktaları Vertical Mapper’da (MapInfo Professional bünyesinde 3 boyutlu analiz yapan modül) gösterildiği işlem şekliyle voronoi alanlarının oluşturulması belirtilmektedir.



Şekil 4.11 Vertical mapper voronoi alanları oluşturma (sondaj noktaları etki alanları)

Sondaj delikleri kendilerine komşu olan diğer sondaj delikleri ile birleştirilerek bir seri üçgen elde edilir. Üçgenlerin orta noktalarından çıkılan dikmelerin kesişme yerleri her sondajın etrafındaki poligonların köşelerini oluşturur (Kaymakçı 1989).

Şekil 4.12’da görüldüğü üzere, her sondaj noktasına ait etki alanları yani poligon alanları CBS ortamında çizilmiştir.



Şekil 4.12 Tınaz linyit ocağı sondaj noktaları etki alanları

CBS araçları kullanarak oluşturulan poligonların alanları otomatik olarak tablonun bir kolonu'na aktarıldı. Bu alan hesabı ile Dekapaj Miktarı ve Kömür Miktarı, tablodaki verilerle aşağıdaki formül kullanarak otomatik olarak CBS ortamında hesaplandı ve ilgili kolonlar bu verilerle güncellenildi.

Bu sayede yeni bir sondaj noktası eklendiğinde alanlar hızlıca yeniden oluşturulup yeni kömür miktarları, rezerv hesapları, nem, kalori v.b.çok kısa bir sürede tekrar hesaplanır hale gelmektedir.

Şekil 4.13'de görüldüğü üzere, hesaplanan etki alanları ve

“ Dekapaj Miktarı= (Topografya kotu-Kömür giriş kotu)*Poligon alanı

Kömür Miktarı= (Kömür giriş kotu-Kömür çıkış kotu)*Poligon alanı” formülleri ile hesaplanan dekapaj ve kömür miktarları sondaj veri tabanında gösterilmiştir.

NoktaNo	Topoğrafya	Kömür Giriş	Kömür Çıkış	Nem %	Kül %	Kalori kcal/kg	Etki Alanı	Dekapaj Miktarı m ³	Kömür miktarı m ³
T-28/06	519.044	452.794	439.444	35.7	15.4	2,723	28,557.41	1,891,928.13	381,241.37
T-34/06	534.09	447.24	428.34	34	26.9	2,186	8,162.82	708,941.28	154,277.38
T-30/06	517.935	436.885	425.935	33.41	31.27	2,094	35,279.56	2,859,408.24	386,311.17
T26	525	0	0	0	0	0	5,152.1	2,704,849.99	0
Ti-6	481.27	446	429.87	31.67	26.94	2,188	14,505.86	511,621.78	233,979.57
Ti-4	531.7	0	0	0	0	0	14,950.84	7,949,360.64	0
Ti-15	489.36	443.36	426.81	42.45	11.15	2,640	25,206.08	1,159,479.71	417,160.63
Ti-9	469.38	452.98	445.03	32.27	33.8	3,160	34,071.83	568,778	270,871.04
T-94/1-44	471.6	436.1	422.6	36.5	30.6	2,670	29,189.52	1,036,228.01	394,058.54
Ti-30	478.43	453.43	435.13	30	24.04	2,347	22,833.48	570,836.99	417,852.67
Ti-12	506.71	436.01	430.76	29.5	34.91	1,809	30,280.58	2,140,837.34	158,973.07
T-88/17	486.39	442.51	430.69	34.44	26.83	2,106	28,049.65	1,230,818.66	331,546.87
SJ-3	472.3	455.75	442.15	39.14	20.01	2,160	13,054	216,043.73	177,534.43
SJ-44	568.49	0	0	0	0	0	15,162.94	8,619,979.59	0
Ti-24	489.59	0	0	0	0	0	13,052.09	6,390,171.47	0
Ti-25	513.47	416.82	406.17	30.15	27.07	2,483	24,726.16	2,389,783.07	263,333.57
Ti-21	482.99	458.94	444.39	35.01	25.73	2,131	30,744.37	739,402.08	447,330.57
T-88-13	567	409.09	395.64	27.98	22.34	2,685	8,866.81	1,400,158.25	119,258.62
T-36	509.06	405.51	389.71	31.58	31.56	1,816	51,171.44	5,298,802.18	808,508.69
T-88/14	559.4	0	0	0	0	0	6,346.1	3,550,005.66	0
T-7/06	508.81	398.6	392.8	30.5	29.5	2,347	20,062.46	2,211,084.12	116,362.29
T-20	508.15	424.15	411.55	32.67	26.75	2,151	16,099.11	1,352,325.58	202,848.84
SJ-5/A	513.37	365.02	350.87	32.88	29.86	1,944	16,815.53	2,494,584.13	237,939.77
SJ-19	508.51	390.51	377.51	30.98	27.83	2,247	32,813.18	3,871,954.66	426,571.28
SJ-39	514.62	0	0	0	0	0	2,667.5	1,372,747.34	0
T-88/4	523.1	430.25	419.65	30.96	29.23	2,041	17,915.35	1,663,440.39	189,902.73
T-88/8	520.8	400.65	388.2	35.39	24.36	2,143	38,661.99	4,645,238.36	481,341.8

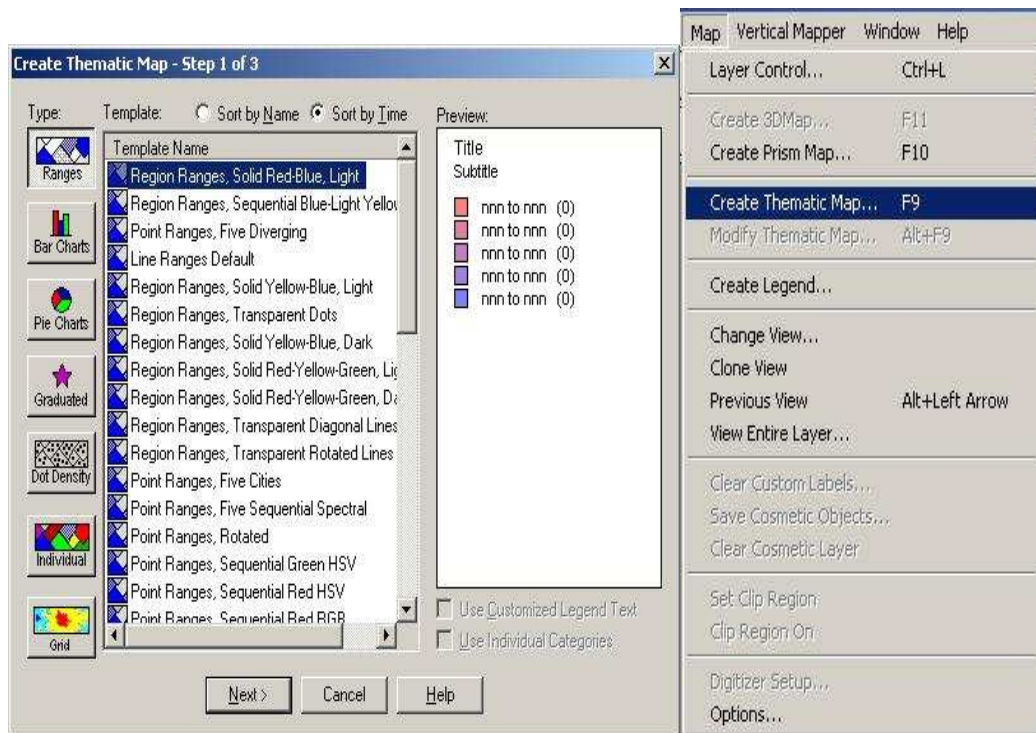
Şekil 4.13 Mapinfo Professional sondaj tablolarının veri tabanı

4.6. Tematik Harita Oluşturma

Tematik Haritalama, sunum ve analiz araçlarından biridir. Hatta tematik haritayı veri gösteriminin en güçlü formlarından biri olarak tanımlayabiliriz, aynı veriyi birçok değişik şekilde gösterebiliriz. Tematik haritayı objelere bağlı veri tabanındaki bilgiye göre haritanın değişik şekillerde gösterilmesi olarak tanımlayabiliriz. Burada kömür ocağı haritasının tematik haritaları yapıldı, bu tipteki haritalarda belirli bir aralıktaki değerler, bir renk veya stilde gösterildi. Kömür ocağı haritasında sondaj lokasyon değerlerine göre değişik sorgulamalar yapılarak kömürün ve kalorisinin yoğun olduğu, kömür dekapajının, külünün ve neminin düşük olduğu yerlerin renklendirilmesi yapıldı, böylece kömür ocağı projelerinin yapımında karar verme amaçlı analiz yapma daha kolaylaşmış olacaktır.

Koyu renkler yüksek değerleri veya yoğunlukları temsil ederken, açık renklerde düşük değerleri veya yoğunlukları temsil etmektedir.

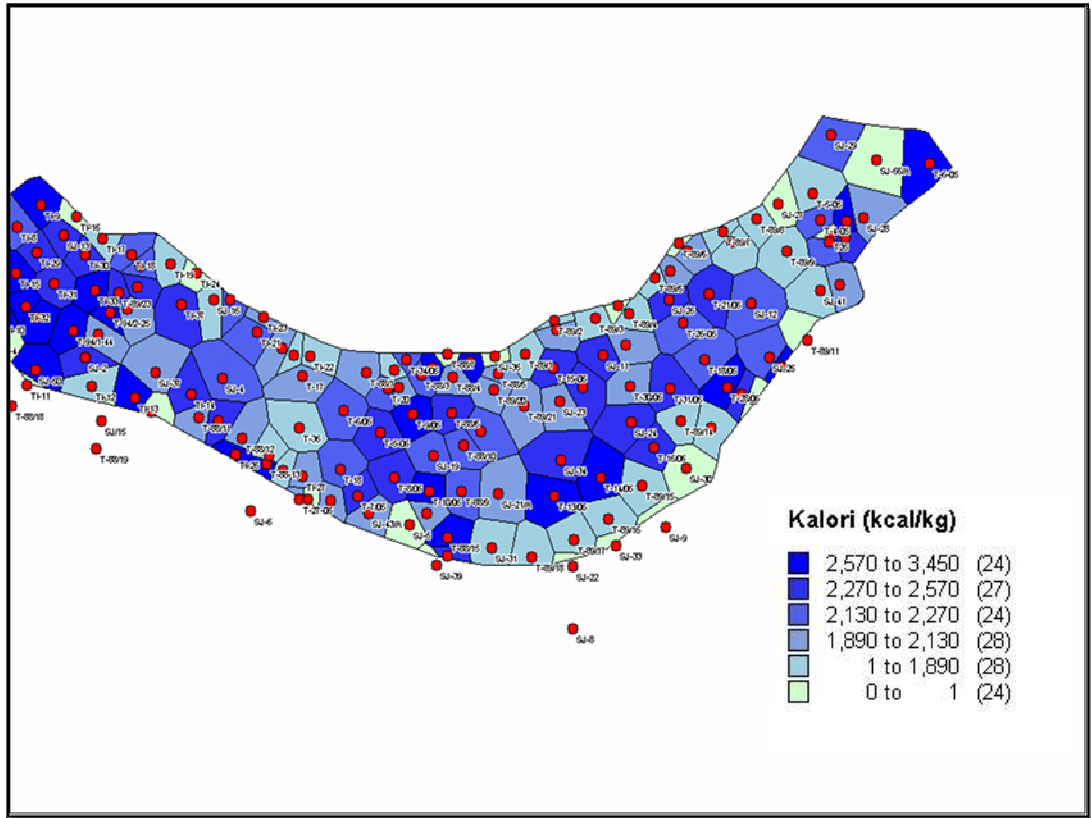
Şekil 4.14’de, MapInfo Professional Menülerinden Map(Harita) – Create Theamatic Map (Tematik Harita Oluştur) seçilip, kullanıcıya nasıl bir tematik haritalama yapmak istediğine dair bir seçim penceresinin ekrana gelmesi ve buradan yapacağımız analizin şekline göre bir tematik haritalama türünün seçilmesi gösterilmektedir.



Şekil 4.14 Tematik harita oluşturma

4.6.1.Kaloriye göre tematik haritalama :

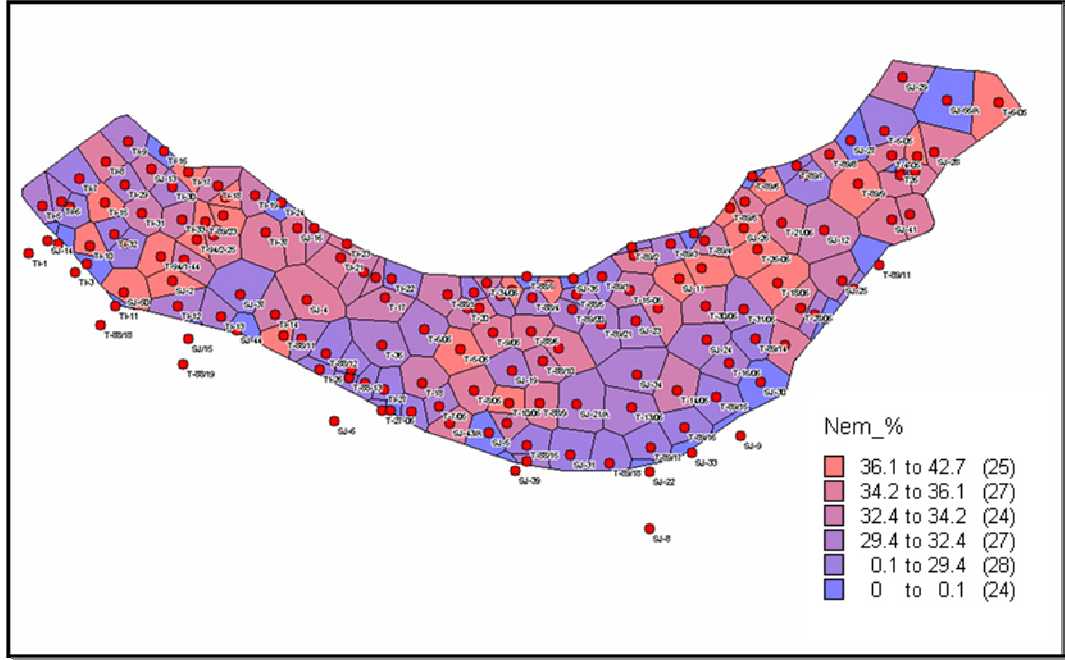
Şekil 4.15’de, kullanılan 155 adet sondaj noktasının etki ettiği alanlara göre hazırlanan kömür-kalori tematik haritası görülmektedir. Koyu renkler kalorinin yüksek olduğu, açık renkler kalorinin daha düşük olduğu yerleri göstermektedir.



Şekil 4.15 Kaloriye göre tematik harita görünümü

4.6.2.Nem'e göre tematik haritalama:

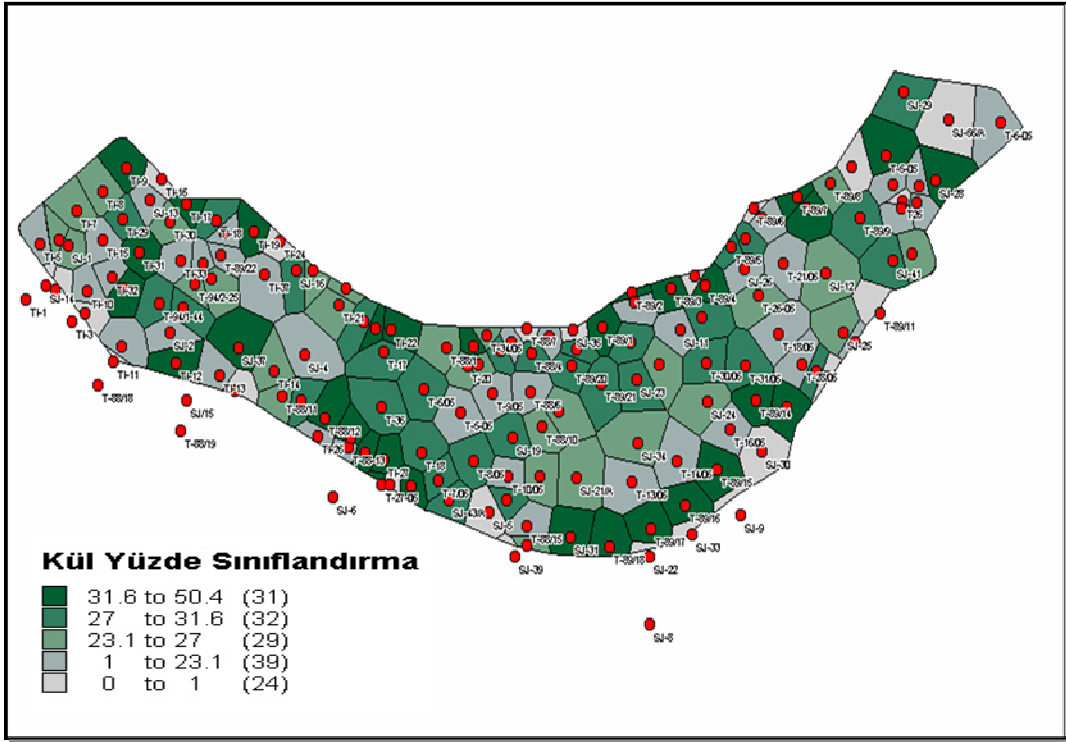
Şekil 4.16'de, etki alanlarının nem oranlarına göre oluşturulan nem-tematik haritası gösterilmektedir.



Şekil 4.16 Neme göre tematik harita görünümü

4.6.3.Kül'e göre tematik haritalama:

Şekil 4.17'de, sondaj noktaları etki alanlarına göre oluşturulan kül-tematik haritası görülmektedir. Görüldüğü üzere koyu renkler yüksek değerleri, açık renkler düşük değerleri göstermektedir.



Şekil 4.17 Küle göre tematik harita görünümü

4.7. Kömür Analiz Değerlerinin Sorgulanması

Kömür Standartları; Çeşitli boyut grubundaki kömürler değişik tüketim yerlerinde kullanılırlar. Piyasaya arz edilen ürünler, tane boyutunun yanı sıra kül, kükürt ve nem içerikleri, mineral madde içerikleri, kalorifik değerler ile yıkanabilirlik, kurutulabilirlik, briketlenebilirlik ve koklaşabilirlik parametreleri bazında sınıflandırılırlar. Kömürlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin çok değişkenlik göstermesi nedeniyle ürünler için bir standart geliştirilmemiştir. (Kömür çalışma grubu raporu mayıs 1996)

Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği 5 inci maddesinde Isınma amaçlı kullanılacak yerli kömürlerin özellikleri belirtilmiştir.

Çizelge 4.1 Hava kalitesi sınır değerlerinin aşıldığı il ve ilçelerde kullanılacak yerli kömürlerin özellikleri

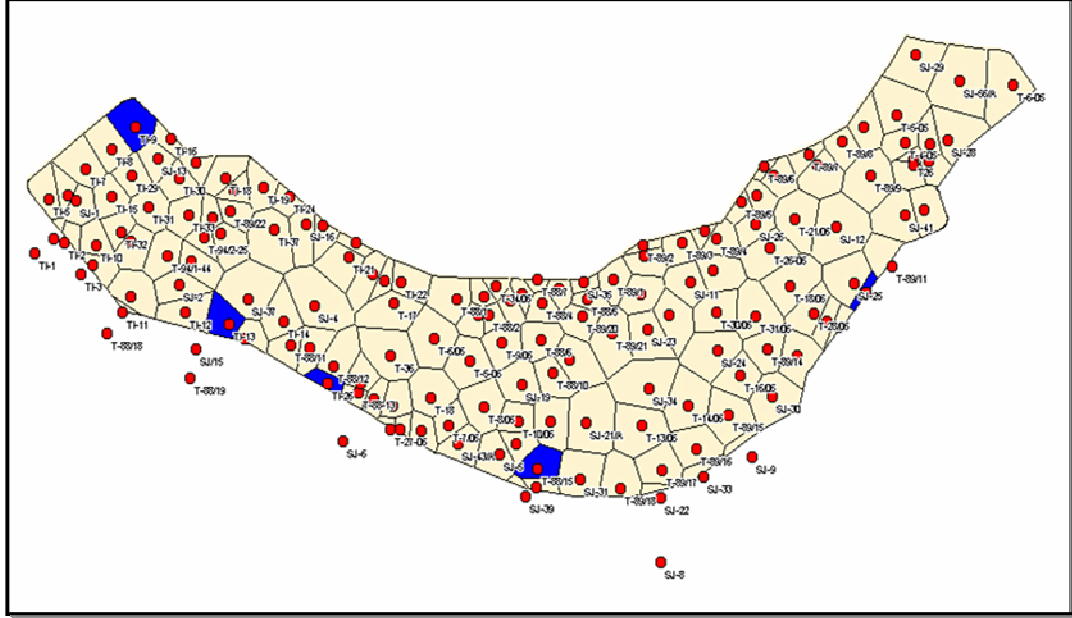
Yerli Kömürlerin Özellikleri	Sınırlar	Kullanılacağı İller
Toplam Kükürt (Kuru Bazda)	% 2 (Max.)	Bu Yönetmeliğin 28. Maddesine Göre Sınır Değerlerinin Aşıldığı İl Ve İlçeler
Alt Isıl Değer (Orijinalde)	4000 (-200) Kcal/Kg (Min.)	
Toplam Nem (Orijinalde)	%20 (Max.)	
Kül (Kuru Bazda)	%18 (Max.)	
Şişme İndeksi	1 (Max.)	
Boyut*	18-150 Mm (18 Mm Altı Max. %10 Tolerans 150 Mm Üstü Max. % 10 Tolerans)	

Çizelge 4.2 Hava kalitesi sınır değerlerinin aşılmadığı il ve ilçelerde kullanılacak yerli kömürlerin özellikleri

Yerli Kömürlerin Özellikleri	Sınırlar	Kullanılacağı İller Ve İlçeler
Toplam Kükürt (Kuru Bazda)	% 2,3 (Max.)	Bu Yönetmeliğin 28. Maddesine Göre Sınır Değerlerinin Aşılmadığı İl Ve İlçeler
Alt Isıl Değer (Orijinalde)	3500 (-200) Kcal/Kg (Min.)	
Toplam Nem (Orijinalde)	%20 (Max.)	
Kül (Kuru Bazda)	%20 (Max.)	
Şişme İndeksi	1 (Max.)	
Boyut	18-150 Mm (18 Mm Altı Max. %10 Tolerans, 150 Mm Üstü Max.% 10 Tolerans)	

Şekil 4.18’de, Sorgu sırasında nem oranının %20’den küçük, kül oranının % 20’den küçük ve kalori değerinin 3500 kcal’den büyük olması şartlarını sağlayan

alanlar seçilmiş ve ek bir katman olarak mevcut alanların üzerine eklenmiştir, sonuçta, mavi renkli alanların ısınma amaçlı kullanılabilirliği tespit edilmiştir.



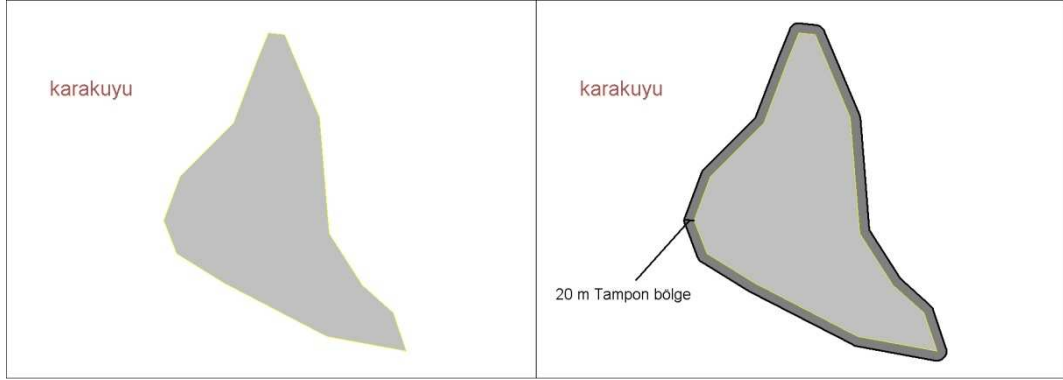
Şekil 4.18 Isınma amaçlı kullanılacak kömür analiz alanları

Sondaj verilerinden elde edilen kömür analiz değerlerine göre istenilen türde sorgulama yapılabilir. Örnekte, elimizdeki mevcut verilere göre ısınma amaçlı kullanılabilir kömür alanları tespit edilmiştir.

Isınma amaçlı kullanılabilir kömür alanlarının harita üzerinde tespiti için CBS- araçlarından SQL sorgusu kullanılmıştır. Böylece, doğrudan harita üzerinden görsel analiz yapılmasına yardımcı olunmuştur.

4.8. Tampon Bölge Oluşturma

Şekil 4.19’de, Maden kanununa göre oluşturulan tampon bölgelerden Karakuyu mevki yerleşim yeri örneği gösterilmiştir.



Şekil 4.19 Karakuyu mevki yerleşim yeri ve tampon bölgesi

Bir maden ocağı; maden kanununa göre; kamu hizmeti veya umuma ayrılmış yerlere ve bu tür tesislere 60 m mesafe dâhilin de madencilik faaliyetleri Bakanlığın, binalara 60 m, özel mülkiyete konu araziye 20 m mesafe dâhilinde ise mülk sahibinin iznine bağlıdır. Bunun için 1/25000'lik paftalar üzerinden sayısallaştırılarak çizilen yerleşim yerleri sınırları, CBS ortamına aktarıldıktan sonra her biri için tampon bölge oluşturuldu.

4.9. Overlay (Çakışma) Analizi:

Linyit, konut sektöründe, termik santrallerde ve sanayi sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır. Kaliteli olanlar konut ve sanayi sektörlerinde, düşük ısı değerli olanlar ise termik santrallerde tüketilmektedir. Linyitlerin büyük kısmı düşük kaliteli olduğundan %77 'den fazlası termik santrallerde kullanılmaktadır. Tınaz ve Bağıyaka sahalarından Yatağan Termik Santrali'nin bir ünitesi beslenmektedir. Bu sahaların projelerinin yapılabilmesi için ocağın gidiş yönü ve termik santralin yoğun bir şekilde artarak devam eden kömür talebinin aksatılmadan karşılanabilmesi için acil durumlarda kömürü ilk çıkarılacak yerler tespit edilmelidir. Hukuk ve çevre sorunları, arazi alımı, yerleşim yerlerinin durumu, tarihi veya arkeolojik değerlerin bulunması gibi sorunlar istimlâk bedellerinin pahalıya mal olması ve tarihi yerler altında kalan maden yataklarının işletilememesi işletmenin ekonomikliğini olumsuz etkilemektedir (Tanrıverdi 2001).

Bunun için; Tınaz Ocağının

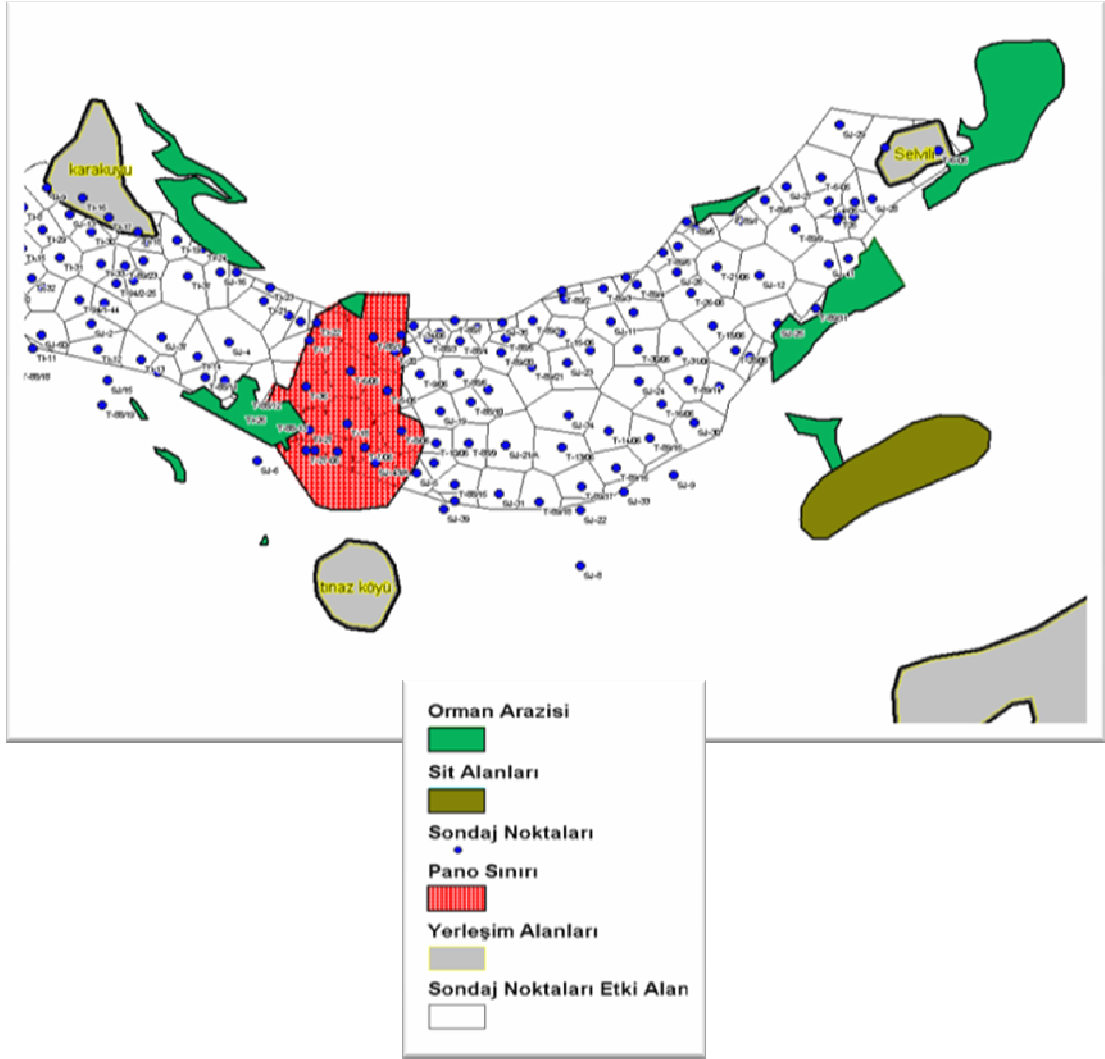
- Sondaj verileri
- Kadastro parselleri
- Yerleşim yerlerine uzaklığı
- İrtifak hakkı alınmış orman alanları
- Arkeolojik sit sınırı, verilerine ihtiyaç vardır.

Bu veriler çalışma sırasında MapInfo Professional ortamına aktarıldı.

Ocağın en uygun gidiş yönünün belirlenmesi için;

- Sondaj verilerinden; kömür standartlarına göre en uygun olan alanların tespiti,
- Kadastro parselleri, kamulaştırılmanın yapılabilmesi için kamu yararı kararının alınmış olması gerekir ve çoğu zaman maliyeti yüksektir, eğer kamulaştırma maliyeti elde edilecek gelirden yüksekse kamulaştırma tercih edilmez, burada kadastro parseli ile ilgili verileri sorgulanarak hangi kadastro parsellerinin kamulaştırılması gerektiğinin tespiti,
- Arkeolojik sit sınırı maden kanununda belirtildiği gibi “ Korunması gerekli taşınmaz kültür ve tabiat varlıklarının ve doğal sit alanları içerisinde madencilik faaliyeti yapılamaz.” hükmüne göre sit alanlarının çalışma sınırı dışında tutulması,
- Maden ocağı; maden kanununa göre, madencilik faaliyetleri Bakanlığın, binalara 60 m, özel mülkiyete konu araziye 20 m mesafe dâhilinde ise mülk sahibinin iznine bağlıdır.

Şekil 4.20’de, yukarıdaki kabullenmelerle çakışma analizi ile hazırlanan harita gösterilmiştir. Harita çakıştırma birçok veri katmanının birleştirilmesini kapsamaktadır.



Şekil 4.20 Tınaz linyit ocağı çakışma analizi genel görünüşü

4.9.1 Toplam etki alanlarının ağırlık katsayılarının belirlenmesi

Bir maden sahasında üretime geçmeden önce eldeki tüm verilerin toplanarak büyüteç altına yatırılıp, yapılacak üretim için ekonomik olup olmadığı konusunda analiz yapmak gerekir.

Çakışma Analizinde; ruhsat sınırları içinde kalan bölgenin; orman, sit, yerleşim alanları belirlendikten sonra, bu alanlarla önce yaklaşma sınırları içinde ocağın aktivitelerinin gerçekleştirileceği alanların çakışma analizi yapılarak, ocağın hangi

alanlarının birinci aşamada kullanılmayacağını belirlemek, daha sonra kullanılabilir alanların, mevcut kül, kalori ve nem oranlarının analizi ile ocağı hangi yöne doğru ilerleyişinin karar verilmesinde kullanılacak analizdir.

Bu yaklaşımla; sondaj lokasyon değerlerinden elde ettiğimiz verilerle kalorisini yüksek, nem ve kül değerleri düşük alanları, yani mevcut değerlerle en kaliteli kömür alanlarının tespit edilmesine çalışıldı. Bunun için daha önce hazırlanan tematik haritalardan yola çıkarak belli aralıklardaki verilere 1 ile 5 rakamları arasında değerler verildi ve aşağıdaki sorgulamalar yapıldı:

Çizelge 4.3, Çizelge 4.4, Çizelge 4.5'te, Bu çalışmada sondaj stampalarında ki nem, kül, kalori değerleri beş ayrı grupta toplanmış olup, bu gruplar verilmiştir.

Çizelge 4.3 nem aralık değerleri

ARALIK	DEĞER
23-27	5
26,99-31	4
30,99-35	3
34,99-39	2
38,99 VE ÜSTÜ	1

Çizelge 4.4 kül aralık değerleri

ARALIK	DEĞER
9-17	5
16,99-26	4
25,99-34	3
33,99-42	2
41,99 VE ÜSTÜ	1

Çizelge 4.5 kalori aralık değerleri

ARALIK	DEĞER
2999 VE ÜSTÜ	5
2599-3000	4
2199-2600	3
1799-2200	2
1000-1800	1

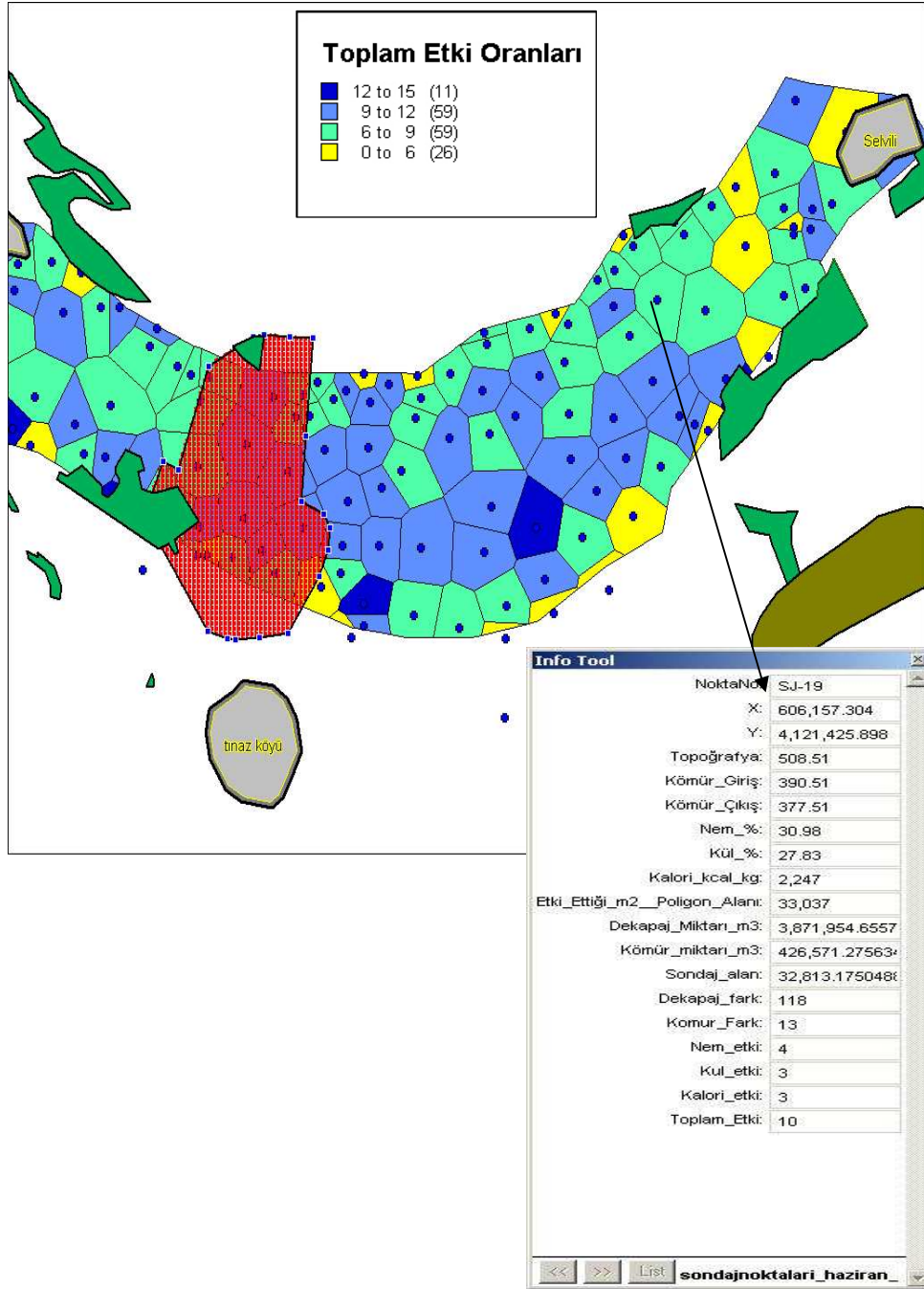
Bu kabullenmelerle CBS ortamında elimizdeki mevcut değerlere göre, kaliteli kömür alanları tespit edildi. Bu analizde nem oranı, kül oranı ve kalori oranlarının etkilerinin puanlaması yapıldı ve her bir etki alanının toplam etki puanı hesaplandı. Bu hesaplanma sonucunda kaliteli linyit bulunan alanların puanı daha yüksek olurken, diğer alanların puanı daha düşük olmuştur. Bu puanlamada maksimum 15, minimum 3 arası bir scala ortaya çıkmıştır.

Şekil 4.21’da, Etki alanlarının tablo yapısının değiştirilerek gerekli hesaplar yapılabilmesi için toplam etki başlıklı yeni bir kolonun oluşturulması işlemi görülmektedir.



Şekil 4.21 Toplam etki başlıklı yeni bir kolonun oluşturulması işlemi

Şekil 4.22’de, Her bir etki alanının toplam etki puanının hesaplanması sonucunda oluşturulan haritada sarı renkli alanlar kömür kalitesi düşük, koyu mavi renkli alanlar kömür kalitesi daha yüksek olan yerleri göstermektedir. Ayrıca her bir sondaj noktasına ait verileri de kapsamaktadır, şekilde SJ-19 örneği görülmektedir.

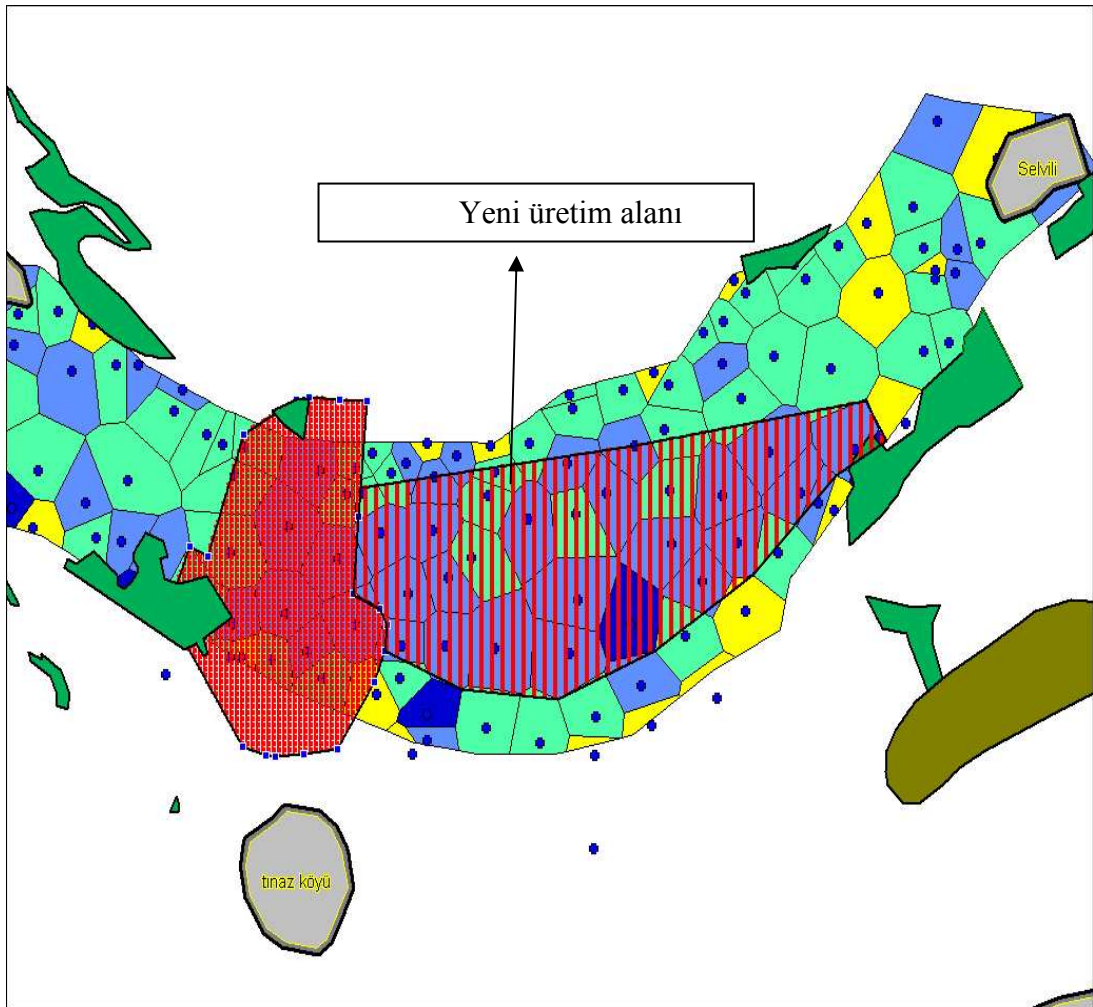


Şekil 4.22 Etki alanları puantaj lama haritası ve SJ-19 isimli sondajın verileri

4.9.2 Yeni üretim alanının belirlenmesi

Elde edilen bu sonuçlarla ve diğer mevcut coğrafi verilerle yeni üretim alanı sınırının karar verilmesinde büyük kolaylık sağlanmış oldu.

Şekil 4.23’ de görüldüğü üzere yeni üretim alanı, koyu renkli etki alanların daha yoğun olduğu bölgeler dikkate alınarak seçilmiştir. Özellikle sarı renkli bölgelerdeki kömür karlılık oranlarının düşük olacağı için bu alanlardan uzak bir üretim alanı seçilmeye çalışılmıştır.

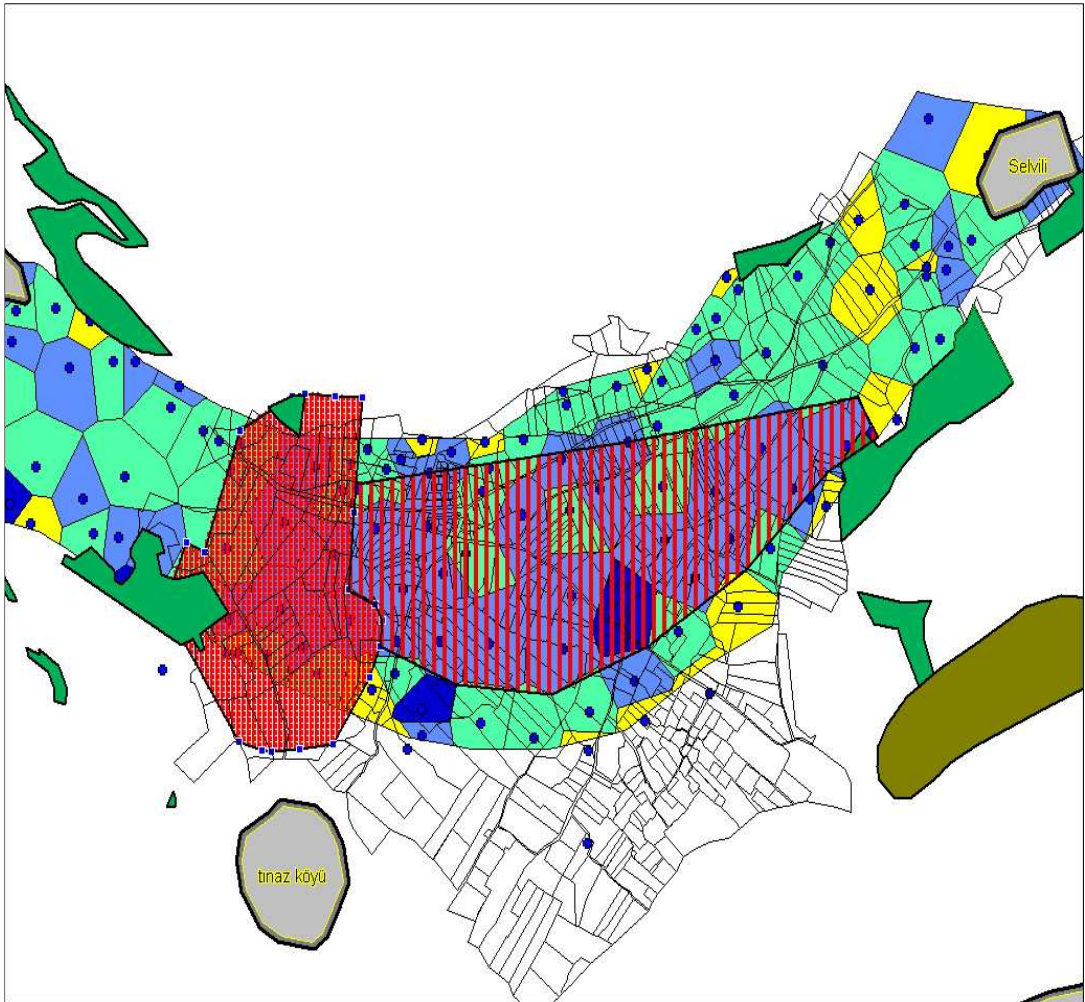


Şekil 4.23 Yeni üretim alanının belirlenmesi

4.10. Kadastro Parsellerinin Sorgulanması ve Kamulaştırma

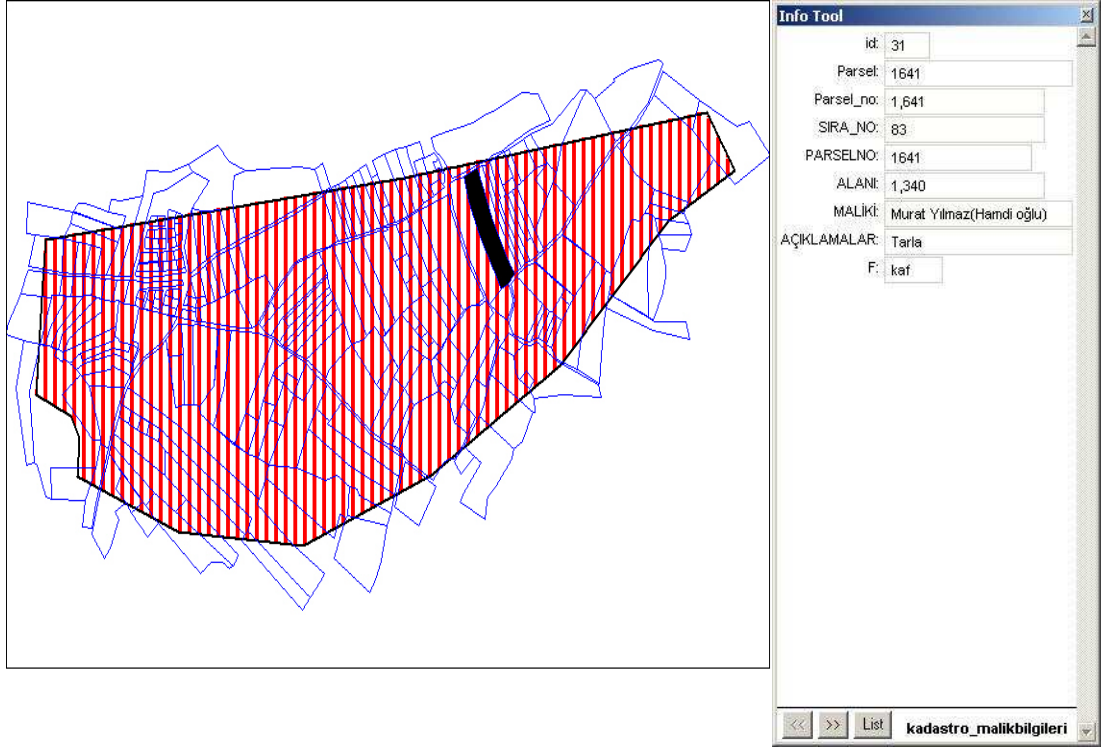
Verilen karardan sonra CBS ortamında seçilen yeni üretim alanının içerisinde yer alan kadastro parsellerinin verilerinin coğrafi olarak sorgulanması, gerekli hesapların ve analizlerin yapılması projenin bir sonraki aşamasıdır.

Şekil 4.24’de, Bu sorgulama sürecinde yeni üretim alanları ile çakışan kadastro alanları coğrafi olarak belirlenmiş ve çakışan alanlar daha sonraki analizler için seçilmiştir.



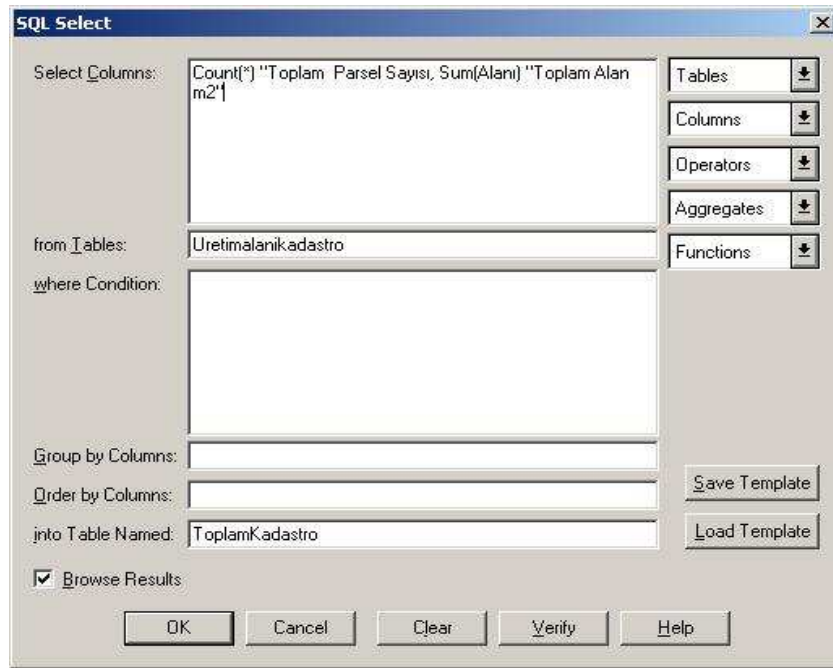
Şekil 4.24 Yeni üretim alanının kadastro parselleriyle çakıştırılması

Şekil 4.25’de, Yeni üretim sahasıyla, daha önce sayısallaştırılan kadastro parsellerinin karşılaştırılarak hangi parsellerin kamulaştırılması gerektiği ve 1641 nolu kadastro parselinin sorgulanması örneği gösterilmektedir.



Şekil 4.25 Yeni üretim sahasına giren kadastro parsellerinin sorgulanması ve bilgi penceresi

Şekil 4.26’de, CBS ortamında, kamulaştırılması gereken parsel sayısının ve kamulaştırılacak toplam alanın sorgulanması işlem adımı belirtilmiştir. Buna göre parsel sayısı 259, toplam alanda 1,259,424.42 m² olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.26 Toplam parsel sayısı ve toplam alan SQL sorgu penceresi

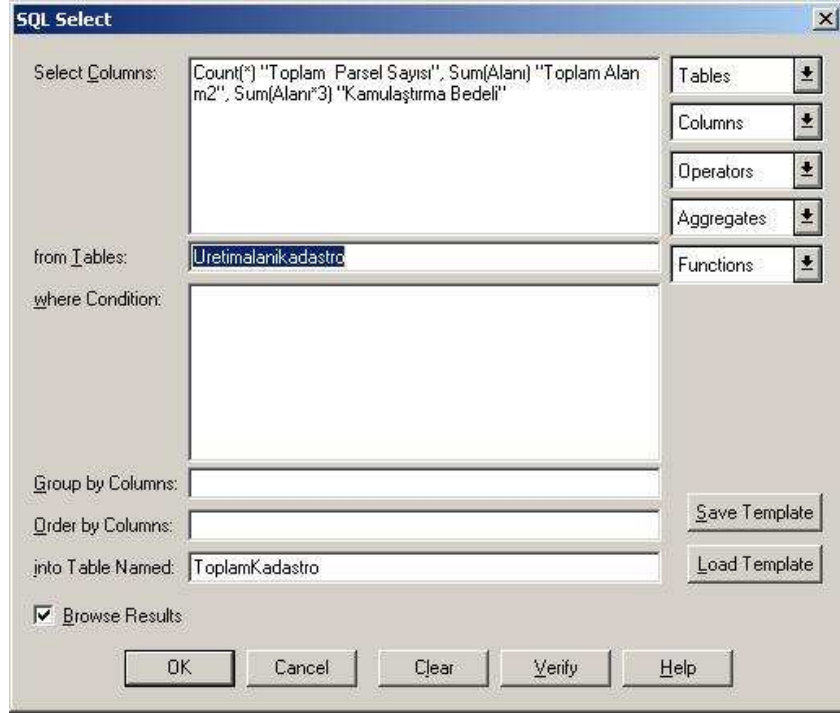
Toplam Parsel Sayısı	Toplam Alan m2
259	1,259,424.42

Böylece seçilen yeni üretim sahasına giren kadastro parsellerinin sayısı, toplam alan hesaplanmış ve parsellerin öznelik verilerine ulaşılmıştır.

Tespit edilerek haritada sınırları gösterilen üretim yönüne göre maliyet analizinin yapılabilmesi için; toplam maliyet ve kamulaştırma bedelleri hesaplanmalı, kömür satış bedelleriyle karşılaştırılmalıdır.

Üretim sahası tapulu araziler içinde olacaktır. Toplam 259 parselde 1.259.424,42 m² arazinin Kamu Yararı Kararının alınması gerekmektedir. Yapılacak olan kamulaştırma için ödenecek olan toplam tahmini bedel 3,00 YTL/m² dir.

Şekil 4.27'de, CBS ortamında toplam kamulaştırma bedelinin hesaplanması işlem adımı görülmektedir.



Şekil 4.27 Kamulaştırma bedelinin hesaplanması SQL sorgusu

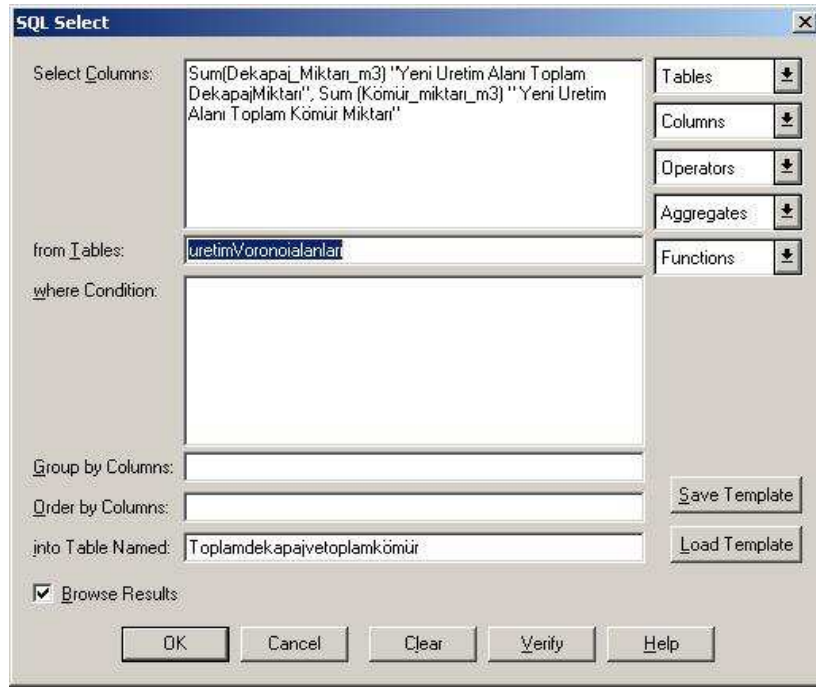
Toplam Parsel Sayısı	Toplam Alan m2	Kamulaştırma Bedeli
259	1,259,424.42	3,778,273.26

4.11. Toplam Rezerv Miktarı

Şekil 4.28’da, Toplam rezerv miktarının hesaplanması sırasında yeni üretim alanı ve etki alanlarının coğrafi çakışma analizi yapılmış bu alana temas eden etki alanları ilk aşamada tespit edilmiştir.

Bu işlem sonucunda yeni oluşan etki alanlarına ait veri tabanındaki bilgiler, yeni oluşmuş alanın, o alanın ilk alana oranı ile hesaplanmıştır. Bir örnekle açıklayacak olursak; bu işlem yapılmadan önce, etki alanı 10 m² olan bir alan işlem sonucunda 4 m² ye düşmekte ise, o poligona ait veri tabanındaki bilgilerde, örneğin dekapaj miktarı, kömür miktarı vb. otomatik olarak alan değişimi oranında değişecektir. Bu örnek için 4/10 oranında hesaplanmış olarak veri tabanı bilgisi güncellenmiştir.

Şekil 4.30'de, Kamulaştırma sonunda alınacak yeni üretim sahasına etki eden poligon alanlarına göre CBS ortamında toplam dekapaj ve kömür miktarlarının hesaplanması işlem adımı gösterilmektedir.



Şekil 4.30 Toplam rezerv hesabı

Yeni Uretim Alanı Toplam Dekapa	Yeni Uretim Alanı Toplam Kömür
107,612,758.17	10,939,055.72

5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Ülkemizde madencilik hala defnecilik olarak bilinmektedir. Oysa, madencilik aramadan-projelendirmeye, üretimden-pazarlamaya kadar tamamen bilimsel olan faaliyetler topluluğudur (Hacıfazlıoğlu 2006).

CBS'nin temel çalışma prensibi, belli bir coğrafi bölge için grafik ve öznitelik verilerinin ilişkilendirilerek farklı katmanlar halinde saklanması ve bu katmanları kullanılarak istenilen analizlerin yapılmasına dayanmaktadır.

Bu tasarım, tez çalışma süresince elde edilen bilgilerden yola çıkılarak hazırlanmıştır. Araştırmalar yapılırken bazı verilere ulaşılmasında sorunlar yaşanmıştır. Örneğin, sondaj lokasyon değerlerine ulaşılmasında daha önce yapılmış sondajlara ait verilerde ve isimlendirmelerde bir standardın olmadığı ayrıca bilgisayar ortamında tam bir arşivlenmesinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle bazı alanlarda ortalama değerler üzerinden kabullenmeler yapılmıştır. CBS ortamında sondaj verilerine ait belli bir standardın olması sağlanmıştır. Ayrıca kadastro parsellerinin de sayısal ortamda olmayışından dolayı ortak bir koordinat sistemine dönüştürülmesinde ve birleştirilmesinde sorunlar yaşanmıştır. Bu tasarımın, eksiklikleri ve değiştirilmesi gereken kısımları düşünüldüğünde ileride yapılacak çalışmalarda bir altlık olması hedeflenmektedir.

Yapılan bu çalışma, açık ocak faaliyetlerinde Bilgi Sisteminin kurulabilmesi ve bu sistemin sürekli ayakta tutulabilmesi için gerekli olan başlangıç adımlarına bir örnek olarak hazırlanmıştır. Bu çalışmayla CBS ortamında ki bir maden ocağının hâlihazır ve gelecekteki durumu için planlamalar ve analizler yapmaya olanak tanıyacaktır.

Bu amaca ulaşmak için, uygulamada Muğla ilinde yer alan Tınaz Kömür Ocağı seçilmiş, ocağa ait elde edilen grafik ve öznitelik verileriyle veritabanı yaratılmıştır. CBS ortamında bir maden ocağı için yapılabilecekler ve uygulanabilecekler araştırılmıştır.

Bunun için açık ocak işletmelerinde en önemli veri kaynağı olan sondaj lokasyon değerleri CBS ortamıyla ilişkilendirilerek, son kullanıcıların istekleri

doğrultusunda verilerin yönetilmesinde ve paylaşılmasında büyük kolaylıklar sağlanmış olmaktadır.

Ocağa ait 155 adet sondaj noktası kullanılarak her sondaj noktasının etki ettiği poligon alanları haritada oluşturulmuştur. Ayrıca sayısal ortamda olması sebebiyle sondaj noktalarına ait bilgilere erişilebilirlik kolaylaşmıştır.

Bu şekliyle sondaj verilerinden yola çıkılarak, ilişkili tematik haritalar hazırlanmıştır. Oluşturulan mevcut haritalardan analizler yapılarak açık ocakta ki kömürlerin, poligon alanlarına göre kalite sınıflandırılmasının yapılabileceği tespit edilmiştir.

Sınıflandırılan kömür alanları ve ayrıca sayısallaştırılarak CBS ortamına aktarılan, yerleşim alanları, sit sınırı, irtifak hakkı alınmış orman alanları coğrafi verilerine göre, ocağın ileride olabilecek yeni üretim sınırının belirlenmesi ve seçilen bu sınır içindeki toplam dekapaj ve toplam kömür miktarının otomatik olarak hesaplanabileceği görülmüştür.

Yeni üretim sınırı kadastro parselleriyle çakıştırılmış, parsellere ait bilgilerin sorgulanması yapılmıştır. Kamulaştırılması gereken yerler tespit edilmiştir. Kamulaştırma bedeli ve açık ocak işletmesindeki diğer maliyet hesapları için zemin oluşturulmuştur.

Bu şekilde madencilik alanında daha rahat ve kolay biçimde istatistikî bilgilere ulaşılabilceği, üretime dönük parametrelerle seçimler yapılabileceği, seçimlere dayalı yorumlar yapıp, kararlar alınabileceği görülmüştür.

Yakın gelecekte, bu veri tabanına daha çok ve değişik nitelikte veriler girildikçe, açık ocak işletme projelerinin hazırlanmasında, üretimin planlanmasında, yapılabilecek analizlerin sayısı ve çeşidi arttırılabilecek ve buna bağlı olarak insandan kaynaklanabilecek hata payının azaldığı, daha verimli işletme faaliyetleri gerçekleştirilebilecektir.

Bu çalışmalarda sağlıklı verinin önemi çok hayati olup, doğru veri üretim yöntemlerinin kullanılması ve veri güncellemesinin belirli aralıklarda tekrarlanması, oluşturulan verilerde belli bir standardın yakalanması ve verilerin nasıl paylaşılacağına belirlenmesi gerekmektedir. Kuruluşlar arasında aynı işlerin yapılmasının tekrarı önlenebilir ve şeffaflık artırılabilir.

Bu şekilde hareket ederek, personel sayısı azaltılabilmekte, maliyet azalmakta ve üretim hızı artmaktadır. Bunlara ilave olarak, belki de en önemlisi yapılan işin niteliği artabilecektir.

5.1 Öneriler

CBS'nin ülkemiz madenciliğinde şu ana kadar henüz etkin uygulama olanağı çok fazla bulamadığı, ancak büyük katkılar sağlayabileceği alanlar şöyle sıralanabilir:

- Madencilik faaliyetlerinin hepsini içeren bir bilgi sisteminin oluşturulması (Maden Bilgi Sistemi)
- Maden yönetiminde, gerekli sorgulamaların ve analizlerin yapılması
- Üretim planlamasının yapılması
- Ocak ile ilgili istenilen her türlü tematik haritaların hazırlanması
- Madene ait her türlü değişim ve ölçümlerin bilgisayar ortamında kısa zamanda güncellenebilmesi (Düzgün 2005).
- Yapılan faaliyetlerin belirli aralıklarda raporlanabilmesi gerekmektedir.

Coğrafi Bilgi Sistemleri, Haritacılık mesleğinin en önemli değerlerinden biridir. Ancak bu disiplinlerin madencilik alanında kullanım oranının düşüklüğü dikkat çekicidir.

Özellikle, açık ocak işletmelerinde, sahanın topoğrafik haritasının çıkartılması, dekapaj projelerinin hazırlanması ve araziye uygulanması, ihtiyaç duyulan arazilerin kamulaştırma ve satın alma işlemlerinin yapılması, kazı öncesi ve kazı sonrası sahanın ölçülerek yapılan iş miktarının hesaplanması, işletme sahasındaki rezerv miktarının hesaplanması jeodezi ve fotogrametri (harita, harita ve kadastro) mühendisinin yaptığı çalışmalar arasındadır.

Bu gibi çalışmaların CBS ortamında yapılması, emek, zaman, maliyet, en önemlisi yapılan çalışmaların kalitesi yönünden ayrıca mevcut ve gelecekteki madencilik faaliyetlerinde verimin artması, daha karlı işletmeler, çevreye duyarlı yaklaşımlara ön ayak olabilecek bir yapı oluşturacaktır.

Bu amaçla, gerek kamu kuruluşları, gerekse özel sektör ve üniversiteler tarafından, temel konuların belirlenmesi, yöneticilerin CBS konularında bilgilendirilmesi, kurum personelinin CBS araçlarının kabiliyetleri konusunda eğitilmesi, bu araçların daha tercih edilebilir hale gelmesi gerekmektedir.

Bir maden işletmesinde kullanılan verilerin çokluğu dikkat çekicidir. Verilerin etkin bir şekilde organize edildiği, verilerin depolandığı, veri paylaşımının, doğruluğunun, güvenliğinin, birden fazla kullanıcının aynı anda aynı veriyi kullanabildiği, merkezi bir denetim sağlanmalıdır. Madencilğe yönelik coğrafi ulusal veri standardizasyonunun oluşturulması, gelecek çalışmaların daha profesyonel ve hızlı verimli yapılabilmesinde etkili olacaktır.

Bu çalışma hazırlanırken kurum içindeki sondaj verilerinin bilgisayar ortamında olmayışı, sondaj isimlerinde ve değerlerinde standartlığın olmayışı, daha önceden yapılmış sondaj çalışmalarına ait bir arşivlemenin olmayışı ya da kadastro parsellerine ait verilerin yine sayısal ortamda olmayışı ortak bir koordinat sisteminde ve ölçeğinde olmayışı gibi veri toplama adımında zorlukların yaşanıldığı görülmüştür.

Bunun için, kuruluşların, planlama ve karar vermede, kurum içinde, kurum bilgilerine süratle ulaşmayı sağlaması ve doğru sorgulamalar yaparak gerekli raporlama ve istatistik verileri oluşturabilmesi ve jeoloji, kimya, maden, harita gibi madencilik sektöründeki farklı mesleki disiplinler arasında iş bölümünün ve koordinasyonun sağlanıp, verilerin paylaşılması sağlanabilmelidir

Sektörde faaliyet gösteren çeşitli kurum ve kuruluşların amacı, içeriği ve ulusal sayısal bilgi üretim ve değişim standartları tam olarak belirlenmiş bir bilgi sisteminin ortaya konmuş olması ve ülkedeki kuruluşlar arasındaki koordinasyon eksikliğinin çözümlenmesi gerekmektedir. Kurum içi olduğu kadar kurum dışı verilerinin iletişimi ve paylaşımı konusunda tedbirler alınmalıdır.

KAYNAKLAR

AGI, 1991. GIS Dictionary, Association for Geographical Information Standards Committee Publication, Ver.1.1, UK.

Akça, M.D. 2000. Coğrafi bilgi sistemiyle çevresel verilerin modellenmesi : trabzon değirmendere vadisi örneği, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Yüksek lisans tezi, Trabzon.

Akkaya, U.G. 2006. Coğrafi bilgi sistemi temelli maden işletmesi yönetim modelinin oluşturulması, Şubat, İstanbul.

Aleskesih, A., Helali, H. 2002. Internet Dissemination of Iranian Roads Information Web- GIS Development Technology, GIM International, 12-15.

Alporal, O. 2005. Madencilikte GPS ve EMAD Yazılım Uygulamaları, Madencilik Teknolojisinde Yeni Gelişmeler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, İstanbul Üniversitesi: 183-188.

An, B., Erkaya H. 2005. Açık işletme projelerinde jeodezik çalışmalar. Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 2. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu, İstanbul.

Aras, İ. 2002. Ulusal bilgi sistemi ve internet üzerinden sunumu. Yıldız Teknik Üniversitesi, Yüksek lisans Tezi, İstanbul.

Beder, H.A. 1996. Seyitömer kömür havzasının jeolojisi ve rezerv hesabı. Dumlupınar Üniversitesi, Yüksek lisans Tezi, Kütahya.

Burrough, P.A. 1989. Principles of geographical information systems for land resources assessment, Clarendon Press, Oxford.

Devine, H., Field R. 1986. The gist of GIS, Journal of Forest, August 17-22.

Doğruöz , C. 2003. Tki seyitömer linyit sahasının surpac vıson madencilik programı ile değerlendirilmesi. Dumlupınar Üniversitesi, Yüksek lisans Tezi, Kütahya.

Düzgün, H.Ş. 2005. Madencilikte Coğrafi Bilgi Sistemleri Ve Yardımcı Teknolojiler, Maden Mühendisliği - Açık Ocak İşletmeciliği El Kitabı, Bölüm 6, Ankara.

Foote, E.K., Lynch M. 1996. Georaphic Information Systems as an Integrating Technology: Context, Concepts and Definations, The Geographer's Craft Project, Department of Geograpy, University of Texas at Austin.

Hacıfazlıoğlu, H. 2006. Madencilik ve Türkiye , TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Madencilik Bülteni, Sayı 78, Ankara.

İnan, A., İzgi E. 1999. GIS (COĞRAFI BİLGİ SİSTEMİ),Yıldız Teknik Üniversitesi, Elektrik Mühendisliği Bölümü, İstanbul.

International Energy Agency (IEA), 2003. Coal Information, Paris.

Karavul , C., Kurnaz, T.F., Kıyak, A. 2006. Coğrafi Bilgi Sistemleri (Cbs) Kullanılarak İki Farklı Yaklaşımla Adapazarı Kenti Spt(Standart Penetrasyon Testi) Haritalarının Oluşturulması, 4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilisim Günleri, Fatih Üniversitesi, İstanbul.

Kaymakçı, E. 1989. Kömür rezervlerinin klasik ve istatistiksel yöntemlerle saptanması. Hacettepe Üniversitesi, Yüksek lisans Tezi, Ankara.

Maguire, D.J. 1991. An Overview and Definition of GIS, In Maguire D.J., Goodchild M, Rhind D (eds.), Geographical Information Systems: Principles and Applications, Vol.1, Longman, London.

MapInfo Professional Kullanım Klavuzu.

Star, J., Estes, J. 1990. Geographical Information Systems: An Introduction, Prentice Hall, New Jersey.

Tanrıverdi, H. 2001. Tki orhaneli açık ocak linyit işletmesinin planlanması., Yüksek lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Türkiye 3.Kömür Kongresi, 10-14 Mayıs 1982. Zonguldak

Uzunoğlu, H. 2005. Türkiye'nin Doğal Kaynağı Kömür, Arastırma ve Meslekleri Geliştirme Müdürlüğü, Ar& Ge Bülten, Aralık, İzmir.

Yatırım Finansman ve Dış Ticaret Sektör Raporu(İhracat), 2002. Madencilik Sektörü, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ankara.

Yomralıoğlu, T., Çelik K. 1994. GIS?, 1. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 21-32. Trabzon.

İNTERNET KAYNAKLARI

- [1] www.immib.org.tr
- [2] www.cevreorman.gov.tr
- [3] www.mta.gov.tr
- [4] www.izto.org.tr
- [5] www.maden.org.tr
- [6] www.tki.gov.tr
- [7] www.geli.gov.tr
- [8] www.dunyagazetesi.com.tr