

**TÜRKİYE MERMER ENVANTERİNİN
COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİNDE
OLUŞTURULMASI VE ANALİZİ**

**ANALYZING AND BUILDING OF TURKEY
MARBLE INVENTORY IN
GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM**

SERDAR ÇULHA

Hacettepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim – Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin

MADEN Mühendisliği Anabilim Dalı İçin Öngördüğü

YÜKSEK LİSANS TEZİ

olarak hazırlanmıştır.

2008

TÜRKİYE MERMER ENVANTERİNİN COĞRAFI BİLGİ SİSTEMİNDE OLUŞTURULMASI VE ANALİZİ

Serdar ÇULHA

ÖZ

Türkiye oldukça yüksek mermer potansiyeli ve farklı renk, desen ve çeşide sahip olması nedeniyle dünyada önemli bir ülkedir. Buna ilaveten, ülkemizde mermer (doğaltaş) talebindeki artışa paralel olarak üretim miktarı da doğru orantılı olarak artmaktadır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) hem konumsal bilgi sistemlerine ilişkin bilgi içeren ve coğrafi bilgiyi irdeleyen bir bilimsel kavram hem de organizasyona yardımcı olan bir veri tabanı yönetim sistemi olarak tanımlanmaktadır. Bu arada, CBS altında yapılan çoğu uygulamanın çalışmaların amacına göre isimlendirildikleri görülmektedir.

Ülkemizde sayısal ortamda bir mermer envanterine rastlanılmamıştır. Bu nedenle bu çalışmada Mermer (Doğaltaş) Bilgi Sistemi (MBS) olarak adlandırılan bir bilgisayar yazılım programı geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu programda, doğal taş lokasyonları ve bu lokasyonlara ait fiziko-mekanik özellikler, yerleşim yerleri, göller, akarsular, karayolları bilgileri sisteme dahil edilmiştir. Ayrıca, geliştirilen bu program için, Sivas iline ait sayısallaştırılmış jeolojik haritalar ile MİGEM tarafından verilmiş ruhsatların bilgileri de sisteme dahil edilerek, örnek bir çalışma yapılmıştır. Yeni veri girişleri ile sistemin gelişeceği ve ileride daha kullanışlı olacağı düşünülmektedir. Böylelikle geliştirilen sistem gelecekte yoğun biçimde kullanılabilir olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), Mermer(Doğaltaş) Bilgi Sistemi (MBS)

Danışman: Doç.Dr. Yılmaz ÖZÇELİK, Hacettepe Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Maden İşletme Ana Bilim Dalı.

ANALYZING AND BUILDING OF TURKEY MARBLE INVENTORY IN GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM

Serdar ÇULHA

ABSTRACT

Turkey is an important country in the world in terms of having high marble potential, different colors, type and pattern of it. Moreover, marble production also increase directly with respect to increasing of demand of marble (natural stone) in our country.

Geographical Information System (GIS) can be defined as both scientific concept including system of locational knowledge and investigating geographical information and database system management helping of organization. Meanwhile, It can be seen that many applications on GIS are given different names with regards to the study's aim .

There is no study about digital marble inventory in our country. Therefore, it is aimed to develop computer software named as Marble (Natural Stone) Information System (MIS) in this study. In this programme, locations of natural stones, physical and mechanical properties of them, settlements, lakes, rivers, highways are included in this system. Furthermore, digitized geological maps and license informations given by General Directory of Mining Affairs belongs to the Sivas province were also incorporated and an example was performed for it.

It is expected that this system will be developed and useful with new data entries in advance. Thus, the developed system will be used intensively in the future.

Keywords: Geographical Information System (GIS), Marble (Natural Stone) Information System (MIS)

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Yılmaz ÖZÇELİK, Hacettepe University, Department of Mining Engineering, Mining Division.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşmesi sırasında, yüksek hoőgörü ve manevi desteklerinden ve jeolojik yapıların değerlendirilmesindeki katkılarından ötürü değerli hocam Prof .Dr. Seyfi KULAKSIZ'a, Yüksek Lisans çalışmalarında, tez konusunun belirlenmesinde ve tez çalışmaları süresince yönlendirici desteğinden ötürü tez danıőmanım Doç.Dr. Yılmaz ÖZÇELİK'e, manevi desteğini hiç eksik etmeyen Dr. Nevzat KAVAKLI'ya, Yazılım konusunda bilgisini ve yetkisini esirgemeyen BAŐAR Bilgisayar Ltd Őti'nin ortağı ve Teknik Müdürü Tuncay KKPEHLİVAN'a, BAŐAR Bilgisayar Ltd Őti'nde yazılım mühendisi olarak çalıőan ve alıőmanda büyük emeği olan Bilgisayar Mühendisi Őerafettin ÖZTÜRK'e, Yüksek hoőgörü ve deneyimlerini esirgemeyen Sn. Daire Baőkanım Hayri ÖĞÜT'e , Őube Müdürün Leyla SİPAHİOğLU'na gönülden teşekkür ederim.

Tez çalıőmalarım sırasında vermiő oldukları manevi destek, gösterdikleri sabır, ilgi ve anlayıő için eőim Funda Deniz ÇULHA'ya ve biricik oğlum Burak Eren ÇULHA'ya sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2.MERMER (DOĞALTAŞ) İLE İLGİLİ TEMEL BİLGİLER.....	5
2.1. Mermerin Tanımı.....	5
2.1.1.Doğaltaşın (Mermerin) Petrografik ve Endüstriyel Tanımı.....	5
2.1.2. Doğaltaşların/Mermerlerin Sınıflandırılması.....	5
2.1.3.Doğaltaşların/Mermerlerin Tarihçesi.....	8
2.2. Mermerlerin Fiziksel ve Mekanik Özellikleri.....	8
2.2.1. Sertlik.....	9
2.2.2. Birim Hacim Ağırlığı.....	9
2.2.3. Çözülme Özelliği.....	9
2.2.4. Renk.....	10
2.2.5. Saydamlık.....	10
2.2.6. Cila Tutma.....	10
2.2.7. Porozite.....	10
2.2.8. Direnç.....	11
2.2.9. Çatlaklık Yapısı.....	11
2.2.10. Yabancı Maddeler.....	11
2.3. Doğal Taşların (Mermerlerin) Kullanım Alanları.....	11
3. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ.....	16
3.1. CBS'nin Tanımı ve Tarihsel Gelişimi	16

3.2. Konumsal Veri İşleme Teknikleri Ve CBS Arasındaki İlişkiler.....	17
3.3.CBS'nin Fonksiyonları.....	19
3.3.1. Sayısal Verilerin Entegrasyonu.....	20
3.3.2. Konumsal Sorgulama.....	20
3.3.3. Otomasyon.....	21
3.3.4. Görüntüleme.....	21
3.3.5. Manipulasyon.....	21
3.3.6. Konumsal Analizler.....	21
3.3.7. Karar-Verme Analizleri.....	21
3.3.8. Model Analizleri.....	22
3.4. CBS'nin Bileşenleri.....	22
3.4.1. Donanım (hardware).....	23
3.4.2. Yazılım (software).....	23
3.4.3. Veri (data).....	23
3.4.4. İnsanlar (people).....	24
3.4.5. Metotlar (methods).....	24
3.5. CBS'nin Karar Döngüsü.....	24
3.5.1. Gerçeklik.....	25
3.5.2. CBS.....	25
3.5.3. Karar.....	26
4. HARİTA İLE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ İLİŞKİSİ.....	27
4.1. Giriş.....	27
4.2. Haritanın Tarihçesi.....	27
4.3. Harita Projeksiyonları ve Sınıflandırılması.....	28
4.3.1. Harita Projeksiyonları.....	28
4.3.2. Projeksiyonların Sınıflandırılması.....	29
4.4. DATUM Kavramı.....	30
4.5. WGS84 (World Geodetic System 1984- Dünya Jeodezik Sistemi 1984).....	31
4.6. ED50(Eurpean Datum 1950-Avrupa Datumu 1950).....	32

4.7. UTM(Universal Transversal Mercator) ve GK(Gauss-Krüger) Projeksiyonları.....	32
5. MERMER (DOĞALTAŞ) BİLGİ SİSTEMİNİN TANITILMASI.....	34
5.1. Giriş.....	34
5.2. Çalışmanın Amacı.....	36
5.3. Geliştirilen MBS'nin Tanıtılması ve Çalıştırılması.....	37
5.3.1. Programda Kullanılan Menülerin Açıklanması.....	38
5.3.2. Programda Kullanılan Ana Araç Çubuğu Üzerindeki Butonların Tanıtılması.....	43
6. SIVAS İLİNDE BULUNAN VE MADEN İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ TARAFINDAN VERİLEN RUHSATLARIN VE JEOLJİK YAPININ MBS'DE GÖSTERİMİNE İLİŞKİN BİR UYGULAMA.....	56
6.1. Giriş.....	56
6.2. Bölge Jeolojisi.....	56
6.2.1. Metamorfizma ve Magmatizma.....	59
6.2.2. Tektonik ve Paleocoğrafya.....	60
6.3. MİGEM Ruhsat Sınıflandırılması.....	60
6.4. MBS'nde Jeolojik Yapının ve Ruhsatların Dösterimi.....	61
6.5. Sivas Bölgesi Doğaltaş Potansiyelinin Litolojik ve Yapısal Verilere Göre Değerlendirilmesi.....	66
7.SONUÇ ve ÖNERİLER.....	67

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil1.1 1998-2008(30.062008) yılları arasındaki doğaltaş ihracat değerleri (İMMİB, 30.06.2008).....	2
Şekil 3.1 Konumsal veri işleme teknikleri ve CBS arasındaki ilişkiler.....	18
Şekil 3.2 CBS'nin fonksiyonları ve temel işlevleri.....	20
Şekil 3.3 CBS'nin Temel bileşenleri.....	22
Şekil 3.4 CBS Karar Döngüsü.....	25
Şekil 4.1 Projeksiyonlar yüzeyi ve yüzeyin konumuna göre sınıflandırma.....	30
Şekil 4.2.Türkiye Pafta Bölümlenmesi (GK ve UTM e göre).....	33
Şekil 5.1 MBS'nin geliştirilmesi için izlenen yöntem.....	35
Şekil 5.2 MBS Programı açılış kısa yolunun ekranda görünümü.....	37
Şekil 5.3 MBS programının ana ekranı.....	38
Şekil 5.4 İşlem seçenekleri menüsünün görünümü.....	39
Şekil 5.5 Pafta sorgu formunun MBS ekranında görünümü.....	39
Şekil 5.6 İl bul formunun MBS ekranında görünümü.....	40
Şekil 5.7 Mermer sorgulama menüsünün MBS ekranında görünümü.....	41
Şekil 5.8 Aranan değerlere (fizikomekanik) göre Sorgulamanın yapıldığı formun MBS ekranında görünümü.....	41
Şekil 5.9 Renge Göre Seçim formunun MBS ekranında görünümü.....	42
Şekil 5.10 Fotoğraf ID'sinin bulubması için kullanılan formun MBS ekranında Görünümü.....	42
Şekil 5.11 A4 çıktısı al menüsünün MBS ekranında görünümü.....	43
Şekil 5.12 Programda kullanılan ana araç çubuğu.....	43
Şekil 5.13 Saha çizim formunun MBS ekranında görünümü.....	47
Şekil 5.14 Veri giriş formunun MBS ekranında görünümü.....	48
Şekil 5.15 Veri giriş formunda Karbonat Kökenli Mermere ait bilgilerin seçiminde MBS ekranında görünümü.....	49
Şekil 5.16 Veri giriş formunda Kuvars-Killi Kayaç içeren Mermere ait bilgilerin seçiminde MBS ekranında görünümü.....	49

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

Şekil 5.17 Veri giriş formunda Sedimenter Kökenli Mermere ait bilgilerin seçiminde MBS ekranında görünümü.....	50
Şekil 5.18 Veri giriş formunda Kırıntılı Kayacıklar içeren Mermere ait bilgilerin seçiminde MBS ekranında görünümü.....	51
Şekil 5.19 Veri giriş formunda Püskürük Kayaçlara ait bilgilerin seçiminde MBS ekranında görünümü.....	52
Şekil 5.20 Veri giriş formunda Derinlik Kayaçlarına ait bilgilerin seçiminde MBS ekranında görünümü.....	52
Şekil 5.21 Veri giriş formunda Granit-Granit Ailesine ait bilgilerin seçiminde MBS ekranında görünümü.....	53
Şekil 5.22 MBS’nde bu çalışma için geliştirilen dağal taşların sınıflandırılmasının ekranda görünümü.....	54
Şekil 5.23 MapInfo ortamında verilerin saklandığı tablodan görünüm.	55
Şekil 6.1 Sivas İli Jeoloji Haritası	57
Şekil 6.2 Sivas ili tematik Jeoloji haritasının MBS ekranında görünümü.....	61
Şekil 6.3 MBS’de Sivas iline ait maden ruhsatlarının lokasyonunun gösterimine yönelik oluşturulan pop-up menünün görünümü.....	62
Şekil 6.4 MBS’de Sivas iline ait belirlenen maden ruhsatların analizi için pop-up menüdeki seçimin ekrandaki görünümü.....	63
Şekil 6.5 MBS’de Sivas iline ait mermer grubunda ve işletme aşamasında olan ruhsat sahalarının jeolojik formasyon üzerinde gösterimi.....	63
Şekil 6.6 MBS’de bilgi butonu çalıştırıldığında bilgi formunun ekrandaki görünümü.....	64
Şekil 6.7 MBS’de ruhsat katmanına ait bilgilerin bilgi formunda görünümü. ...	65
Şekil 6.8 MBS’de yaklaştırm butonu kullanılarak Sivas ilinde bulunan katmanların detaylı görüntülenmesi.....	65

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge1.1. 2003-2007 yılları arasında ülkemizde doğaltaş üretim miktarları (MİGEM2008)	1
Çizelge 2.1. Renk ve desenin kullanım yerleri ile etkileşimi.....	15

1. GİRİŞ

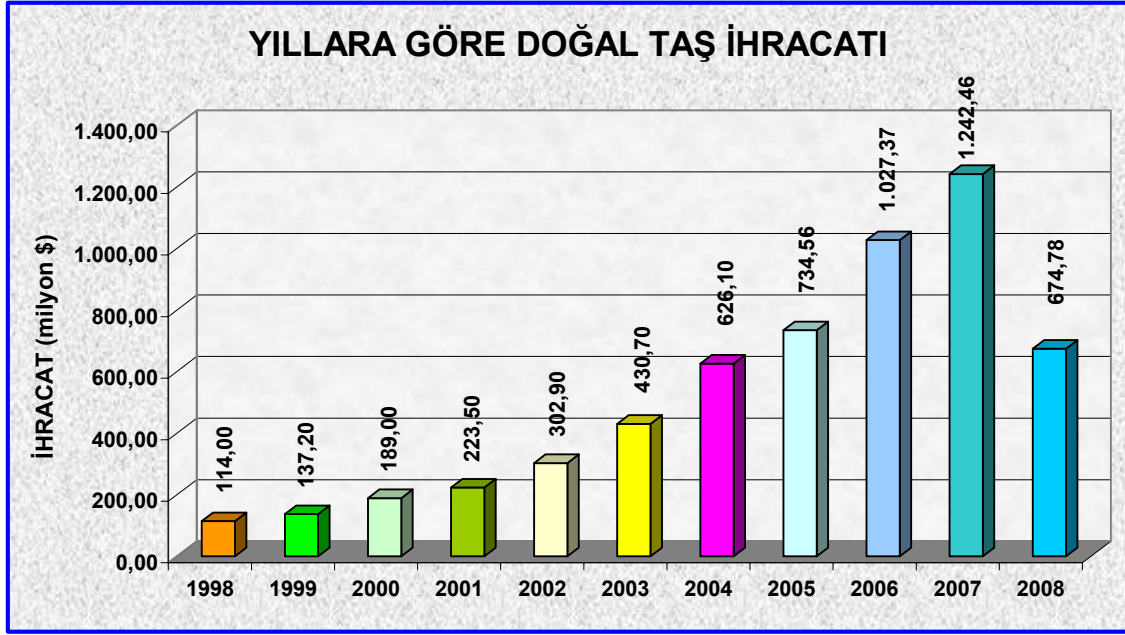
Doğal yapı malzemelerine olan talebin sürekli artış göstermesi mermercilik endüstrisini dünyada en hızlı gelişen endüstriler arasına sokmuştur. Günümüze kadar mermer sektörü ile ilgili olarak yapılan birçok çalışma sonucu tespit edilen bu gerçeğe ülke olarak kayıtsız kalmamız düşünülemez. Zira ülkemiz, oldukça yüksek mermer potansiyeli ve farklı renk, desen ve çeşide sahip olması dolayısıyla dünyada önemli bir yere sahiptir.

Ülkemizde 2003-2007 yılları arasında mermer(doğaltaş) üretim miktarına ilişkin bilgiler aşağıda Çizelge 1.1'de verilmiştir. Çizelge 1.1'den anlaşılacağı üzere talepteki artışa paralel olarak üretim miktarı da doğru orantılı olarak artmaktadır.

Çizelge1.1. 2003-2007 yılları arasında ülkemizde doğaltaş üretim miktarları (MİGEM 2008)

2003-2007 YILLARI DOĞAL TAŞ ÜRETİMLERİ						
Cinsi	Üretim (m ³)					
	2003	2004	2005	2006	2007	
1	Diyabaz	622,00	790,00	458,00	0,00	2.071,00
2	İgnimbrit	7.705,00	39.820,00	5.282,00	20.174,00	18.486,00
3	Mermer	1.300.637,00	1.207.584,00	1.578.730,00	1.855.740,00	2.801.757,00
4	Oniks	176,00	57,00	451,00	2.578,00	5.663,00
5	Traverten	198.730,00	601.068,00	696.545,00	1.017.672,00	995.065,00
TOPLAM		1.507.870,00	1.849.319,00	2.281.466,00	2.896.164,00	3.823.042,00
Üretim (ton)						
1	Andezit	80.605,00	81.900,00	517.831,00	2.485.956,00	4.115.184,00
2	Bazalt	42.401,00	28.555,00	749.589,00	2.909.031,00	4.914.124,00
3	Granit	106.169,00	125.030,00	160.930,00	320.069,00	252.354,00
4	Dekoratif taş+ Mozaik + Kayrak	0,00	17.592,00	31.506,00	382.377,00	1.111.024,00
5	Serpantin	0,00	0,00	1.027.345,00	5.763,00	305.262,00
TOPLAM		229.175,00	253.077,00	2.487.201,00	6.103.196,00	10.697.948,00
Not:	Tüm andezit, bazalt ve granit üretim değerlerinin birimi "ton" olarak düzenlenmiştir.					

Pazar imkanlarının bu denli hızlı gelişimi doğaltaş üretiminin ticari önemini de arttırdığı ve ülkemizde yıllara göre doğal taş ihracatında Şekil 1.1'de görüleceği üzere hızlı artış



Şekil1.1. 1998-2008 (30.062008) yılları arasındaki doğaltaş ihracat değerleri (İMMİB, 2008)

göstererek 2007 yılında 1 milyar Doları aştığı, 2008 yılının ilk yarısında da 700 milyon'a dayandığı görülmekte olup, bu çalışma kapsamında geliştirilen Mermer(Doğaltaş) Bilgi Sisteminin (MBS)de ülkemiz için gerekliliğini ortaya koymaktadır. MBS ile hem ülkemizde üretilen mermerlerle ilgili temel bilgiler hem de bunların ülkemizde nerelerde yoğun biçimde üretildiği görülebilmekte ve amaca göre analiz edilebilmektedir.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) hem konumsal bilgi sistemlerine ilişkin bilgi içeren ve coğrafi bilgiyi irdeleyen bir bilimsel kavram hem de organizasyona yardımcı olan bir veri tabanı yönetim sistemi olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca yapılan CBS çalışmalarının kullanılan amaca göre isimlendirildikleri gözlenmektedir (Özkan vd.,2007).

Farklı alanlarda değişik amaçlar için kullanılmakla birlikte genelde, CBS aşağıdaki üç amaca ulaşmayı hedeflemektedir (Tercim, 2008);

- a) Harita ve coğrafi bilgileri kullanarak üretkenliği artırmak,
- b) Coğrafi veri tabanında yönetimi geliştirmek,
- c) Karar vermeyi destekleyen coğrafi verileri kullanacak daha iyi strateji yolları ortaya koymak.

Genel olarak günümüzde bütün CBS sistemlerinin yapılarında bulundurduğu özellikler aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- a. Konumla ilgili olan veya olmayan verilerle ilgilenir.
- b. Geniş veri tabanı kullanır.
- c. Özel CBS fonksiyonları vardır: Seçme, transfer, sorgulama, analiz ve sunma.
- d. Modelleme ve analitik kabiliyetleri bulunmaktadır.
- e. Her türlü kararları destekleyebilme potansiyeli vardır.
- f. Farklı isteklere göre değişik özelliklere sahip kaliteli çıktı verme imkanı vardır.

Ülkemizde sayısal ortamda bir mermer envanterine rastlanılmamıştır. Bu nedenle bu çalışmada Mermer (Doğaltaş) Bilgi Sistemi (MBS) adı altında bir bilgisayar yazılım programı geliştirilmesi ve bu yönde bir açığın giderilmesi amaçlanmıştır. Bu programda doğal taş lokasyonları ve bu lokasyonlara ait fiziko-mekanik özellikler, yerleşim yerleri, göller, akarsular, karayolları ve örnek olması açısından Sivas iline ait sayısallaştırılmış jeolojik bilgiler ile MİGEM tarafından verilmiş ruhsatların bilgileri sisteme dahil edilmiştir. Yeni veri girişleri ile sistemin gelecekte daha kullanışlı hale geleceği düşünülmektedir. Böylelikle geliştirilen sistem ileride de yoğun biçimde kullanılabilir ve yeni veri girişleriyle sürekli olarak geliştirilebilecektir.

Bu tez çalışması yedi bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde ülkemizdeki doğaltaş sektörüne, Coğrafi Bilgi sistemine ve Mermer Bilgi Sisteminin önemine ilişkin bilgiler verilmiş, ikinci bölümde mermerin tanımı, fiziksel özellikleri ve kullanım alanları ile ilgili bilgiler sunulmuştur. Üçüncü bölümde, Coğrafi Bilgi Sisteminin tanımı, fonksiyonları, bileşenleri, tarihsel gelişimi ve Karar döngüsüne ilişkin ayrıntılı bilgilere yer verilmiştir. Dördüncü bölümde Harita ile CBS arasındaki ilişkiye atıfta bulunularak, haritanın tarihçesi, harita projeksiyonları , Datum kavramı hakkında bilgiler verilmiştir.

Beşinci bölümde Mermer(Doğaltaş) Bilgi Sisteminin amacı ve programın nasıl çalıştığı ve hazırlanan paket programın pratik kullanımına yönelik bilgiler verilmiş olup, altıncı bölümde, MBS'nde Sivas ili dahilinde bulunan ve Maden İşleri Genel

Müdürlüğü (MİGEM) tarafından verilen ruhsatların CBS ile Jeolojik harita üzerinde gösterimini amaçlayan ve analiz yapmayı kolaylaştıran ayrı bir uygulama örneği olarak sunulmuştur.

Çalışmanın son bölümünde ise ülkemizdeki doğaltaş rezervinin en uygun şekilde üretilmesi, işletilmesi, aranan özellikteki doğal taşın kolay ulaşılması ve Sayısal ortamda doğaltaş envanterinin en iyi biçimde oluşturulmasına yönelik hazırlanan MBS'nin ileride nasıl geliştirileceğine ve yapılacak çalışmalara nasıl yön verileceğine yönelik öneriler sunulmuştur.

2. MERMER (DOĞALTAŞ) İLE İLGİLİ TEMEL BİLGİLER

2.1. Mermerin Tanımı

2.1.1. Doğal Taşın (Mermer) Petrografik ve Endüstriyel Tanımı

Ülkemizde doğal taş (mermer) terimi; kireçtaşı, dolomit, dolomitik kireçtaşı, kristalin karbonatlı kayaçlar ile sert taşlar için kullanılmaktadır.

Genel olarak mermerin iki tanımı bulunmaktadır. (Kulaksız, 2005)

Petrografik tanıma göre; kireçtaşı (kalker), dolomitik kalker ve/veya bunların değişik oranlarından oluşan karbonatlı kayaçların değişik sıcaklık ve basınçta metamorfizmaya uğrayarak, tekrar kristalleşmesi sonucu oluşan yeni doku ve yapıya sahip metamorfik (başkalaşım) kalsit kristallerinden oluşan kayaçlara doğal taş (mermer) adı verilmektedir.

Ticari (endüstriyel) anlamda; ekonomik olarak uygun boyutlarda blok (kütük) olarak kesilip çıkarılabilen, istenilen ebatlarda düzgün olarak kesilip, talebe göre cilalanıp parlatılabilen kayaçlar olarak tanımlanmaktadır.

2.1.2. Doğal Taşların/Mermerlerin Sınıflandırılması

Doğaltaşlar/mermerler seçilen kriterlere göre çok değişik şekillerde sınıflandırılabilirler (Kulaksız, 2005).

a) Oluşumuna göre sınıflandırma (Tüm kayaçlarda olduğu gibi)

1. Sedimanter kökenli doğal taşlar (mermerler) (Tortul)
2. Magmatik kökenli doğal taşlar (mermerler) (Plutonik-Volkanik-Damar)
3. Metamorfik kökenli doğal taşlar (mermerler) (Başkalaşım)

b) Mineralojik bileşimlerine göre

1. Karbonat içerikli doğal taşlar (mermerler) (Hakiki mermerler)
2. Silikat grubu mineraller içeren doğal taşlar (mermerler) - sert taş (Ticari anlamda granitler)

c) Yapı ve dokularına göre sınıflandırma

1. İnce taneli doğal taşlar (mermerler)
2. Orta taneli doğal taşlar (mermerler)
3. İri taneli doğal taşlar (mermerler)

d) Kristal/Matriks konumuna göre sınıflandırma

1. Homojen/İzotrop- Anizotrop
2. Homojen olmayan/izotrop-Anizotrop

e) Öngörülen kalite kriterlerine göre sınıflandırma

Bu herhangi bir araştırmacının etken bir parametre seçimine göre yapmış olduğu sınıflamadır.

f) Jeomekanik özelliklerine göre sınıflandırma

1. Dayanımlarına Göre Sınıflandırma
Basma Dayanımı
Çekme Dayanımı
Eğilme Dayanımı
2. Aşınma/Aşındırma Özelliklerine Göre Sınıflandırma

g) Fiziksel özelliklerine göre sınıflandırma

1. Yoğunluk
2. Gözeneklilik - Su emme özelliği
3. Saydamlık
4. Aklık - Koyu renklilik

Hangi türde olursa olsun doğal taşın (mermerin) kesilip çıkarılmasında, levhalara ayrılmasında, parlatılıp cilalanmasında, kullanılmasında, pazarlanmasında ve kalitesinde etkili olan faktörler aşağıda sıralanmıştır:

A. Jeoloji / Yapısal Jeoloji Elemanlar

- a. Masif
- b. Tabakalı/Akma dokulu
- c. Şistozite / Yapraklanma konumları (Şistoziteli, laminalı)

B. Petrografik ve Mineralojik Özellikler

- a. Kayacın mineralojik yapısı ve buna bağlı kimyasal bileşimleri
- b. Minerallerin tane boyutu, homojenliği ve izotropisi, tane bileşenleri
- c. Kayaç ve mineral sertlikleri buna bağlı aşındırıcılığı
- d. Kayaç ve minerallerin dilinimlenmeleri
- e. Matriks / Çimentolanma durumu
- f. Mineral - Çimentolanma (Bağlayıcı malzeme) özellikleri

Yukarıda verilen özellikler aynı zamanda kayacın değiştirilmez parametreleridir.

Çalışmalarımızda ise Prof Dr. Seyfi KULAKSIZ ile yapılan sözlü görüşme sonucunda çalışmanın amacına uygun olarak ülkemizdeki mermer sektörüne daha uygun olduğu düşünülerek, aşağıda sunulan sınıflama kullanılmıştır (S.Kulaksız,2008, Sözlü Görüşme)¹.

Metamorfik Kökenli Mermerler

1. Karbonat Kökenli Mermerler
 - Hakiki mermer
 - Dolomitik Mermer
2. Kalksilikatik Kökenli Mermerler
3. Kuvars-Killi Kayaç içeren Mermerler
 - Kayrak Taşı
 - Sleyt

Sedimenter Kökenli Mermerler

1. Karbonat Kökenli Mermerler
 - Kireçtaşı
 - Dolomit
 - Traverten
 - Oniks /Albatr
2. Kırıntılı Kayacıklar içeren Mermerler
 - Kumtaşı
 - Konglomera
 - Breş
 - Silttaşı

Mağmatik Kökenli Mermerler

1. Püskürük Kayaçlar
 - Andezit
 - Bazalt
 - Trakit
 - Dasit

¹ Sözlü Görüşme, Prof.Dr. Seyfi KULAKSIZ, Hacettepe Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, 06532, Beytepe, ANKARA

- Fonolit
- Tüf-Tüf Ailesi
- 2. Derinlik Kayaçları
 - Granit Ailesi
 - ✓ Granit
 - ✓ Granadiyorit
 - Gabro Ailesi
 - ✓ Gabro
 - ✓ Diyabaz
 - Siyenit Ailesi
 - ✓ Siyenit
 - Damar Kayaçlar
 - Ultramafikler

2.1.3. Doğaltaşların (Mermerlerin) Tarihçesi

Doğaltaşlar, tarihi süreç içerisinde heykel, süs eşyası, kullanım eşyası, yapı taşı ve yüzey kaplama taşı gibi değişik şekillerde kullanılmıştır. Doğaltaşçılık, tarihte sanatla birlikte gelişmiş ve onun bir parçası haline gelmiştir. Kayıtlara göre, taşlar üzerindeki sanatsal çalışmaları Bergama Krallığı (Frig-Lidya), Romalılar M.Ö. VII. ve III. yüzyıllarda yoğun şekilde süsleme ve heykelticilikte kullanmışlardır. Romalılar, çeşitli basamakların, sütunların ve anıtsal yapıların dış cephelerinde yüzey kaplamada, bunun yanında, Selçuklu ve Osmanlı devirlerinde, Türk mimar-usta ve sanatçıları camilerde, çeşmelerde, sebillerde ve türbelerde doğaltaşları ayrıntılı ve estetik bir şekilde işleyip, kabartma yazı ve süslemelerle sanatın en güzel örneklerini vermişlerdir (Ayaz, 1992).

2.2. Mermerlerin Fiziksel ve Mekanik Özellikleri

Mermer işletmeciliğinde alınabilecek blok ve plaka büyüklüğünü mermer yatağının jeolojik ve tektonik yapısı, mermerin kullanım yerini ise fiziksel ve mekanik özellikler belirler. Ülkemizdeki mermerler, hem rezerv yönünden zengin hemde çeşitli renk, desen ve kaliteye de sahiptirler. Ülkemizin bu doğal kaynağını en iyi şekilde değerlendirebilmek için üretimden kullanım yerine kadar mermerin tektonik ve jeomekanik tüm özelliklerini çok iyi bilmek gerekir. Fiziksel ve mekanik

özellikler, mermer üretimi ve kullanımı sırasında belirleyici kriter olmakta, ayrıca mermer ticaretinde alıcı tarafından dikkate alınmaktadır

Mermercilikte ileri düzeye ulaşmış ülkeler, mermer ve mermer ürünlerinin tanıtımı sırasında, fiziksel ve jeomekanik özelliklerin belirlenmesine büyük önem vermektedirler. Ülkemizde ise bu yöndeki çalışmalar henüz yeterli seviyeye ulaşamamıştır. Zaman içerisinde, sahip bulunduğumuz mermer türleri için fiziksel ve jeomekanik özelliklerin belirlenmesi, bu bilgilerin derlenerek mermer ve mermer ürünleri için kataloglarda toplanması, iç ve dış pazar olanakları için önemli bir gelişme sağlayacaktır (Ersoy, 1991).

Mermerlerin kalitesini ve kullanım yerlerinin belirlenmesinde kullanılan fiziksel ve mekanik özellikleri aşağıda verilmiştir (Onurgan vd., 2005).

2.2.1. Sertlik

Mermerin sertliği cinsine göre değişir. Yapısında silikat minerallerinin çoğalması sertliği arttırmaktadır. Mermerin sertliğinin, kesilme (işlenme) ve cilalanma konuları ile yakın ilgisi vardır. Sert mermerlerin üretilmesi ve kesilmesi (işlenmesi), yumuşak cinslere nazaran zordur. Buna karşın çok iyi cila kabul ederler. Ancak cilalanmaları da oldukça işçilik ve zaman ister. Sert mermerler bu zorluklara rağmen kolay yıpranmadığı için en çok arzu edilen cinstir. Binalarda daha çok dış cephe kaplamada, kapı eşiklerinde ve taban döşemelerinde kullanılırlar.

2.2.2. Birim Hacim Ağırlığı

Mermer türüne göre birim hacim ağırlıkları 2200-3200 kg/m³ arasında değişmektedir. Mermerin birim hacim ağırlığının bilinmesi özellikle yüklemelerde kullanılan sapan halatlarının kalınlıklarının ve nakliye ücretlerinin hesaplanmasında faydalıdır.

2.2.3. Çözülme Özelliği

Mermerin çözülmesi özellikle inşaatların dış kısımlarında dış cephe kaplamada kullanılanlar için önemli bir husustur. Çünkü bütün taşlar atmosferle temas ettikleri

zaman yavaşta olsa kimyasal ve fiziksel etkiler altında kalarak değişmeye uğrarlar. Yağmur suları, bileşimlerinde bulunan gazlar içinde özellikle CO₂ mermerlere etki ederler. Çözülmenin şiddeti her mermerde aynı olmayıp mermerin kimyasal bileşimine, fiziksel özelliklerine, bünyesine ve su absorbe etme özelliğine bağlıdır. En az su absorbe eden mermer binaların dış kaplamaları için en ideal olan mermerdir.

2.2.4. Renk

Mermerler saf olduklarında renkleri beyaz veya süt beyazı tonlarındadır. Yeryüzünde, bu türlere rastlanmasına karşın, renkli mermer türleri daha yaygındır. Genel olarak renklenme, saf olmamaları, yani mermeri oluşturan esas mineral (kalsit) yanında tali veya az oranda yabancı element ve minerallerin varlıklarına dayanır. Ayrıca esas mineraller içinde çok ince olarak dağılmış yabancı maddelerin (organik veya inorganik) mekanik yollarla esas mineralin içyapısına girmeleri ile renklenmeler oluşur.

2.2.5. Saydamlık

Mermerin ışık geçirebilme kapasiteleridir. İnce kristalli, yağimsı bir yapı gösteren mermerler saydamdır. Bu özellikleri yüksek olan (ışığın nüfuz edebileceği derinlik 1-3.5 cm'ye kadar olan) mermerler süs eşyası yapımında ve heykeltıraşılıkta kullanılmaktadır.

2.2.6. Cila Tutma

Her kayaç cilalanabilir. Ancak bunların cila alma kapasiteleri değişiktir. İyi cilalanan türlerin tercih oranı diğerlere göre daha yüksek olmaktadır. Sert mermer iyi cila tutar; fakat çok zaman ve işçilik ister.

2.2.7. Porozite

Porozite ne kadar büyürse mermerin ekonomikliği o derece azalır. Çünkü atmosfer etkilerine mukavemet özelliği olan dayanıklılığı porozitenin artmasıyla azalmaktadır. Bu durum ise tercih edilmez. İyi kaliteli mermerin porozitesi %0.0002-%0.5

arasındadır. Ancak travertenlerde porozite miktarı % 18 lere kadar çıkabilir ve bu olumsuzluk olarak değerlendirilmez.

2.2.8. Direnç (Dayanım)

Kristal durumuna, poroziteye, CaCO₃ miktarına ve yabancı madde içeriğine göre farklı olup, genellikle tek eksenli basınç dirençleri 500-1500 kg/cm² arasında değişir. Tabakalı olanlarda direnç tabakalaşmaya dik yönlerdeki yüklemelerde paralel yöne göre daha büyüktür.

2.2.9. Çatlaklık Yapısı

Mermer yatağındaki kırık ve çatlaklar mermer bloklarının en kolay ayrılacakları, süreksizlikler anlamına gelmektedir. Bu kırıklar bazen mermerde bulunan mika, grafit parçaları ile daha da çoğalır ve mermer blokları daha çabuk parçalanabilir. Bunlar her ne kadar ocaktaki işletmeyi kolaylaştırır da, aşırı miktarda olmaları kayacı kullanılmayacak duruma getirmektedir.

2.2.10. Yabancı Maddeler

Mermer içerisinde bulunan yabancı maddelerin özelliğine göre etkileri farklı olmaktadır. Bu yabancı maddeler demir-sülfürler, silisli ve silikatlı mineraller olabilmektedir. Demir-sülfürlerden en fazla rastlanana pirit'tir. Pirit cilalandığında güzel görünür, fakat işlenmesi zor ve paslanmayı etkilemesi açısından olumsuz bir etkisi vardır.

2.3. Doğal Taşların (Mermerlerin) Kullanım Alanları

Doğal taşların kullanım yerleri içinde ilk sırayı yapı taşları almaktadır. Anadolu tarih öncesi ve sonrası uygarlıklarda taş devrinde yerleşim alanlarında yerleşim temel yapılarının taştan, üst yapılarının kerpiçten olduğu tespit edilmiştir (Akurgal, 1987).

Öncelikle yerleşim yapılarında yer alan taş daha sonra kale surlarının duvarında kullanılmaya başlanmıştır. Ticaret yollarının döşenmesinde, köprü yapımlarında

sıkça kullanıldığı görülür. Şehir devlet ve krallıklar devirleri ile birlikte tapınakların yapılmasının, heykel yapımının ve mimarlığın geliştiği görülmektedir. Diğer yönden kültür ve spor amaçlı tiyatro, stadyum, pazar yerleri ve alış-veriş merkezlerinin görkemli yapılarının bugün dahi güzellikleri hayranlıkla izlenmektedir. Heykel ve kabartma sanatı krallıklar ve şehir devletlerinin ekonomisi ile doğrudan ilişkilidir.

Öncelikle kolay işlenmesi ve renkleri nedeniyle traverten, kireçtaşı, mermer ve andezitik kayalar şehir yapılarında ve kale duvarlarında görülürler. Bunlara örnekler; Ankara kale yerleşimi, eski Bergama, Çanakkale Assos, Alacahöyük ve daha birçok şehir yerleridir (Kulaksız 2005).

Doğal taşların kullanım yerleri genelleştirerek sınıflandırılırsa;

- Bina cephe ve iç mekan giydirmeye ve kaplamaları
- Bina içi zemin döşemeleri
- Dış mekan yol ve merdivenler
- Park ve bahçe dekorasyonları
- Sanat eseri yapılar
 - Heykeller
 - Kabartmalar
 - Mozaik eserler
 - Anıt mezarlar

Kullanımlarında doğal taş hangi amaçla kullanılacak;

- Dekoratif giydirmeye kaplama
- Zeminlerde kaplama
- Sanat eserleri
- Ses ve ısı yalıtım amaçlı

Bu amaçlar doğrultusunda kullanılacak yerin koşullarının belirlenmesi gerekir.

Bunlar;

- Açık veya kapalı alan olması
- İklim koşulları ve/veya yapay iklimlendirme (klima)
- Güneş ışınlarına maruz kaldığı mevsimler, günler ve süreleri
- Sıcaklık farklılıkları
- Kullanım ortamında maruz kalacağı don ve ısı ortamında basma, çekme,

makaslama, torsiyon, eğilme koşulları ve binecek yükler

- Bina ve ortamın yapısı
- Havada asitlik-bazlık ve nemlilik şartları

Bunlar genelde değiştirilemez faktörlerdir. Diğer yönden kaplama-giydirme, döşemede uygulanan yöntem ve teknolojik faktörler ise,

- Kaplama ve giydirmenin kimyasal yapıştırıcılar veya mekanik yollarla yapılması
- Kaplama ve giydirmede kullanılan kimyasal ve mekanik düzeneklerinin malzemelerinin bileşimi, yapısı ve dayanımı
- Uygulanacak ortama göre kimyasal ve mekanik sistem için malzeme ve teçhizat seçimi
- Malzemesiz döşemelerde ortamın özellikleri
- Kaplama/giydirme, döşeme yapılacak doğal taşların boyutları
- Kaplama/giydirme, döşeme yapılacak doğal taşların mineralojik, petrografik, kimyasal bileşenleri ve fiziki-mekanik özellikleri
- Kaplama taşlarının yüzeysel işlem görüp görmemesi
- Kaplama/döşeme yapacak kalifiye insanın olup olmaması
- Farklı malzemelerle kullanımda yük ve ısı altında malzemelerin birbiri ile uyum içinde olması, şeklinde özetlenebilir.

Burada en önemli faktör kullanılacak ortamda CO₂, SO₂ ve benzeri gaz emisyonunun varlığı ve yüzdesidir. Özellikle karbonat mermer kullanımı halinde havadaki nem (su) ile birleşen bu gazlar asitleri meydana getirmektedir. Oluşan asitler karbonatlı kayaçla reaksiyona girerek çözeltiliye geçmektedir. Bu da kaplamayı ve döşemeyi zayıf hale getirerek dayanımı ve aynı zamanda ömrünü azaltmaktadır. Aynı şekilde donma/çözünme süreci de mermerin kırılmasına ve zayıflamasına neden olmaktadır (Kulaksız 2005).

Buna göre kullanım yerlerine göre doğal taşlarda bazı standartlar aranmalıdır. Bunlar ise,

- Doğal taşın mekanik özellikleri (Basma, çekme, burulma, gerilme dayanımları)
- Doğal taşın fiziksel özellikleri (Gözeneklilik, su emme, yoğunluk)

- Doğal taşın aşınma/sertlik özellikleri

Hangi taş nerelerde kullanılmalıdır sınıflaması kullanım yerlerine göre aşağıdaki şekilde yapılabilir. Taşıyıcı yapı elemanları olarak doğal taşlar kaldırım, merdiven, park ve bahçelerde dekorasyonlu döşemeleri, yol bordur ve süslemeleri olarak kullanılabilirler.

- A- Bu ve benzeri yerlerde çekme, basma dayanımı yüksek, çok az gözenekli, sert, ince taneli, süreksizlik düzlemleri olmayan masif doğal taşlar ve kireçtaşları kullanılmalıdır (granit, gabro ailesi kayalar ile diyabaz, bazalt ailesi kayalar, siyenit ve kuvarsitler).
- B- Bina içi merdiven ve süpürgeliklerde, bina içi meydanlarında masif kireçtaşları ve yukarıda belirtilen kayaç grupları tavsiye edilir.
- C- Bina içi ıslak zeminde masif kireçtaşları ve ince taneli sert mermerler, banyo ve mutfaklarda kireçtaşı, mermer ve sert taş grubu kayalar ideal doğal malzemelerdir,
- D- Bina içi boşluklarındaki duvar kaplamalarında ve merdivenlik duvar cephelerinde parlatılmış-cilalanmış her türlü doğal taş kullanılabilir.
- E- Bina dış cephe giydirme/kaplamalarında doğal taş kullanımında daha önce belirtilen tüm koşullar değerlendirildikten sonra doğal taş seçimi yapılmalıdır.

Doğal taş dekorasyonunda renk ve doku uyumu ve/veya renk-doku motifleri estetik tasarımı mermerin albenisini oluşturmakta olup aynı zamanda pazarlama gücünü de artırmaktadır. Ticari gücünü artırmak için renk, desen ve yerel olarak isimlendirilen doğal taşlar, ticari adıyla anılmakta, mimar ve iç dekorasyon sanatçıları da bu adları kullanmaktadırlar. Renk ve desen uyumu ile kullanım yerleri Çizelge 2.1'de verilmiştir (Şentürk vd., 1996).

Çizelge 2.1. Renk ve desenin kullanım yerleri ile etkileşimi

KULLANIM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lobiler		√	β	√	β				√	
Antreler		√	β	√	β		√			
Koridorlar		√	β	√	β		√	β		
Banyolar	√		β	√	β	√	√	β		
Banyo/Tezgah				√			√	√		
Lambri		√	√	√	β		√	√	√	
Zemin Kaplama	√	√	β	√	β		√	√	√	√
Cephe Kaplama				√			√		√	√
Yazlıklar		√	β		β		√	β		√
Restorasyon	√			√						√
Heykel	√			√						√
Mezar	√			√					√	√
Anıt Yapıları	√		β		β	β	β	β	√	√
Torna İşleri	√			√		√				√
Harçlı Uyg.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Prinç Derzli		√	√	√	√	√	√	√	√	
Çelik Ankraj	√			√			√		√	
30 x Serbest	√	√	√	√		√	√	√		√
Ebatlı	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

1-Marmara
2-Bej
3-Siyahlar
4-Beyazlar
5-Vişne

6-Oniksler
7-Pembe
8-Yeşil
9-Granitler
10-Traverten

β- Garnitür

3. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ

3.1. CBS'nin Tanımı ve Tarihsel Gelişimi

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), İngilizce *Geographical Information Systems (GIS)* ifadesinin Türkçe'ye çevrilmiş hali olup. kullanıcıların çok farklı disiplinlerden olması nedeniyle, bu kavram da değişik şekillerde tanımlanmaktadır. Özellikle CBS'nin dünyada konumsal bilgi ile ilgilenen kişi, kurum ve kuruluşlar arasında geniş bir merak uyandırması, gelişmelerdeki hızlı değişiklikler, özellikle ticari beklentiler, farklı uygulama ve fikirler, CBS'nin standart bir tanımının yapılmasına henüz izin vermemiştir. CBS, bazı araştırmacılara göre konumsal bilgi sistemlerin tümünü içeren ve coğrafi bilgiyi irdeleyen bir bilimsel kavram, bazılarına göre; konumsal bilgileri dijital yapıya kavuşturan bilgisayar tabanlı bir araç, bazılarına göre de; organizasyona yardımcı olan bir veri tabanı yönetim sistemi olarak nitelendirilmektedir. Bütün bu düşünceler ışığında, coğrafi bilgi sistemlerinin aşağıdaki şekillerde değişik yönlü tanımları yapılmaktadır (Altan, 1994; Yoralıoğlu, 1994; Batuk, 1996).

"CBS, genel harita bilgilerini görüntülemeye yarayan bilgi yönetimi sisteminin bir şeklidir" (Dale,1988)

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

"CBS, coğrafi bilgileri bir bilgisayar ortamında depolayan ve analiz eden bir araçtır" (ESRI Inc,1994)

"CBS, konumsal veya coğrafi koordinatları referans alan ve bu veriler ile çalışmayı tasarlayan bir bilgi sistemidir" (Star, 1994)

"CBS, belirli bir amaç ile yeryüzüne ait verilerin toplanması, depolanması, sorgulanması, transferi ve görüntülenmesi işlevlerini yerine getiren araçların tümüdür" (Burrough,1998)

Yukarıdaki tanımlardan da anlaşılacağı gibi CBS'nin bir sistem mi, yoksa bir araç mı olduğu konusunda değişik görüşler söz konusudur. Burrough'a (1998) göre, CBS tanımı; araç (*toolbox*), yönetim (*management*) ve sistem (*system*) gibi üç temel yaklaşımla irdelenir. Buna göre, **CBS bilgi teknolojisine dayalı bir veri**

toplama, işleme ve sunma aracı olarak; veya yoğun ve karmaşık konum bilgilerinin etkin bir şekilde denetlenebildiği bir yönetim tarzı; veya coğrafi verilerin daha verimli kullanılmasına olanak sağlayan bir sistem ya da bunların bir bütünü olarak algılanmaktadır. Bütün bu tanımlarda, coğrafyaya konu olan bilgilerin toplanmasından bu bilgilerin üretilmesine kadar geçen süreçte bir takım mekânsal analitik işlemlerin gerçekleşmesi için bilgisayarın bir araç olarak kullanılması ve tüm bunların ancak bir sistem dahilinde sağlanabileceği vurgulanmaktadır. Buna göre CBS özetle aşağıdaki şekilde tanımlanabilir (Yomralıoğlu, 2005).

"Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS); konuma dayalı işlemlerle elde edilen grafik ve grafik-olmayan verilerin toplanması, saklanması, analizi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir. "

1963 de başlayıp 1970 de tamamlanan Kanada Coğrafi Bilgi Sistemleri projesi dünyada CBS'nin temel taşıını oluşturan önemli bir dönemi ifade etmektedir. Daha sonra yazılımların gelişmesiyle kullanıcı grupları, kitaplar, dergiler ve dernekler oluşmaya başlamıştır (Tercim, 2008).

CBS'nin tarihi çok da fazla eskiye dayanmamaktadır. 1980'lerden itibaren kurumsallaşmaya başlaması, şu anda dünyada geldiği durumu gözönüne alınca oldukça hızlı ve önemli bir mesafe katettiği ortaya çıkmaktadır.

3.2.Konumsal Veri İşleme Teknikleri Ve CBS Arasındaki İlişkiler

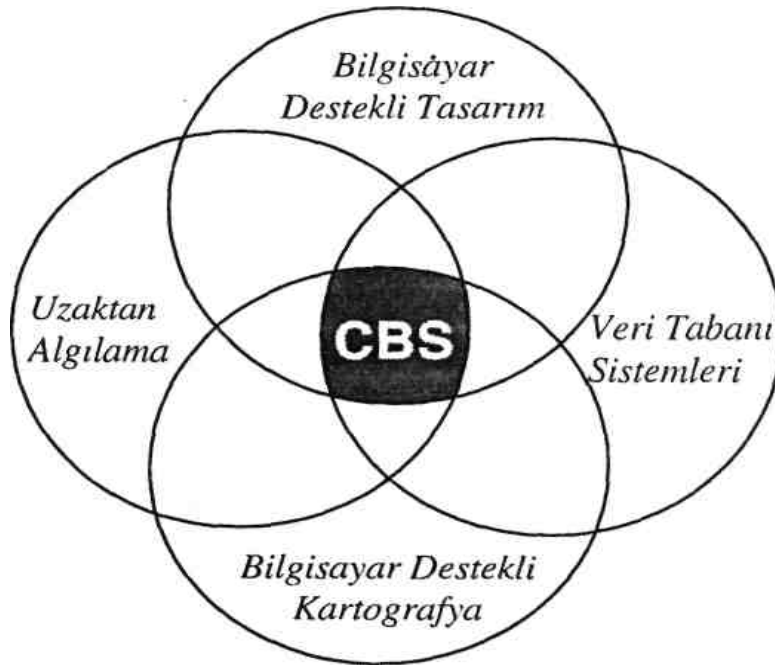
Bazı araştırmacılar, CBS'nin uygulama biçimine göre yapılan farklı isimlendirmeleri yanında, birçok uzman coğrafi bilgi sistemlerindeki hızlı gelişme ile bazı veri toplama ve işleme tekniklerinin gelişimi arasında bir bağlantı olduğunu ileri sürüp, buna aşağıdaki bilgi sistemlerini örnek olarak vermektedirler (Aksu, 1998; Altan, 1994; Maguire, 1992).

- Bilgisayar Destekli Tasarım (*Computer Aided Desing*)
- Bilgisayar Destekli Kartografya (*Computer Aided Cartography*)

- Veri Tabanı Yönetim Sistemleri (*Data Base Management Systems*)
- Uzaktan Algılama (*Remote Sensing*)

Yukarıda bahsedilen sistemlerin bazı özellikleri, coğrafi bilgi sistemleri bünyesinde toplanmış ve sonuçta; disiplinler arası bir teknik ortaya çıkmıştır. Ancak, bu sistemlerin hiçbirinde olmayıp da sadece CBS'de olan bir özellik vardır ki; o da *coğrafi analiz*, diğer bir ifadeyle *mekânsal analitik işlemleri* gerçekleştirebilme yeteneğidir. Genelde bilgisayar destekli sistemler yapılan işlemlerde tam otomasyonu tesis etmek üzere geliştirilmişken, CBS bu sistemlerden farklı olarak gereğinde konum verilerinden yeni bilgiler üretme fonksiyonlarına sahiptir.

Bilhassa grafik ve grafik-olmayan veri tabanlarının birbiriyle olan etkileşimi kullanıcıya çok yönlü çözümler sunarak CBS'yi diğer klasik sistemlerden farklı kılar. Sözü edilen sistemlerle CBS arasındaki ilişki Şekil 3.1.'de daha iyi anlaşılmaktadır. Şekilde de görüleceği gibi, bu sistemlerin CBS ile birçok ortak yönü vardır. Coğrafi bilgi sistemleri bir anlamda, bu sistemlerin evrimlerini tamamlamalarıyla ortaya çıkmış, dolayısıyla CBS birçok yönüyle bu sistemlerden esinlenmiştir.



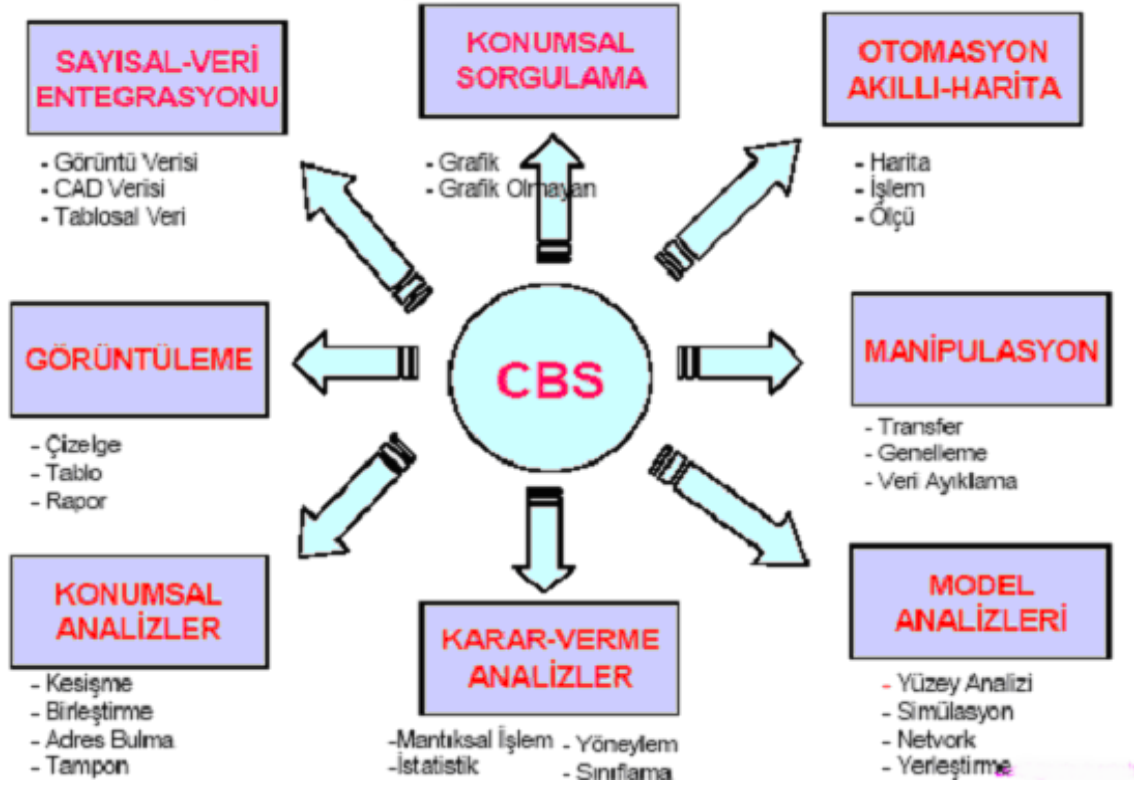
Şekil 3.1 Konumsal veri işleme teknikleri ve CBS arasındaki ilişkiler.

3.3. CBS'nin Fonksiyonları

Coğrafi bilgi sistemleri, yeryüzü şekillerini ve yeryüzünde gelişen olayları haritaya dönüştürmek ve bunları analiz etmek için gerekli olan bilgisayar destekli araçlardan oluşan bir sistem olarak algılanmaktadır. CBS teknolojisi ortak veri tabanlarını birleştirme özelliğine sahiptir. Örneğin, haritaların sağladığı görsel ve coğrafi analiz avantajları sorgulama ve istatistiksel analizler olarak kullanıcıya sunulur. Bu özelliği bakımından, CBS diğer bilgi sistemlerinden farklıdır. Bunun bir sonucu olarak, CBS, hizmet alanındaki olayların tanımlanmasında ve ileriye dönük tahminlerde bulunarak stratejik planların yapılmasında kamu ve özel sektör tarafından oldukça yoğun bir şekilde kullanılmaktadır.

Her ne kadar harita yapımı ve coğrafi verilerin analizi yeni bir işlem değilse de, CBS bu tür işlemleri olduğundan daha iyi ve hızlı yapabilmektedir. Coğrafi bilgi sistemlerindeki teknolojik gelişmelerden önce sadece belli kişiler coğrafi bilgiyi karar-verme ve problem çözmede kullanmaya ihtiyaç duymuştu. Oysa bugün, CBS bütün dünyada, büyük yatırımlara konu olmakta, yan mesleki kuruluşlarda bilhassa endüstri alanında birçok kişiyi iş sahibi yapmakta; temel eğitim okullarında, üniversite ve özel sektör kuruluşlarında gereğinde özel kurslarla öğretilmektedir. Dolayısıyla konum bilgisi kullanan kişilerin coğrafi bilgiye olan ilgileri ve konumsal verilerle çalışmaları her geçen gün daha fazla olmaktadır.

Tüm bu gelişmelerin temelinde coğrafi bilgi sistemlerinin diğer sistemlerden farklı olarak sahip olduğu fonksiyonlar vardır. Şekil 3.2'de belirtilen bu fonksiyonların temel işlevleri özetlenmektedir (Dangermond,1989).



Şekil 3.2 CBS'nin fonksiyonları ve temel işlevleri

Şekil 3.2'de verilen fonksiyonlarla ilgili temel bilgiler aşağıda özetlenmiştir.

3.3.1. Sayısal verilerin entegrasyonu

CBS farklı ortamlarda oluşturulan sayısal ve sözel verilerle entegre bir şekilde çalışma özelliğine sahiptir.

3.3.2. Konumsal sorgulama

Toplanacak coğrafi verilere daha sonra ihtiyaç duyulması halinde bu verilere yeniden ulaşabilmek için çoğu kez veri tabanı yönetim sistemleri kullanılır.

3.3.3. Otomasyon

Özellikle grafik tabanlı CAD ve haritacılık çalışmalarında ölçüye dayalı işlemlerin yoğunluğu ve bu tür işlemlerin klasik yöntemlerle yapılması çoğu kez hatalara neden olmaktadır. CBS grafik özelliği ile ölçü ve hesap gerektiren işlemlerde kullanıcıya otomasyon yani bilgisayar destekli kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Böylece gerek hesap işlemleri gerekse grafiksel çizimler aynı ortamda hızlı ve doğru bir şekilde yapılabilmektedir.

3.3.4. Görüntüleme

CBS'nin önemli fonksiyonlarından biri de görüntü özelliğine sahip olmasıdır. Daha önceden sadece veri tabanlarının sunabildiği listeleme işlemleri ile ancak grafik-olmayan tablosal bilgilerin sunumu yapılırken, bugün CBS ile bu tür sunumlara ilave olarak grafik bilgiler, video görüntüsü, ses, fotoğraf, istatistiksel grafik ve benzeri çok çeşitli gösterimlerin görüntülenmesi artık mümkün olmaktadır.

3.3.5. Manipulasyon

Konumsal veri ile uğraşanların en fazla sorun yaşadığı işlemlerden biri de mevcut verilerle gereğinde güncelleme, ayıklama, ekleme, transfer vb manipulasyonların yapılamamasıdır. Oysa CBS çok hızlı ve sağlıklı konumsal veri işleme yeteneğine sahiptir.

3.3.6. Konumsal analizler

CBS'yi diğer bilgi sistemlerinden ayıran en önemli özelliklerden biri konumsal analizlerdir. Grafik ve grafik-olmayan bilgilerin amaca yönelik olarak modellenerek sonuçların irdelenip, yorumlanması gibi işlemlerin tümü konumsal analiz olarak bilinir.

3.3.7. Karar-verme analizleri

Coğrafi verilerin konuma bağlı olarak toplanması yanında, zamana bağlı ya da aynı konuma ait değişik özelliklere göre bilgilerin sağlanması büyük hacimli verilerin

oluşmasına neden olmaktadır. Bu durum bilhassa envanter ve istatistiksel işlemlere esas oluşturmak amacına yönelik olarak gerçekleşir

3.3.8. Model analizleri

Planlanan bazı projelerin veya doğal olayların gerçekleşmesi halinde meydana gelecek durumun daha önceden gerçekleşmiş gibi gözlenebilmesi işlemleri simulasyon olarak bilinir. CBS, coğrafi varlıkların çevreleriyle olan ilişkilerini de dikkate alarak bilgisayar ortamında oluşturacağı gerçek modellerle simulasyon işlemlerini gerçekleştirme imkanına sahiptir. Örneğin, bir deprem, erozyon veya su taşkını gibi olaylar, yol, demiryolu ve boru hattı güzergahlarının projelendirilmesi, yeni bir yerleşim alanının planlanması gibi işlemlere ait toplanacak veriler koordinata dayalı olacağından bunların sayısal arazi modelleri bilgisayar ortamında kolayca oluşturularak, yapılacak değişimler yine bilgisayar ortamında dinamik olarak izlenebilecektir.

3.4. CBS'nin Bileşenleri

Coğrafi bilgi sistemlerinin temel fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için en az beş ana unsurun bir arada olması gerekir (ESRI Inc). Bunlar CBS'nin bileşenleri olarak isimlendirilen; *donanım, yazılım, veri, insanlar ve metotlar*dır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 CBS'nin temel bileşenleri

3.4.1. Donanım (hardware)

CBS'nin işlemlerini mümkün kılan *bilgisayar* ve buna bağlı yan ürünlerin bütünü donanım olarak adlandırılır. Bütün sistem içerisinde en önemli araç olarak gözüken bilgisayar yanında yan donanımlara da ihtiyaç vardır. Örneğin, yazıcı (*printer*), çizici (*plotter*), tarayıcı (*scanner*), sayısallaştırıcı (*digitizer*), veri kayıt üniteleri (*data collector*) gibi cihazlar bilgi teknolojisi araçları olarak CBS için önemli sayılabilecek donanımlardır.

3.4.2. Yazılım (software)

Yazılım, diğer bir deyişle bilgisayarda koşabilen program, coğrafi bilgileri depolamak, analiz etmek ve görüntülemek gibi ihtiyaç ve fonksiyonları kullanıcıya sağlamak üzere, yüksek düzeyli programlama dilleriyle gerçekleştirilen algoritmalarıdır. Yazılımların pek çoğu ticari amaçlı firmalarca geliştirilip üretilmesi yanında üniversite ve benzeri araştırma kurumlarınca da eğitim ve araştırmaya yönelik geliştirilmiş yazılımlarda mevcuttur. CBS yazılımlarına örnek olarak Arc/Info, Intergraph, MapInfo, SmallWorld, Genesis, Idrisi, Grass verilebilir. Coğrafi bilgi sistemine yönelik bir yazılımda olması gereken temel unsurlardan bazıları şunlardır;

- Coğrafi veri/bilgi girişi ve işleme için gerekli araçları bulundurması,
- Bir veri tabanı yönetim sistemine sahip olmak,
- Konumsal sorgulama, analiz ve görüntülemeyi desteklemeli,
- Ek donanımlar ile olan bağlantılar için ara-yüz desteği olmalıdır.

3.4.3. Veri (data)

CBS'nin en önemli bileşenlerinde biri de "veri"dir. Grafik yapıdaki coğrafi veriler ile tanımlayıcı nitelikteki öz nitelik veya tablo verileri gerekli kaynaklardan toplanabileceği gibi, piyasada bulunan hazır haldeki veriler de satın alınabilir. CBS konumsal veriyi diğer veri kaynaklarıyla birleştirebilir. Böylece birçok kurum ve kuruluşa ait veriler organize edilerek konumsal veriler bütünleştirilmektedir. Veri, uzmanlarca CBS için temel öge olarak kabul edilirken, elde edilmesi en zor bileşen olarak ta görülmektedir. Veri kaynaklarının dağınıklığı, çokluğu ve farklı yapılarda

olmaları, bu verilerin toplanması için büyük zaman ve maliyet gerektirmektedir. Nitekim CBS'ye yönelik kurulması tasarlanan bir sistem için harcanacak zaman ve maliyetin en az %50 den fazlası veri toplamak için gerekmektedir.

3.4.4. İnsanlar (people)

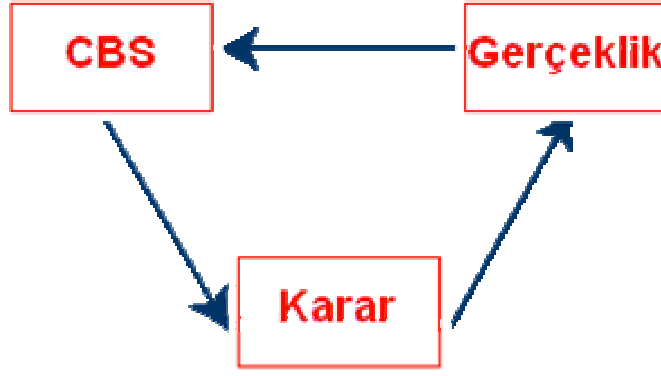
CBS teknolojisi insanlar olmadan sınırlı bir yapıda olurdu. Çünkü insanlar gerçek dünyadaki problemleri uygulamak üzere gerekli sistemleri yönetir ve gelişme planları hazırlar. CBS kullanıcıları, sistemleri tasarlayan ve koruyan uzman teknisyenlerden günlük işlerindeki performanslarını artırmak için bu sistemleri kullanan kişilerden oluşan geniş bir kitledir.

3.4.5. Metotlar (methods)

Başarılı bir CBS, çok iyi tasarlanmış plan ve iş kurallarına göre işler. Bu tür işlevler her kuruma özgü model ve uygulamalar şeklindedir. CBS'nin kurumlar içerisindeki birimler veya kurumlar arasındaki konumsal bilgi akışının verimli bir şekilde sağlanabilmesi için gerekli kuralların yani yöntemlerin geliştirilerek uygulanıyor olması gerekir. Konuma dayalı verilerin elde edilerek kullanıcı talebine göre üretilmesi ve sunulması mutlaka belli standartlar yani kurallar çerçevesinde gerçekleşir. Genellikle standartların tespiti şeklinde olan bu uygulamalar bir bakıma kurumun yapısal organizasyonu ile doğrudan ilgilidir.

3.5. CBS Karar Döngüsü

CBS'nin, karar verme döngüsü içinde sadece bir bileşen olduğunun anlaşılması önemlidir. Karar verme döngüsünün üç bileşeni bulunmaktadır (Şekil 3.4) (<http://www.akdeniz.edu.tr/muhfak/cevre/coastlearn-r/gis/gis/generalconcepts.htm>).



Şekil 3.4 CBS Karar Döngüsü

3.5.1. Gerçeklik

Bu durum, geliştirilmiş bir yönetime ihtiyaç göstermektedir. Sözkonusu bölge; bir haliç, plaj veya başka bir kıyı birimi olabilir. Gerçekliğin basit bir uygulaması, veri toplama yoluyla kurulabilir. Veriler, alansal ve niteliksel bileşenlere sahip olmalıdır. Bu unsurlar bir araya getirildiğinde CBS kullanıcılarına; 'ne'yin 'nerede' olduğunun saptanmasına imkan verir. Burada önemli olan; derlenen verinin doğruluğu ile gerçeği yansıtması olmaktadır. Hem Veri kaynakları 'na dayalı olarak karar vermek, hem de derlenen verilerin yüksek kaliteli olduğuna güvenmek çok önemlidir.

3.5.2. CBS

Veriler derlendikten sonra, CBS'ne veri girişi yapılır. Bu yüzden CBS, içerdiği farklı veri katmanları ile beraber gerçek durumun bir modelini temsil eder. Farklı bilgi katları, coğrafik dokuları ve bağlantıları tanımlamak için üst üste yerleştirilebilir veya birleştirilebilir. Üstelik, veriler bir veri-tabanı ile yedeklendiğinden; istatistiksel ve nümerik analizler için kullanılabilir.

Veri girişi için çeşitli yöntemler olup, her bir yöntemde veri kalitesi ve veri formatı etkilenebilir. CBS veri-tabanında, veriler raster veya vektör formatında saklanabilir. Verinin formatı da ayrıca verinin kalitesini de etkileyebilir.

3.5.3. Karar

CBS'nden çıkan sonuçlar, daha sonra bir yönetim kararını desteklemek için kullanılabilir. CBS çıktılarının yönetim kararlarını nasıl bir mekanizma dahilinde etkileyebileceği, mevcut kurumsal yapıya göre değişir. Ancak, CBS'nin karar vermeye yardımcı olmak için, verileri sadece uygun bir biçimde sunduğunun bilinmesi önemlidir. CBS'nin, kendi kendine bir karar vermesi mümkün DEĞİLDİR. Verilen karar yoluyla, karar döngüsü de kapanır, çünkü bu karar gerçek durumu etkiler. Ancak daha sonra da, izlemenin değişmesi ve yönetim uygulamasının netleşmesine göre CBS'nin rolü devam eder.

4. HARİTA İLE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ İLİŞKİSİ

4.1. Giriş

Yıllar boyu haritacılık kağıt-kalem ile yürütülen çok dikkat gerektiren bir meslek olarak yürütülmüş. Özellikle hala bazı Şehir ve Bölge Planlama Bölümlerinin bir çok çizimi el ile yaptıkları bilinmektedir.

CBS haritacılık mesleğine yeni bir boyut getirerek, doğru, hızlı, etkin bir şekilde faaliyetlerini yapma imkanı sağlanmıştır. Bilgisayar ortamında her türlü mekansal işlemin koordinatlı olarak yapılması farklı uygulama imkanlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur.

El ile harita hesaplamalarının zorluğu dikkate alındığında CBS'nin etkinliği daha rahat anlaşılabilir. CBS ile yapılacak her türlü çalışmanın altlığını harita oluşturduğuna göre, bu konuda çalışacak herkesin en alt seviyede de olsa harita bilgisine sahip olmasında fayda vardır. Çünkü, uygulamada haritaların çakışmaması, farklı yerlerde gözükmemesi, kayması gibi problemleri harita bilgisi olan kişilerin daha rahat çözeceği muhakkaktır.

Burada basit olarak ortaya konulan ölçek, projeksiyon ve koordinat sistemleri CBS'nin olmazsa olmazıdır.

Dünya yüzeyine ait herhangi bir kısmın veya bir parçanın, kuşbakışı görüntüsünün matematik yöntemlerle belli bir ölçeğe göre küçültülerek özel işaretleriyle bir düzlem üzerine çizilmiş bir örneği, harita olarak tanımlanmaktadır (ARCGIS9 Uygulama Dökümanı, 2005).

4.2. Haritanın Tarihçesi

İlk harita, insanların kendi arazilerini belirleme ihtiyacından ortaya çıkmıştır. Başlangıçta haritaların yerine basit krokiler kullanılmıştır. Bilinen ilk kroki MÖ 4000 yıllarında tuğla üzerine yapılan Basil şehrinin planlarıdır. Nirengi esasına dayalı harita ise 1615 yılında "Sinellius" tarafından yapılmıştır. Uydu keşfi ve bilgisayar

teknolojisindeki gelişmeler, son 30 yıl içerisinde harita ve görüntü istihbaratında devrim niteliğinde değişiklikler meydana getirmiştir. Sayısal veri teknolojisi diye isimlendirilen bu devrim ile klasik haritacılık dönemi geride kalmış ve yerine sayısal haritacılık dönemi başlamıştır.

Ülkemizde haritacılık Piri Reis dönemine kadar dayanmaktadır. Türkiye'yi içerecek tarzda yapılan ilk harita serisi; 1:200.000 ölçeğinde, Bonene kestirim sistemine göre yapılmıştır. 123 paftadan oluşan bu seri harita, Ayasofya Camisi'nin kubbesini başlangıç meridyeni olarak kabul ederek, 1911–1929 yılları arasında üretilmiştir, ilk 1:25.000 ölçekli haritalar, 1909–1932 yıllarında Bonene kestirim sistemine göre oluşturulmuştur. Takiben 1946–1956 yılları arasında, Meşe dağı mebde (orijin) noktası alınarak, Gauss Kruger kestirim sistemi ile 6 derecelik paftalar meydana getirilmiştir. 1956 yılında ise, ED50 datum'una geçilmiştir. (ARCGIS9 Uygulama Dökümanı,2005)

4.3. Harita Projeksiyonları ve Sınıflandırılması

Türkiye sınırları içinde üretilen haritalar için en çok kullanılan başlıca projeksiyon ve bunların bilgilerini bu bölümde sunmaktadır. Unutmamak gerekir ki, harita projeksiyonları başlı başına araştırma yapılması gereken bir konudur. Bu yüzden burada çok derin bilgiler ve matematiksel formüller verilmeyecektir (www.basarssoft.com.tr/ mapInfo Professional ve Projeksiyon Bilgisi, 2007).

4.3.1 Harita Projeksiyonları

Harita projeksiyonlarının amacı, yeryüzü için tanımlanmış bir referans yüzeyi üzerinde belli bir koordinat sistemine göre tanımlı noktaları düzlem üzerine ya da düzleme açılabilen yüzeylere belirli matematiksel bağıntılara göre aktarmaktır .

Yeryüzü için referans yüzey olarak küre ya da dönelel elipsoit kullanılmaktadır. Arazi ölçmelerinden temel harita üretimi yapılacaksa ya da ölçeği 1: 2 000 000 dan daha büyük ölçekli haritalar üretilecekse referans elipsoidi kullanılır. Daha küçük ölçeklerde yeryüzünün küre olarak kabul edilmesinden kaynaklanan hatalar, projeksiyon deformasyonlarından ve çizim hatalarından küçük olduğundan

yeryüzünün küre olarak kabul edilmesinde kesinlikle bir sakınca yoktur (Uçar, 2004).

4.3.2. Projeksiyonların Sınıflandırılması

Projeksiyonların sınıflandırılması farklı şekillerde yapılmaktadır. Ençok bilinen ve kullanılan sınıflandırmalar aşağıda verilmiştir.

Projeksiyon Yüzeyine Göre Sınıflandırma

- Azimutal (Düzlem) Projeksiyonlar
- Silindirik Projeksiyonlar
- Konik Projeksiyonlar

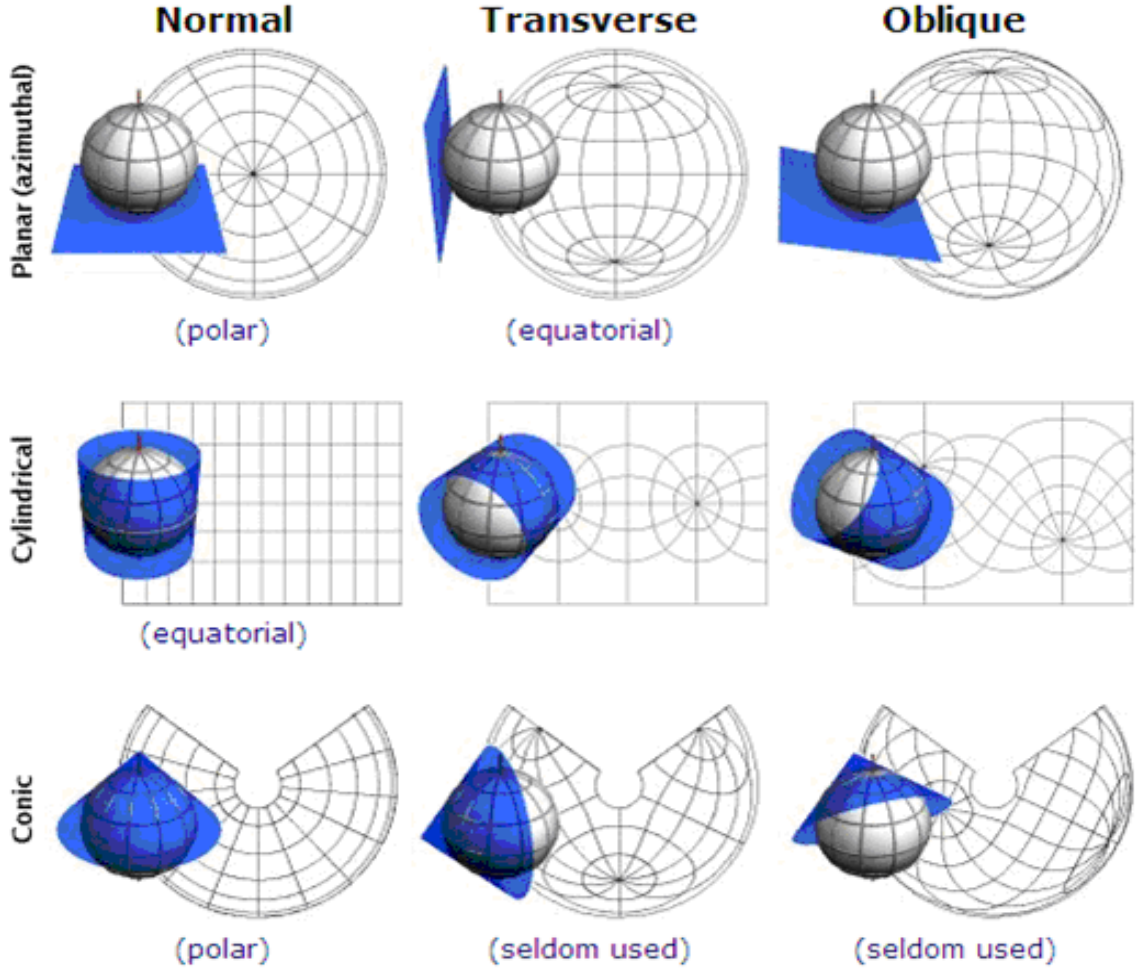
Projeksiyon Yüzeyinin Konumuna Göre Sınıflandırma

- Normal Konumlu Projeksiyonlar (Kutup Konumlu)
- Transversal Konumlu Projeksiyonlar (Ekvator Konumlu)
- Eğik Konumlu Projeksiyonlar

Deformasyonlarına Göre Sınıflandırma

- Uzunluk Koruyan Projeksiyonlar (Schmit)
- Alan Koruyan Projeksiyonlar (Wulf)
- Açı Koruyan (Konform) Projeksiyonlar (Markster)

Projeksiyonlar yüzeyi ve yüzeyin konumuna göre sınıflandırma Şekil 4.1'de verilmiştir (Uçar, 2004).



Şekil 4.1 Projeksiyonlar yüzeyi ve yüzeyin konumuna göre sınıflandırma (Uçar, 2004).

4.4. DATUM (Baz) Kavramı

Projeksiyon kavramının üzerine birde datum kavramının ne olduğunu eklemek gerekmektedir. Jeodezi için datum, konum bilgisi hesaplanırken dünya yüzeyinin hangi model baz alınarak konum hesaplamalarının yapıldığını anlatan bir terimdir. Örneğin en çok karşımıza çıkacak bazı terimler; ülke koordinat sisteminde geçicek ED50 (European Datum 1950) ve GPS koordinatları için söz konusu olacak WGS84 (World Geodetic System 1984) olacaktır. Ya da artık bugünlerden itibaren karşımıza çıkmaya başlayacak GRS80 (Geodetic Reference System 1980) olacaktır (BÖHNBÜ yönetmeliğine göre üretilen paftalar 3 derecelik dilim esaslı (GK) ve GRS80 datumunda olacaktır). Bu datum farklılıklarının oluşmasında en büyük etkenlerden biri teknolojiye bağlıdır. Teknolojideki hızlı değişim

jeodezi bilimini de yersel ağılardan tüm dünyayı kapsayacak uzay sistemlerine yönlendirmiştir. Buna örnek olarak GPS çok güzel bir örnek olacaktır. GPS sadece yapay uydu sistemlerinden bir tanesidir. GPS haricinde, VLBI, SLR,LLR vb. birçok sistem söz konusudur. Bunları inceleyen bir jeodezi dalı vardır ki, "Yapay uyduların jeodezide kullanımı" ya da "Uydu jeodezisi" olarak bilinir (www.basarssoft.com.tr/ mapInfo Professional ve Projeksiyon Bilgisi, 2007).

4.5. WGS84 (World Geodetic System 1984- Dünya Jeodezik Sistemi 1984)

Bu sistemin kullanılma amacı aslında sadece GPS ile sınırlı değil aynı zamanda bir ortak dilden konuşabilme amacıdır. GPS yani küresel konumlandırma sisteminde yayınlanan bütün uydu yörünge bilgileri WGS84 datumundadır. Yine aynı zamanda GPS ile elde edilecek konum bilgisinin ister coğrafi ister kartezyen koordinatlar olsun yine WGS84 datumundadır. Peki ED50 ye geçiş nasıl sağlanacaktır. İşte bu 7 parametrelili bir dönüşüm sayesinde gerçekleşmektedir ED50(Hayford Elipsoiti) ve WGS84 elipsoitlerinin merkezleri ve eksenleri çakışık değildir. Yani GPS ile elde edilen koordinatlardan ülke koordinat sistemine dönüştürülmelidir. Bu başlı başına bir Jeodezik işlemdir. WGS84 ün özelliklerini vermek gerekirse (www.basarssoft.com.tr/ mapInfo Professional ve Projeksiyon Bilgisi, 2007);

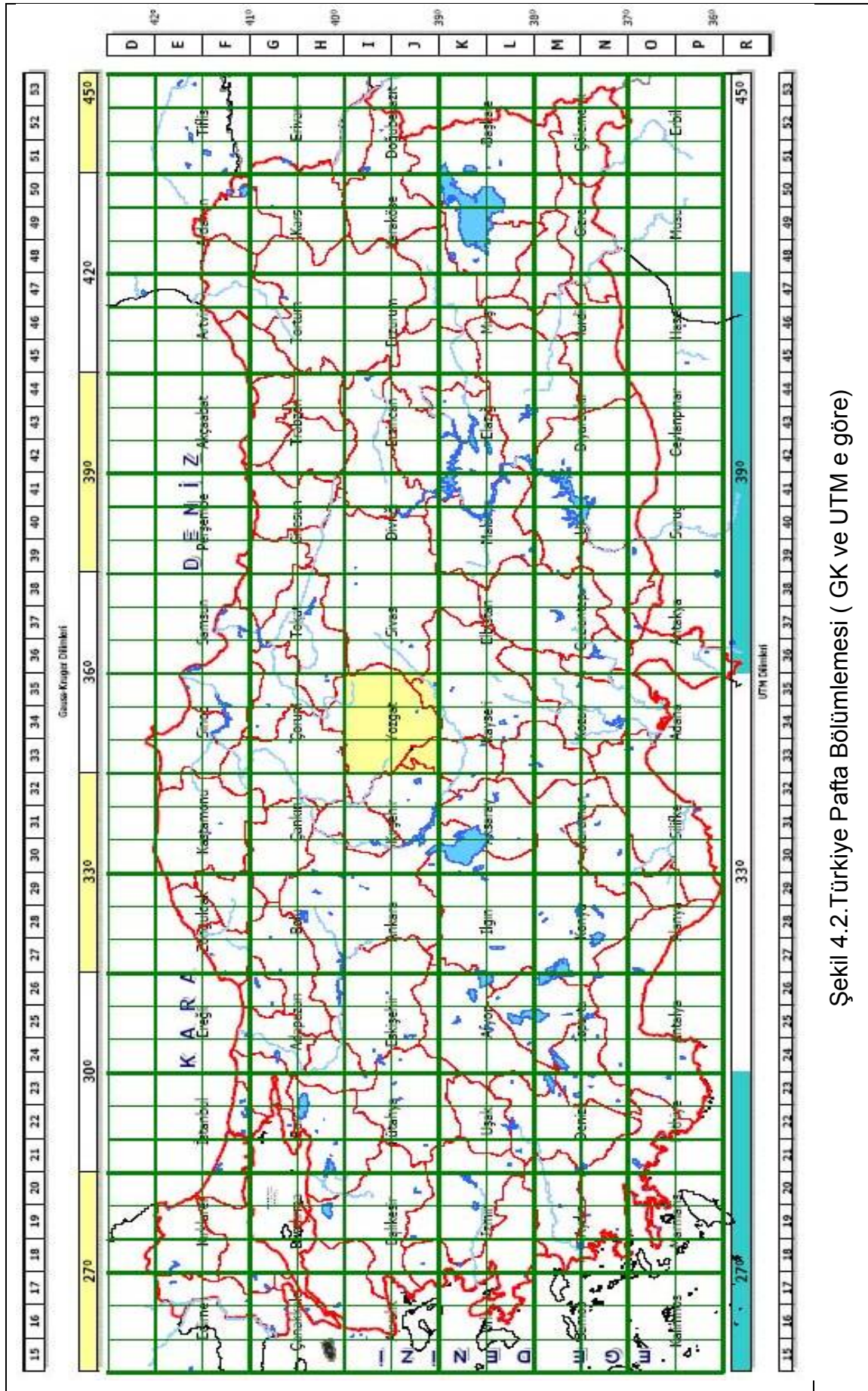
- Bu sistem Dünya jeodezik sistemi 1984 olarak da tanımlanmaktadır. Sistemin kurucusu ABD savunma dairesi (DoD)dir.
- GPS uydularından yayınlanan navigasyon mesajı içindeki uydu yörünge bilgileri WGS-84 sistemindedir.
- Bu sistemin orjini yerin ağırlık merkezidir.
- Z eksenini, 1984 yılının başlangıcındaki kutba yönelmiştir.
- X eksenini, 1984 yılının başlangıcı için Greenvvich ortalama astronomik meridyeni ile Z eksenine yerin ağırlık merkezinde dik ekvator düzleminin ara kesiti,
- Y eksenini ise bu iki eksene dik ve sağ el sistemi oluşturacak doğrultuda belirlenmiştir.

4.6. ED50 (European Datum 1950-Avrupa Datumu 1950)

ED50 ya da Avrupa Datumu 1950, Hayford elipsoitine bağlı uluslararası bir ağdır. Türkiye de bu ağa bağlanmış durumdadır. Bugüne kadar üretilen haritalarda {1:5000 ve daha büyük ölçekli), datum bilgisi ED50 dir. Aşağıda birazdan bahsi geçecek olan UTM ve GK projeksiyonları için ED50 bugüne kadar ki yönetmeliklerle standarttı. Ülkemizde Ulusal Tomografik Harita Takımlarının üretilmesinde kullanılan UTM ve Gauss-Krüger projeksiyonları için Hayford Elipsoidi (International Ellipsoid) referans elipsoidi olarak kabul edilmiştir(Uçar . ,2004). Diğer bir ifade ile Avrupa Datumu (ED50) kullanmaktadır.

4.7. UTM (Universal Transversal Mercator) ve GK (Gauss-Krüger) Projeksiyonları

"Universal Transversal Mercator" (UTM) projeksiyonu transversal konumlu, açı koruyan (konform) silindirik projeksiyondan (Gauss-Krüger projeksiyonu) referans yüzeyi olarak yeryuvarının biçimi elipsoit alınarak geliştirilmiş bir harita projeksiyon sistemidir. UTM sistemini bağımsız bir projeksiyon olarak değil, bir standart olarak düşünmek de mümkündür. NATO'ya (Kuzey Atlantik Parkı) üye ülkelere ait haritaların üretiminde ortak bir harita projeksiyonunun kullanılması düşüncesi ile geliştirilmiştir. Ülkemizde Ulusal Topografik Harita Takımlarının üretiminde (1: 25 000 -1:100 000 ölçek aralığında) UTM projeksiyon sistemi kullanılmaktadır. 1: 5 000 ve daha büyük ölçekli haritalar ise 3C dilim genişliğinde Gauss-Krüger projeksiyonu temel alınarak üretilmektedir. Söz konusu sistem ulusal bir standarttır (Uçar, 2004). Şekil 4.2'de Türkiye Pafta Bölümlenmesi (GK ve UTM'e göre) verilmektedir.



Şekil 4.2. Türkiye Pafta Bölümlemesi (GK ve UTM e göre)

5 MERMER (DOĞALTAŞ) BİLGİ SİSTEMİNİN TANITILMASI

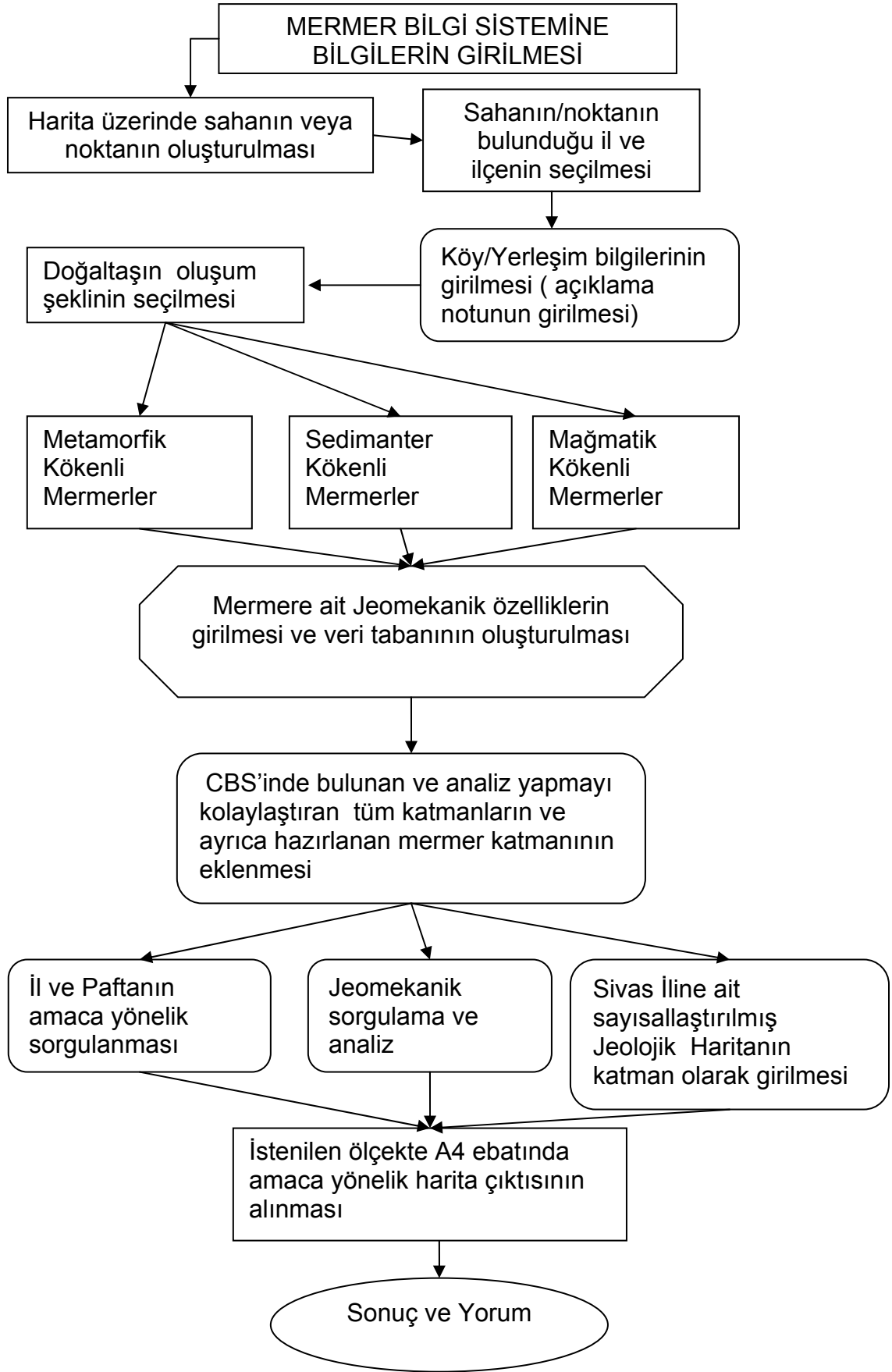
5.1 Giriş

Ülkemizde CBS'nin her alanda sıkça uygulama örneklerine rastlanmasına rağmen Mermercilik alanında oldukça sınırlıdır. Özellikle, Türkiye'deki farklı özellik ve türdeki mermer ocak işletmelerinin, bu işletmelerde üretilen mermerlerin fiziko-mekanik özelliklerini gösteren ve inceleme amacına göre bunları görüntüleyip, isteğe bağlı ölçekli harita çıktısı sağlayan bir sistem yoktur. Bu nedenle bu çalışmada Mermer (Doğaltaş) Bilgi Sistemi (MBS) oluşturma amaçlı yapılabilecekler araştırılmış ve bu konuya temel olabilecek bir yapı geliştirilmiştir.

Bu çalışmada MBS'nin geliştirilmesi için izlenen yöntem Şekil 5.1 'de verilmiştir.

MBS oluşturulması için önce isteğe cevap verebilecek, uygun CBS yazılımı araştırılarak belirlenmiş ve yazılımı çalıştırabilecek kapasitede donanım temin edilmiştir. Yapılan incelemeler ve mermer sektörüne cevap verebilecek MBS'nin planlaması yapılarak hangi verilere ihtiyaç duyulacağı belirlenmiştir. Veriler farklı kaynaklardan (doğrudan firmadan, İnternet aracılığı ile, mermer kataloglarından, Hacettepe Üniversitesi'nde daha önceden firmalara yapılan analizlerden ve MTA Mermer Envanterinden) toplanmış ve ortak standarda dönüştürülerek bir veri tabanında (database) toplanmıştır. Elde edilen bu veriler yardımıyla istenen analizler rahatlıkla yapılabilmektedir. Örneğin istendiğinde Türkiye'deki hakiki mermer üretimi yapan işletmelerin yerlerinin genel dağılımı görülebilmektedir. Ayrıca bu işletmelerde üretilen mermerlerin fiziko-mekanik özellikleri ve renkleri de görülüp, analiz edilebilmektedir. Analiz işlemi sonucuna göre sistem yöneticileri ve kullanıcıları sorunun çözümüne ve amaçlarına uygun karar verebilmektedir. Dolayısıyla bu çalışma ile mermerlerin lokasyonları ve fiziko mekanik özelliklerinin kayıtları tutularak, konuyla ilgili her çeşit sorgulama ve analiz yapılabilmektedir.

Yazılım CBS programlarından, MapInfo Professional 8,5 kullanılarak oluşturulmuştur. Bu nedenle, hazırlanan uygulamanın bir kişisel bilgisayarda çalışması için öncelikle bu bilgisayarda MapInfo Professional paket programının



Şekil 5.1 MBS'nin geliştirilmesi için izlenen yöntem

kurulu olması gerekmektedir. Bütün CBS'nde olduğu gibi bu uygulamada da çeşitli katmanlar kullanılmıştır. Tüm Türkiye'yi içeren bu katmanlardan başlıcaları aşağıda verilmektedir.

- İl katmanı
- İlçe katmanı
- Yerleşim katmanı
- Göl ve akarsu katmanları
- Kara yolu katmanı
- 1/25.000 lik pafta gridi katmanı
- Sivas ilinde bulunan ve MİGEM tarafından verilen ruhsatlar.

Uygulamayı geliştirmek için MapInfo MapBasic dili kullanılmıştır. Bu dil, MapInfo ortamı için tasarlanmış bir uygulama ortamı sağlamaktadır. MapBasic, Basic diline CBS yeteneklerinin eklenmesi ile oluşturulmuş zengin fonksiyon kütüphanesi ve gelişmiş bir CBS uygulama geliştirme dilidir. Mapbasic ile MapInfo menüsünde değişiklik yapılabilmekte ve yeni menüler oluşturulup, eklenebilmektedir. Visual Basic , Delphi gibi RAD ortamlarda sunulan görsel araçlar da MapBasic ile programlanabilmekte ve geliştirilen uygulamaların da tam olarak Windows standardında olması sağlanabilmektedir. Ayrıca sorgulama dili olarak dünya standardı kabul edilen SQL MapBasic içinde standart olarak kullanılmaktadır.

Bu uygulamada , Visual Basic 6.0 in görsel araçlarından faydalanılarak MapBasic programlama dili kullanılmış ve Windows ortamında çalıştırılması sağlanmıştır.

5.2. Çalışmanın Amacı

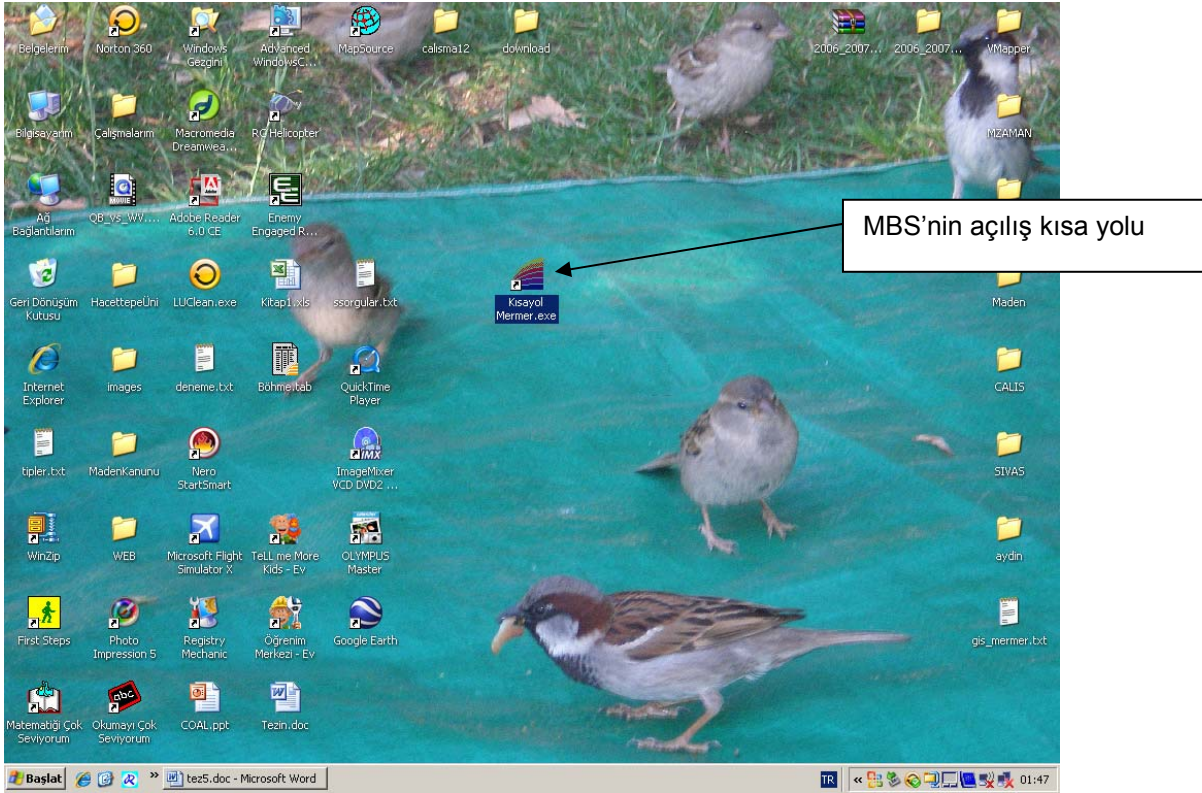
Geliştirilen Mermer bilgi sistemi (MBS)nin amaçları aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- ✓ Ülkemizdeki Mermer yataklarını ve bazı fiziksel ve mekanik özelliklerini gösteren bir bilgi sisteminin oluşturulması (Mermer Bilgi Sistem, MBS), bu sistem kullanılarak amaca uygun gerekli sorgulamaların ve analizlerin yapılması,
- ✓ Coğrafi bir veri tabanının oluşturulması,

- ✓ Karar vermeyi destekleyen ve analiz yapmayı sağlayan bir sistemin oluşturulması.

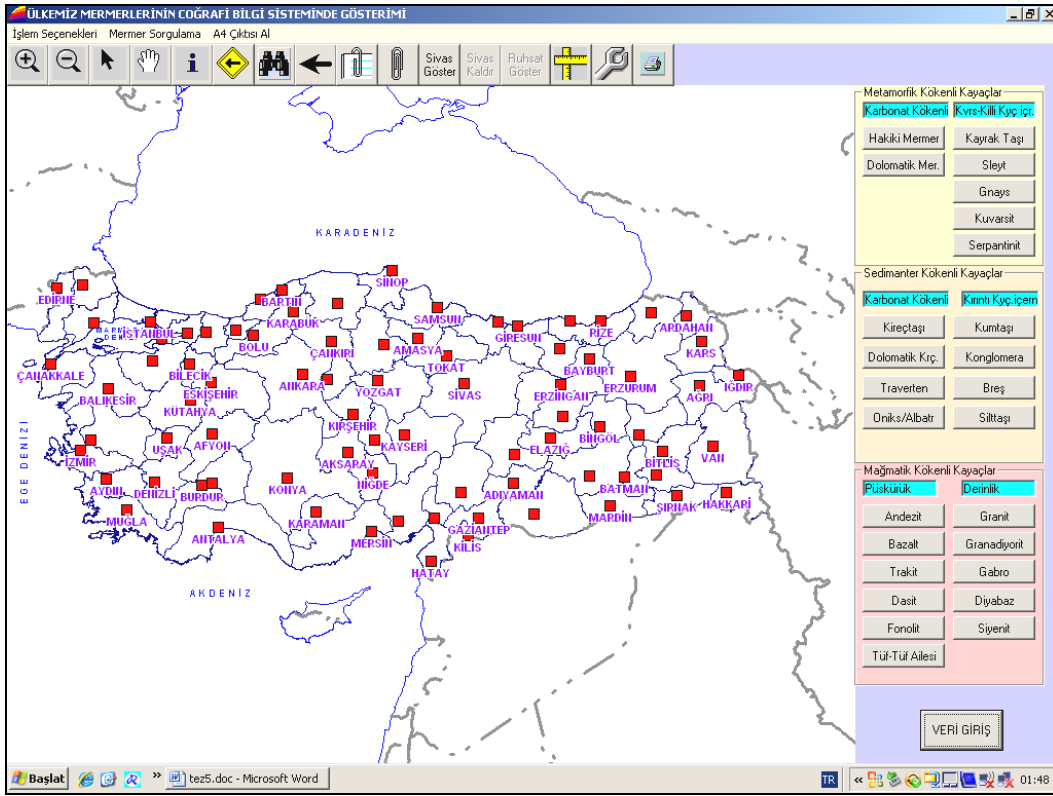
5.3. Geliştirilen MBS'nin Tanıtılması ve Çalıştırılması

Yazılım, bilgisayarın masaüstünde bulunan mermer kısa yol kullanılarak çalıştırılmaktadır (Şekil 5.2).



Şekil 5.2. MBS Programının açılış kısa yolunun ekranda görünümü

Kısa yolu kullanarak hazırlanan paket program çalıştırıldığında karşımıza coğrafi bilgi sisteminde kullanılan Türkiye haritası, doğal taşların adlarının bulunduğu butonlar ile sorgu ve analiz işlerinde yardımcı olan araç butonları (tuşları) karşımıza gelmektedir (Şekil 5.3).

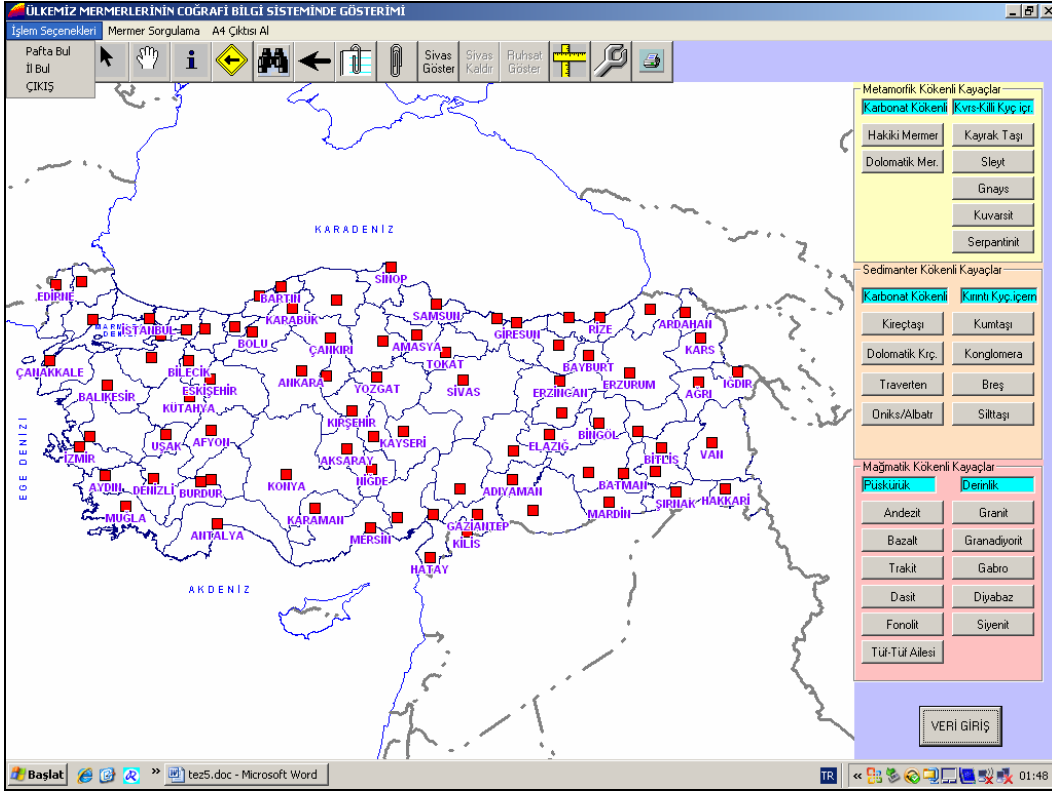


Şekil 5.3. MBS programının ana ekranı

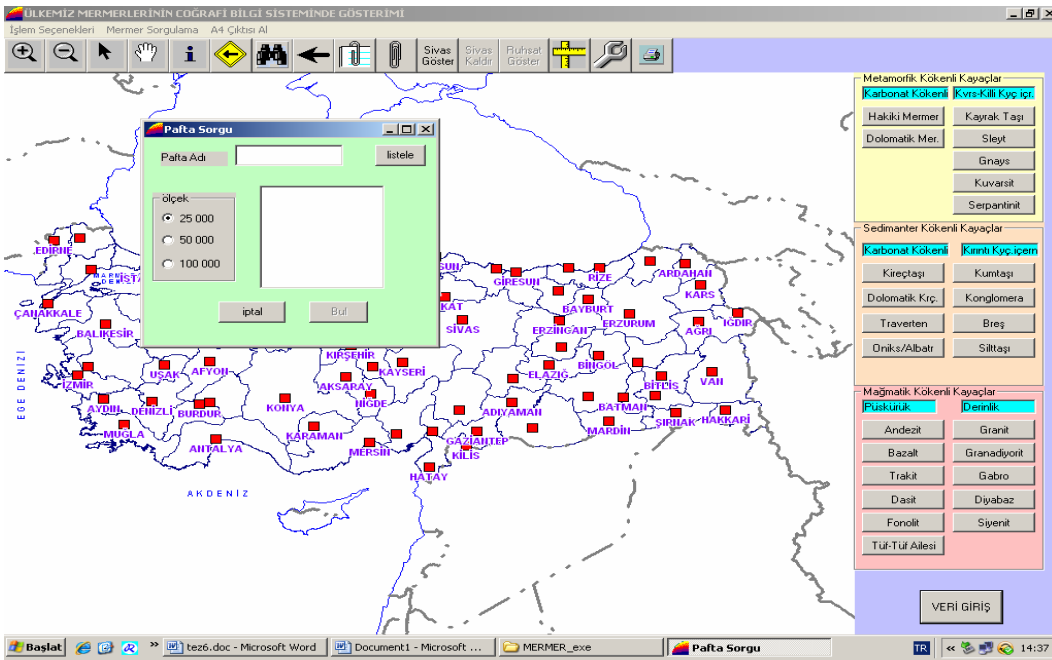
5.3.1. Programda Kullanılan Menülerin Açıklanması

Geliştirilen MBS'nin daha iyi anlaşılması ve kullanıcıya rahatlık sağlaması açısından programda kullanılan menülerle ilgili kısa açıklamalar aşağıda verilmiştir.

Şekil 5.3 te verilen MBS'nin ana ekranının üst kısmında bulunan menüler tek tek incelendiğinde, karşımıza çıkan ilk menü işlem seçenekleridir (Şekil 5.4). Burada pafta bul, il bul ve çıkış seçenekleri bulunmaktadır. Pafta bul tıklandığında pafta adı yazılarak aranılan pafta seçilebilmekte ve bulunduğu bölgeye gidilebilmektedir. Pafta sorguda ölçek 1/25.000, 1/50.000 ve 1/100.000 olarak üç farklı sınıfta değerlendirilebilmektedir (Şekil 5.5).

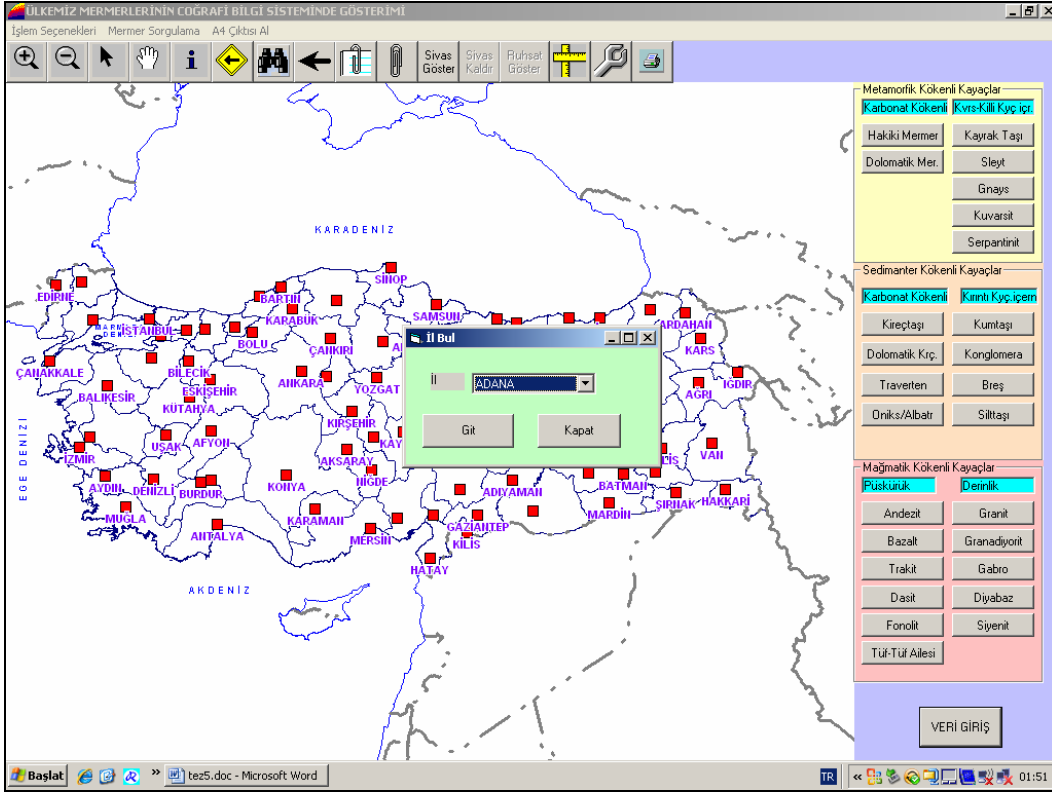


Şekil 5.4. İşlem seçenekleri menüsünün MBS ekranında görünümü



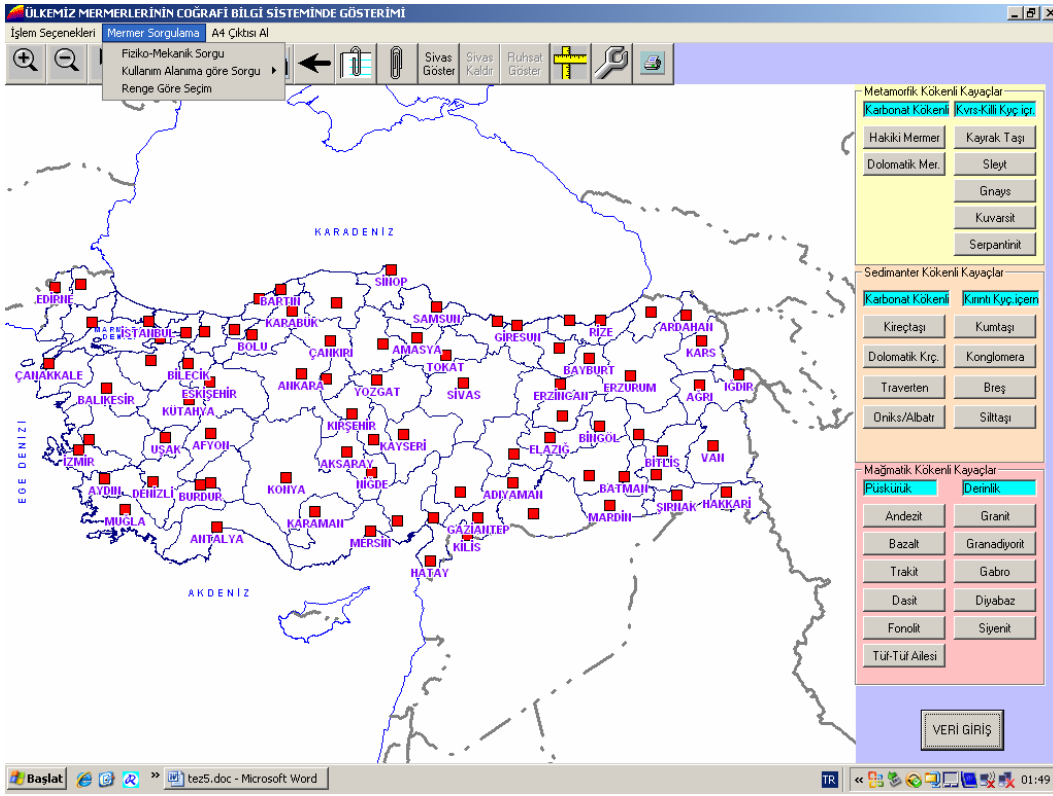
Şekil 5.5. Pafta sorgu formunun MBS ekranında görünümü

İl bul kısmında ise sorgulanacak ilin adının seçilmesi yeterlidir (Şekil 5.6). Git butonuna basıldığı zaman seçilen ile gidilmekte ve seçilen il ekrana seçili halde gelmektedir. Çıkış butonuna basıldığında ise programdan çıkılabilir.

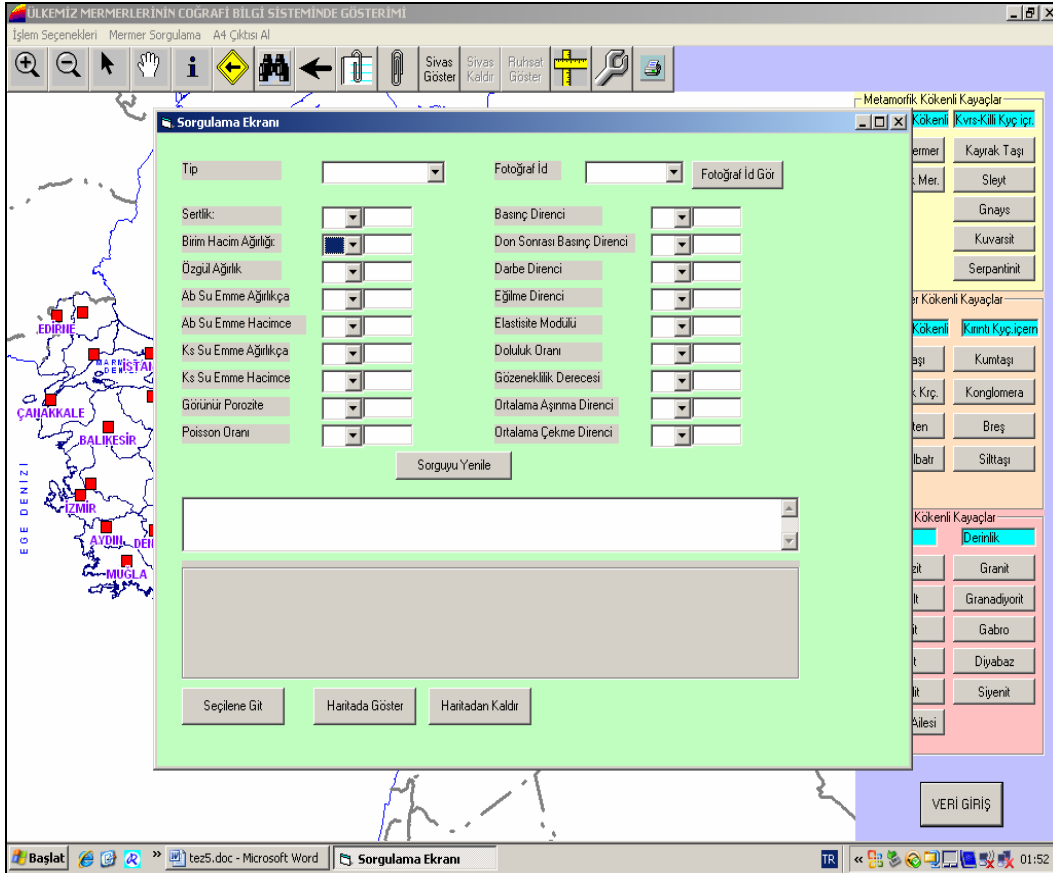


Şekil 5.6. İl bul formunun MBS ekranında görünümü

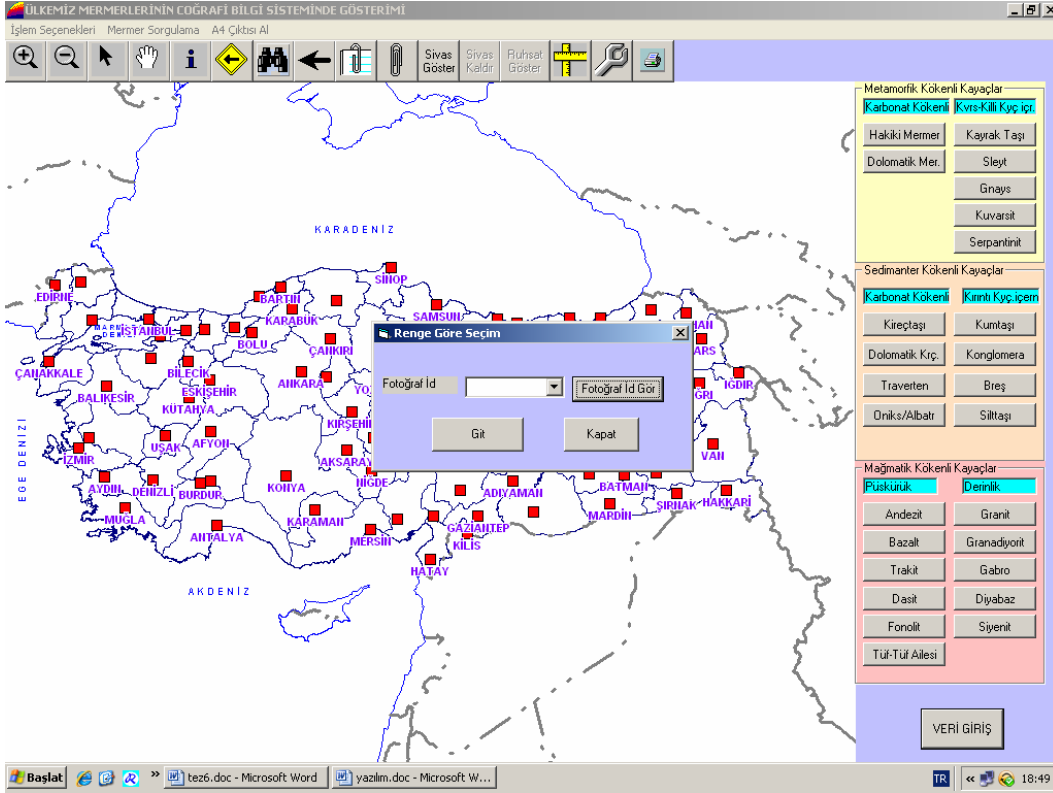
Programda bulunan diğer bir ana menüde mermer sorgulama menüsüdür (Şekil 5.7). Mermer sorgulama menüsünde, üç adet alt başlık yer almaktadır. Bunlar mermerlere ait fiziko-mekanik sorgu, kullanım alanına göre sorgu ve renge göre seçim menüleridir. Fiziko-mekanik sorgu butonuna basıldığında ekrana mermer sorgulama formu gelmektedir. Aranacak değerler (fiziko mekanik değerler) girilerek sorgulama işlemi yapılmaktadır (Şekil 5.8). Burada sorgulama istenirse fotoğraf- renk seçimine göre de yapılabilmektedir (Şekil 5.9). Seçilen yerler haritada gösterilebildiği gibi liste halinde de ekrana getirilebilmektedir. Renge göre seçim ekranı çağrıldığında fotoğraf ID'si bilinmiyorsa "fotoğraf gör" butonuna basılarak ID numarası alınmaktadır (Şekil 5.10). Alınan bu numaraya göre o renkteki mermerlerin ülkemizde nerede bulunduğu tespit edilebilmektedir. Kapat düğmesi ile de renge göre seçim işlemi bitirilebilmektedir.



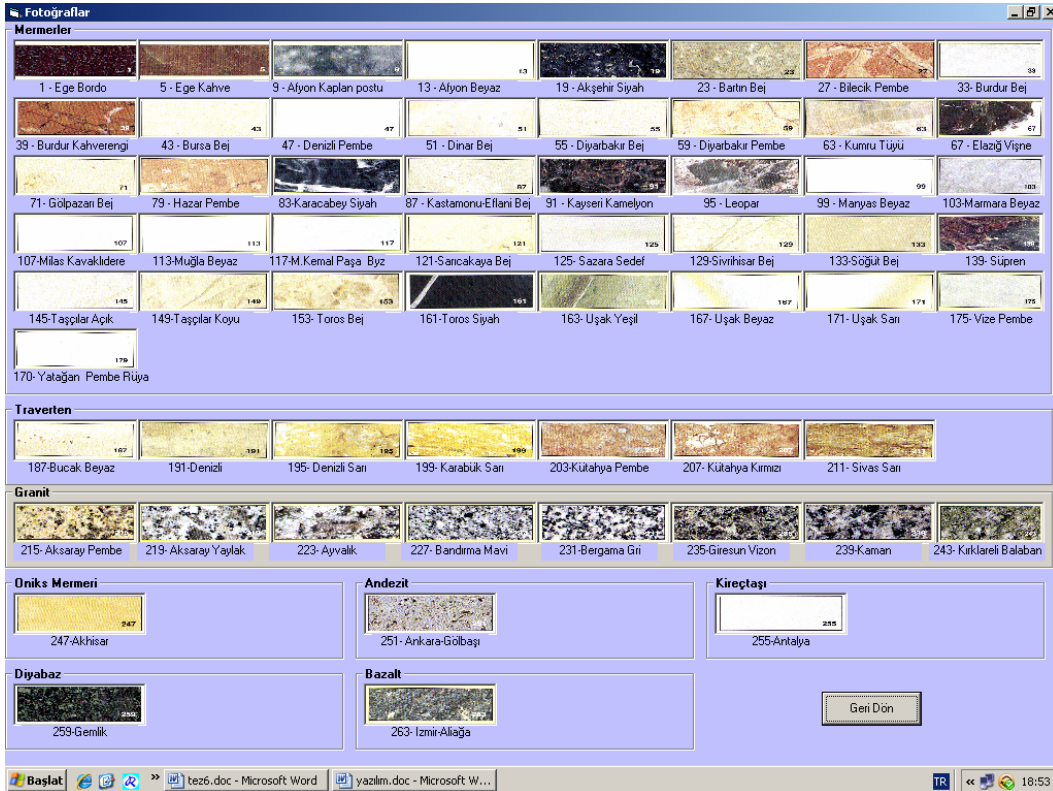
Şekil 5.7. Mermer sorgulama menüsünün MBS ekranında görünümü



Şekil 5.8. Aranılan değerlere (fizikomekanik) göre sorgulamanın yapıldığı formun MBS ekranında görünümü



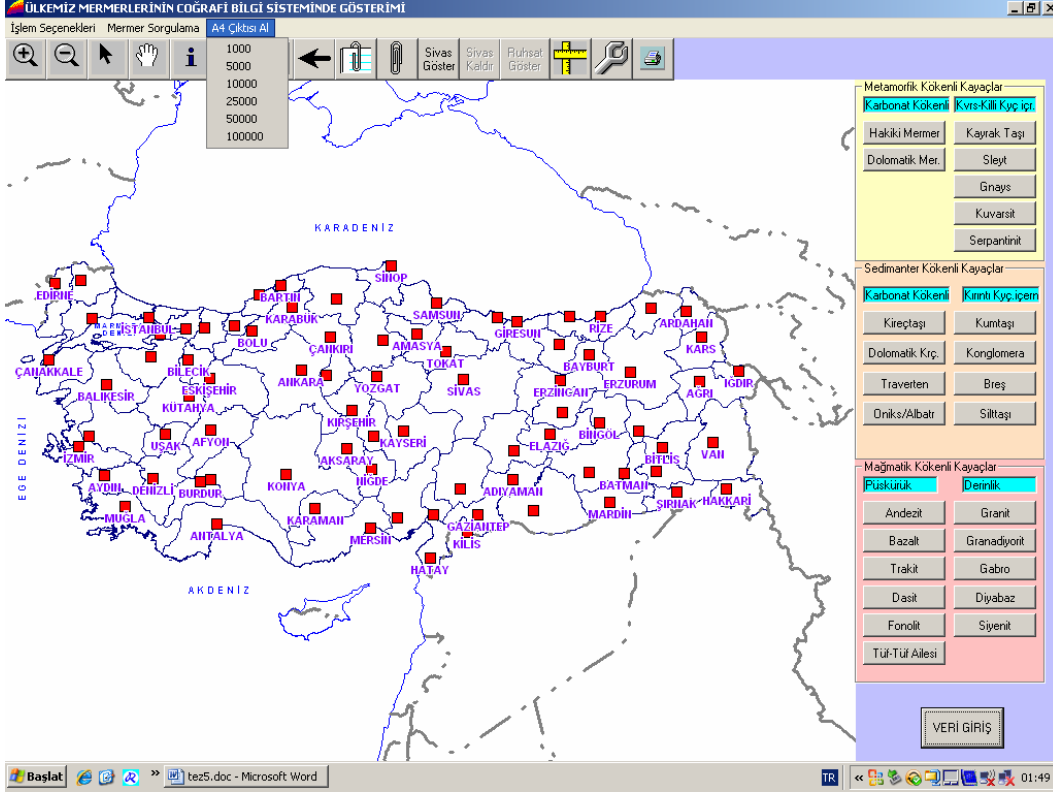
Şekil 5.9. Renge göre seçim formunun MBS ekranında görünümü



Şekil 5.10. Fotoğraf ID'sinin bulunması için kullanılan formun MBS ekranında görünümü

Programda kullanılan son menü A4 çıktısı al menüsüdür. A4 çıktısı al kısmı ölçekli olarak A4 kağıdı üzerinde seçili bölgelerin haritalandırılmasını sağlamaktadır.

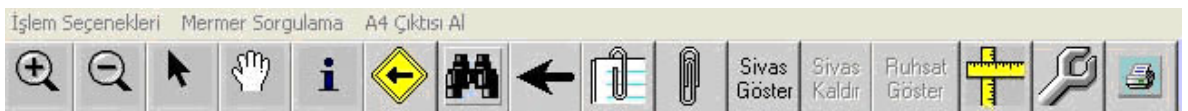
Coğrafi bilgi sistemlerinin olmazsa olmazı olan haritalandırma işlemi burada gerçekleştirilmekte, isteğe göre 1/1.000, 1/5.000, 1/10.000, 1/25.000, 1/50.000 ve 1/100.000 ölçekli gritleri oluşturulmuş haritalar elde edilebilmektedir (Şekil 5.11).



Şekil 5.11. A4 çıktısı al menüsünün MBS ekranında görünümü

5.3.2 Programda Kullanılan Ana Araç Çubuğu Üzerindeki Butonların Tanıtılması

Programın daha hızlı ve etkin kullanılabilmesi amacıyla Şekil 5.12 'de verilen ana araç çubukları programa ilave edilmiştir. Programda kullanılan ana araç butonları ile ilgili kısa tanıtım bilgileri aşağıda verilmiştir.



Şekil 5.12. Programda kullanılan ana araç çubukları



Yaklaş Butonu:

İmleç, Harita Penceresi'nde artı işaretli bir büyüteç olarak görüntülenmektedir. Yaklaşmak istenilen alanın üzerine Yaklaş butonu ile tıklanılabilir. Her tıklayış ile mesafe yaklaşık yarısı kadar azalmaktadır. Buton üzerine çalışılan haritayı büyötmeye yaramaktadır. Üstüne tıkladığında veya büyötmek istenilen alanın çevresi kare halinde çevrelendiğinde bu bölge büyömektedir.



Uzaklaş Butonu

İmleç, Harita Penceresi'nde eksi işaretli bir büyüteç olarak görüntülenmektedir. Uzaklaşmak istenilen alanın üzerine Uzaklaş butonu ile tıklanılabilir. Harita objeleri küçölerek harita görüntüsünün daha geniş bir alanı içermesi sağlanmaktadır.

Uzaklaş butonu üzerine basıldığında aktif hale geçmekte ve haritanın üzerine tıkladığında haritanın ölçeğı büyömekte ve aynen yaklaş butonundaki gibi küçölmek istenilen bölgenin çevresi kare halinde seçilerek o bölge küçölmektedir. Böylelikle görüntü küçölmekte ve ölçek büyömektedir.



Seç Butonu

Seç butonu bir defada sadece bir kayıt seçmek için kullanılır. Sadece seçmek istenen objeye veya kayda tıklamak yeterlidir Birden fazla seçim yapmak isteniyorsa shift tuşu ile birlikte kullanılmalıdır.



Kaydır Butonu

İmleç, Harita Penceresi'nde bir el olarak görünmektedir.. Bu el sayesinde harita istenilen yöne istenilen miktarda kaydırılabilmektedir. Bu işlem en çok harita çıktısı alırken işe yaramaktadır.



Bilgi Butonu

İmleç, Harita Penceresi'nde "+" (artı) işareti olarak görüntülenmektedir. Bu işaret kullanılarak harita üzerinde seçilen veya seçili olmayan nesnelere üzerine

gidildiğinde ve tıklanıldığında o nesneye ait veri tabanında bulunan bilgiler ekrana gelmektedir.



Seçileni İptal Et Butonu

Ekranda bulunan seçili nesnelerin iptal edilmesi için kullanılmaktadır.



Pafta Koordinat Butonu

Ekranda istenilen yere tıklandığında, tıklanılan noktanın paftası (1/25.0000'lik olarak), Y ve X değerleri ekrana gelmektedir. Böylelikle harita üzerinde istenilen noktaların pafta ve koordinatları kolaylıkla elde edilmektedir.



İlk Hale Dön Butonu

Bu buton aktif hale getirildiğinde (basıldığında) ekran tamamen eski haline dönmekte tüm seçililer iptal olmaktadır.



Snap Aç ve Snap Kapa Butonları

Snap, nesnelerin koordinatlarının tam olarak elde edilmesini sağlayan bir araçtır. Snap'ı açarak seçilen nesnenin köşe koordinatları tam ve doğru olarak elde edilebilmektedir.



Uzunluk Ölç Butonu

Bu buton seçildiğinde ekranın üstüne bir cetvel formu gelmekte olup tıklanan yerler arasındaki mesafe ve toplam tıklanan mesafe ekranda görülebilmektedir.



Basım Kurulum (Print Setup) Butonu

Setup butonu aktif hale getirildiğinde ekrana page setup ekranı gelmektedir. Burada kağıt boyu, kağıdın yatay ve dikeyliği, kenar boşlukları ve yazıcı seçimi yapılabilmektedir.



Çıktı Al Butonu

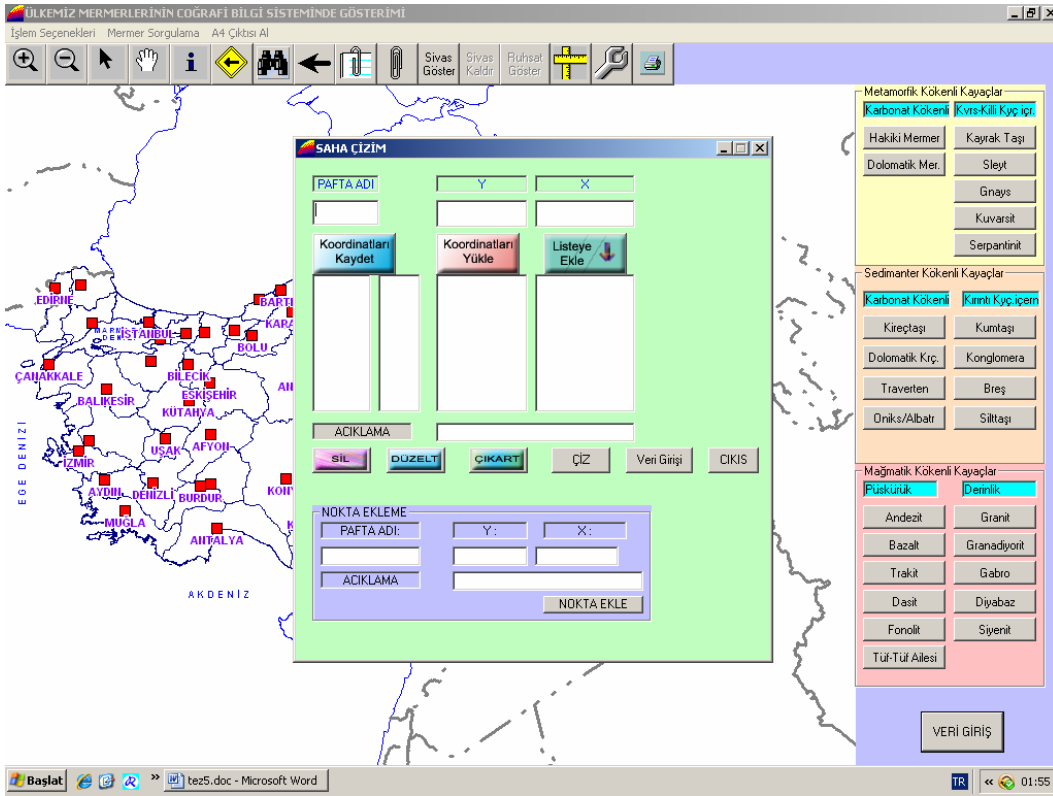
Buton aktif hale getirildiğinde ölçeksiz olarak ekranda aktif bulunan harita yazıcıya gönderilmekte ve çıktı alınmasını sağlanmaktadır.

Sivas Göster, Sivas Kaldır ve Ruhsat Göster Butonları

Şekil 5.12 'de gösterilen ana araç çubuğu üzerinde bulunan bu butonlar coğrafi bilgi sistemde farklı bir uygulamayı gösterdiğinden altıncı bölümde ayrıntılı bir şekilde anlatılacaktır.

Veri Girişi Butonu:

Programın en önemli kısımlarından biri olan veri giriş butonu ekranın sağ alt kısmında yer almaktadır. Veri giriş butonuna basıldığında ekrana saha çizim formu gelmektedir (Şekil 5.13). Burada pafta ve Y - X değerleri girilerek istenilen saha çizilmekte ve amaca göre açıklama da yazılabilmektedir. Buraya girilen herhangi bir Y - X değerleri düzeltilebilmekte veya çıkartılabilmektedir. Saha çizildikten sonra sahaya ilişkin farklı kaynaklardan uygun veriler elde edilmiş ise veri giriş butonuna basılarak veri giriş formunun ekrana gelmesi sağlanmaktadır. Eğer çizimde hata varsa çıkış butonuyla çıkılabilmektedir. Ayrıca bu ekranda nokta ekleme bölümü de bulunmaktadır. Alınan örnek bir sahayı değil de bir noktayı temsil ediyorsa aynı şekilde pafta ve Y - X değeri buraya girilerek bir nokta oluşturulmakta, açıklama da yazılabilmekte ve aynı şekilde veri giriş butonuyla da veri girişi sağlanabilmektedir.



Şekil 5.13. Saha çizim formunun MBS ekranında görünümü

Saha çizim formunda veri girişi butonuna basıldığında ekranda karşımıza veri giriş formu gelmektedir (Şekil 5.14). Burada il, ilçe ve köy kısımları doldurulduktan sonra isteğe bağlı olarak açıklama yazılabilen bir bölüm de bulunmaktadır. Onun hemen altında mermerlerin oluşum kökenini gösteren bir çerçeve bulunmaktadır. Çerçevenin içinde Metamorfik Kökenli Mermerler, Sedimenter Kökenli Mermerler ve Magmatik Kökenli Mermerlerin seçim butonları bulunmaktadır. Böylelikle girilen doğaltaşa ait bilgilerin hangi tür mermere ait olduğu belirtilmekte ve yapılacak analizlerde kolaylık sağlanmaktadır.

Şekil 5.14. Veri giriş formunun MBS ekranında görünümü

Giriş formunda Metamorfik Kökenli Mermerler seçildiğinde hemen aşağısına

1. Karbonat Kökenli Mermerler,
2. Kalksilikatik Kökenli Mermerler,
3. Kuvars-Killi Kökenli Mermerler

Opsiyonlarını içeren yeni bir çerçeve gelmektedir (Şekil 5.15).

Şekil 5.15. Veri giriş formunda Karbonat Kökenli Mermere ait bilgilerin seçiminin MBS ekranında görünümü

Karbonat Kökenli Mermerler seçildiğinde ekrana hakiki mermer-dolomitik mermer; Kuvars-Killi kayaç içeren Mermerler seçildiğinde Kayrak Taşı, Sleyt, Gnays Kuvarisit ve Serpantinitle seçenekleri ekrana gelmektedir (Şekil 5.16).

Şekil 5.16. Veri giriş formunda Kuvvars-Killi Kayaç içeren Mermerlere ait bilgilerin seçiminin MBS ekranında görünümü

Giriş formunda Sedimanter Kökenli Mermerler seçildiğinde hemen aşağısına;

1. Karbonat Kökenli Mermerler,
2. Kırıntılı Kayacıklar İçeren Mermerler

Opsiyonlarını içeren yeni bir çerçeve gelmektedir (Şekil 5.17).

The screenshot displays the 'Giriş Formu' (Input Form) for 'Sedimanter Kökenli Mermerler' (Sedimentary Origin Marble) in the MBS software. The form is divided into several sections:

- Location Information:** İl (Province) is set to 'ADANA' and İlçe (District) is 'ALADAG'. There are fields for Köy (Village) and Not (Notes).
- Physical Properties:** A series of input fields for properties such as Birim Hacim Ağırlığı (Bulk Density), Özgül Ağırlık (Specific Gravity), Atmosfer Basıncında Su Emme (Water Absorption at Atmospheric Pressure), Kaynar Suda Su Emme (Water Absorption at Boiling Water), Görünür Porozite (Visible Porosity), Basınç Direnci (Compressive Strength), Don Sonrası Basınç Direnci (Compressive Strength after Freezing), Darbe Direnci (Impact Strength), Eğilme Direnci (Flexural Strength), Elastisite Modülü (Modulus of Elasticity), Doluluk Oranı (Porosity), Gözeneklilik Derecesi (Permeability), Dıt. Aşınma Direnci (Abrasion Resistance), Dıt. Çekme Direnci (Tensile Strength), and Poisson Oranı (Poisson's Ratio).
- Material Type Selection:** Under 'Sedimanter Kökenli Mermerler', 'Karbonat Kökenli Mermerler' (Carbonate Origin Marble) is selected. Below it, 'Kırıntılı Kayacıklar İçeren Mermerler' (Marbles containing fragments) is also an option. The 'Karbonat Kökenli Mermerler' section includes radio buttons for 'Kireçtaşı' (Limestone), 'Dolomitik Kireçtaşı' (Dolomitic Limestone), 'Traverten' (Travertine), and 'Oniks/Albatr' (Onyx/Albatross).
- Additional Fields:** There are fields for 'Sertlik' (Hardness), 'Ticari Adı' (Trade Name), and 'Fotoğraf İd' (Photo ID) with a 'Fotoğraf İd Gör' (View Photo ID) button.
- Buttons:** 'Ekle' (Add) and 'Kapat' (Close) buttons are at the bottom.

Şekil 5.17. Veri giriş formunda Sedimanter Kökenli Mermerlere ait bilgilerin seçiminin MBS ekranında görünümü

Karbonat Kökenli Mermerler seçildiğinde forma Kireçtaşı, Dolomitik kireçtaşı, Traverten ve Oniks/Albatr seçenekleri gelmektedir.

Kırıntılı kayacıklar içeren Mermerler tıklandığında ise forma Kumtaşı, Konglomera, Breş Siltaşı opsiyonları gelmektedir (Şekil 5.18).

Şekil 5.18. Veri giriş formunda Kırıntılı Kayacıklar içeren Mermere ait bilgilerin seçiminin MBS ekranında görünümü

Giriş formunda Mağmatik Kökenli Mermerler seçildiğinde hemen aşağısına

1. Püskürük kayaçlar,
2. Derinlik kayaçları

Opsiyonlarını içeren yeni bir çerçeve gelmektedir.

Burada, Püskürük Kayaçlar seçildiğinde; Andezit, Bazalt, Trakit, Dasit, Fonolit, Tüf ve Tüf ailesi seçenekleri gelmektedir (Şekil 5.19).

The screenshot shows the 'Giriş Formu' (Input Form) in the MBS software. The form is titled 'Giriş Formu' and is used for entering data for 'Püskürük Kayaçlar' (Pulverulent Rocks). The form includes the following fields and options:

- Location:** İl (Province): ADANA, İlçe (District): ALADAG, Köy (Village): [Empty], Not (Note): [Empty].
- Material Type:** Püskürük Kayaçlar (selected).
- Physical Properties:** Sertlik (Mohs): [Empty], Birim Hacim Ağırlığı (Bulk Density): [Empty] (gr/cm³), Özgül Ağırlık (Specific Gravity): [Empty] (gr/cm³), Atmosfer Basıncında Su Emme (Water Absorption at Atmospheric Pressure): [Empty] (Ağırlıkça (%)), Hacimce (%), Kaynar Suda Su Emme (Water Absorption in Boiling Water): [Empty] (Ağırlıkça (%)), Hacimce (%).
- Mechanical Properties:** Görünür Porozite (Visible Porosity): [Empty] (%), Basınç Direnci (Compressive Strength): [Empty] (Kgf/cm²), Don Sonrası Basınç Direnci (Compressive Strength after Freezing): [Empty] (Kgf/cm²), Darbe Direnci (Impact Strength): [Empty] (Kgf.cm/cm³), Eğilme Direnci (Flexure Strength): [Empty] (Kgf/cm²), Elastisite Modülü (Elastic Modulus): [Empty] (Kgf/cm²), Doluluk Oranı (Porosity): [Empty] (%), Gözeneklilik Derecesi (Permeability): [Empty] (%), Ort. Açınma Direnci (Average Tensile Strength): [Empty] (cm³/50cm²), Ort. Çekme Direnci (Average Tensile Strength): [Empty] (Kgf/cm²), Poisson Oranı (Poisson's Ratio): [Empty].
- Other Fields:** Ticari Adı (Commercial Name): [Empty], Fotoğraf Id (Photo ID): [Empty], Fotoğraf Id Gör (View Photo): [Empty].
- Buttons:** Ekle (Add), Kapat (Close).
- Right Sidebar:** A list of rock families: Kili Kayaçlar, Trak Taşı, Sleyt, Gnays, Kuvarsit, Serpantin, Kayaçlar, Kili Kayaçlar, Kumtaşı, Konglomera, Breş, Silttaşı, Kayaçlar, Granit, Granit, Radyonit, Gabro, Diyabaz, Siyenit, İş.

Şekil 5.19. Veri giriş formunda Püskürük Kayaçlara ait bilgilerin seçiminin MBS ekranında görünümü

Derinlik kayaçları seçildiğinde ise Granit Ailesi, Gabro Ailesi, Siyenit Ailesi, Damar Kayaçlar ve Ultramafik kayaçlar seçenekleri formun üzerine gelmektedir (Şekil 5.20).

The screenshot shows the 'Giriş Formu' (Input Form) in the MBS software. The form is titled 'Giriş Formu' and is used for entering data for 'Derinlik Kayaçları' (Depth Rocks). The form includes the following fields and options:

- Location:** İl (Province): ADANA, İlçe (District): ALADAG, Köy (Village): [Empty], Not (Note): [Empty].
- Material Type:** Derinlik Kayaçları (selected).
- Physical Properties:** Sertlik (Mohs): [Empty], Birim Hacim Ağırlığı (Bulk Density): [Empty] (gr/cm³), Özgül Ağırlık (Specific Gravity): [Empty] (gr/cm³), Atmosfer Basıncında Su Emme (Water Absorption at Atmospheric Pressure): [Empty] (Ağırlıkça (%)), Hacimce (%), Kaynar Suda Su Emme (Water Absorption in Boiling Water): [Empty] (Ağırlıkça (%)), Hacimce (%).
- Mechanical Properties:** Görünür Porozite (Visible Porosity): [Empty] (%), Basınç Direnci (Compressive Strength): [Empty] (Kgf/cm²), Don Sonrası Basınç Direnci (Compressive Strength after Freezing): [Empty] (Kgf/cm²), Darbe Direnci (Impact Strength): [Empty] (Kgf.cm/cm³), Eğilme Direnci (Flexure Strength): [Empty] (Kgf/cm²), Elastisite Modülü (Elastic Modulus): [Empty] (Kgf/cm²), Doluluk Oranı (Porosity): [Empty] (%), Gözeneklilik Derecesi (Permeability): [Empty] (%), Ort. Açınma Direnci (Average Tensile Strength): [Empty] (cm³/50cm²), Ort. Çekme Direnci (Average Tensile Strength): [Empty] (Kgf/cm²), Poisson Oranı (Poisson's Ratio): [Empty].
- Other Fields:** Ticari Adı (Commercial Name): [Empty], Fotoğraf Id (Photo ID): [Empty], Fotoğraf Id Gör (View Photo): [Empty].
- Buttons:** Ekle (Add), Kapat (Close).
- Right Sidebar:** A list of rock families: Kili Kayaçlar, Trak Taşı, Sleyt, Gnays, Kuvarsit, Serpantin, Kayaçlar, Kili Kayaçlar, Kumtaşı, Konglomera, Breş, Silttaşı, Kayaçlar, Granit, Granit, Radyonit, Gabro, Diyabaz, Siyenit, İş.

Şekil 5.20. Veri giriş formunda Derinlik Kayaçlarına ait bilgilerin seçiminin MBS ekranında görünümü

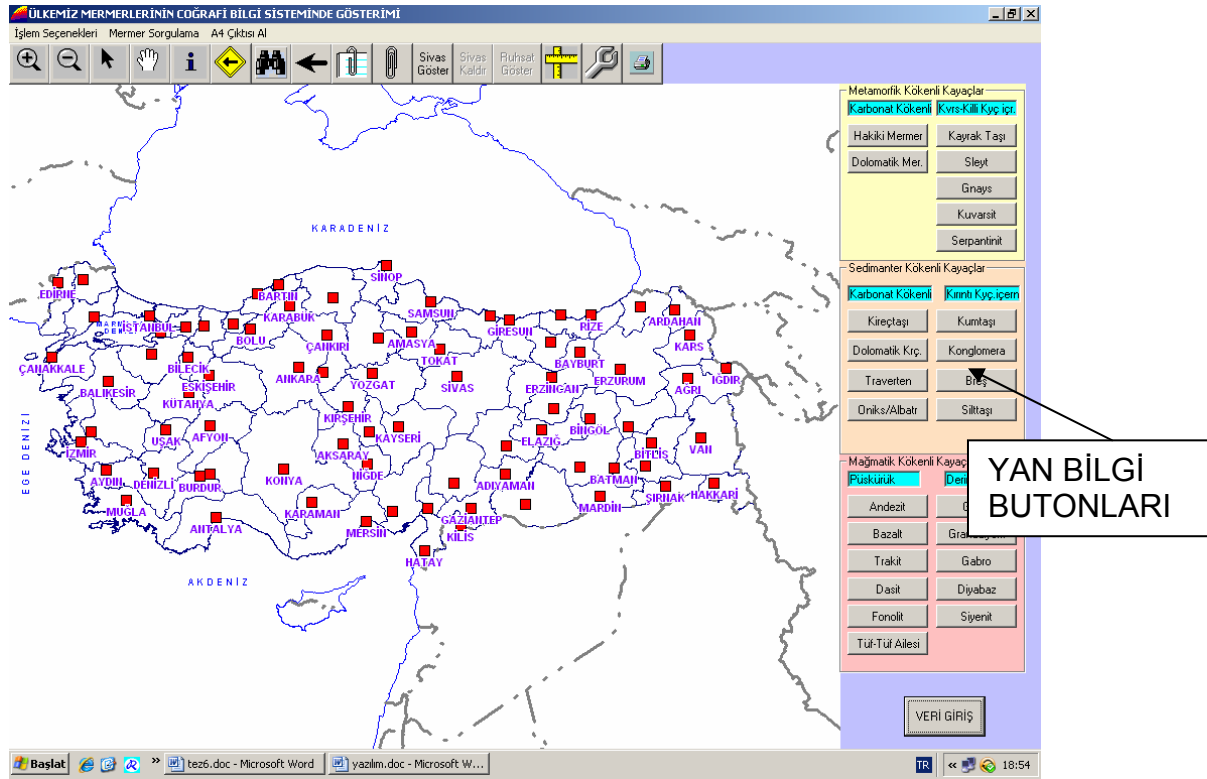
Granit Ailesi seçildiğinde granit, granadyorit ;Gabro Ailesi seçildiğinde gabro, diyabas; Siyenit Ailesi seçildiğinde ise siyenit formun üzerine gelmekte böylelikle kayaç isimleri seçilerek veri tabanına işlenebilmektedir (Şekil 5.21).

Şekil 5.21. Veri giriş formunda Granit-Granit Ailesine ait bilgilerin seçiminin MBS ekranında görünümü

Giriş formunun sağ kısmında doğal taşların fiziko mekanik özelliklerinin girişi için uygun alanlar bulunmaktadır. Bu alanlara mevcut olan uygun veriler girilerek ekle butonu yardımıyla veri tabanına yeni bilgiler eklenmektedir. Ayrıca bu formun üzerinde de “fotoğraf Id gör” butonu bulunmakta olup, bu buton yardımıyla da fotoğraf Id’sı bilinmeyen taşlar, Id numarası öğrenilip veri tabanına girilebilmektedir. “Kapat” butonu yardımıyla giriş formu kapatılmaktadır. Programın ana sayfasına geri dönmek için saha çizim formundaki çıkış butonuna basılması gerekmektedir.

MBS programının ana ekranının, en sağ kısmında, veri giriş butonunun üstünde doğal taşların sınıflandırılması yapılmış olarak üç ayrı ana başlık altında üç tane

çerçeve bulunmakta, her bir çerçeve içinde de ait olduğu kökene ait kayaç isimleri yer almaktadır (Şekil 5.22).



Şekil 5.22. MBS’nde bu çalışma için geliştirilen doğal taşların sınıflandırılmasının ekranda görünümü

Burada hakiki mermer butonuna basıldığında Türkiye’deki tüm hakiki mermerler seçili ve aktif hale gelmekte ve ekranda görülebilmekte aynı şekilde, hakiki mermer butonu aktif iken başka bir grupta bulunan traverten butonuna da basarak aynı anda Türkiye’de bu çalışma kapsamında oluşturulan veri tabanında bulunan hakiki mermer ve traverten lokasyonlarına ait fiziko-mekanik bilgiler bir arada görülebilmektedir. Bu örnekler çoğaltılarak butonların hepsi aktif hale getirilerek Türkiye’deki doğal taş oluşumlarının lokasyonları bir harita üzerinde görsel olarak sergilenebilmektedir. Bu bilgilerin verileri MapInfo ortamında tablo halinde görülmekte olup, veri tabanındaki herhangi bir bozulmada bu program sayesinde müdahale edilebilmektedir (Şekil 5.23).

id	tip	il	ilce	koy	Anatip	altip	aratip
<input type="checkbox"/>	1	Halki Mermer	MUGLA	KAVAKLIDERE	elnacak koy	Metamorfik Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	2	Halki Mermer	MUGLA	YATAGAN	elnacak koy	Metamorfik Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	3	Halki Mermer	MUGLA	YATAGAN	elnacak koy	Metamorfik Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	4	Halki Mermer	MUGLA	KAVAKLIDERE	elnacak koy	Metamorfik Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	5	Kirec tası	KARABUK	SAFRANBOLU	Yugilca	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	6	Kirec tası	KARABUK	EFLANI	Yugilca	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	7	Kirec tası	BURDUR	KARAMANLI	Bademli	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	8	Kirec tası	BURDUR	KARAMANLI	Bademli	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	9	Kirec tası	BURDUR	KARAMANLI	Bademli	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	10	Kirec tası	BURSA	M.KEMALPASA	Korekem	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	11	Kirec tası	BURSA	M.KEMALPASA	Korekem	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	12	Kirec tası	BURSA	M.KEMALPASA	Killik	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	13	Kirec tası	BURSA	M.KEMALPASA	Killik	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	14	Kirec tası	BURSA	M.KEMALPASA	Killik	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	15	Kirec tası	BURSA	M.KEMALPASA	Killik	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	16	Kirec tası	BURSA	M.KEMALPASA	Killik	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	17	Kirec tası	DIYARBAKIR	HANI	Şaklat	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	18	Kirec tası	DIYARBAKIR	HANI	Şaklat	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	19	Kirec tası	DIYARBAKIR	HAZRO	Kirkasiş	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	20	Kirec tası	DIYARBAKIR	CERMIK	nişnik	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	21	Kirec tası	KARABUK	EFLANI	Eaencik	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	22	Kirec tası	ANTALYA	KORKUTELI	Başpınar	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	23	Kirec tası	ANTALYA	KORKUTELI	Başpınar	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	24	Kirec tası	ANTALYA	KORKUTELI	Başpınar	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	25	Kirec tası	ANTALYA	KORKUTELI	Başpınar	Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	26	Kirec tası	ANTALYA	FINKE		Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	27	Kirec tası	ANTALYA	FINKE		Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	28	Kirec tası	ANTALYA	FINKE		Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	29	Kirec tası	ANTALYA	FINKE		Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	30	Kirec tası	ANTALYA	FINKE		Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler
<input type="checkbox"/>	31	Kirec tası	ANTALYA	FINKE		Sedimantar Kokenli Mermerler	Karbonat Kokenli Mermerler

Şekil 5.23. MapInfo ortamında verilerin saklandığı tablodan görünüm.

MBS'nde buraya kadar anlatılan bilgilerin dışında istenen bölge, il veya tüm Türkiye'ye ait Jeolojik haritalar da ayrı bir katman olarak girilebilmektedir. Böylelikle incelenen bölgeye ait jeolojik yapıya bağlı olarak mevcut doğaltaş rezervi değerlendirilebilmektedir. Buna bir örnek olarak Sivas ili seçilmiş ve bu konuya ait detaylı bilgiler Bölüm 6'da verilmiştir.

6. SİVAS İLİNDE BULUNAN VE MADEN İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ TARAFINDAN VERİLEN RUHSATLARIN VE JEOLJİK YAPININ MBS'NDE GÖSTERİMİNE İLİŞKİN BİR UYGULAMA

6.1 Giriş

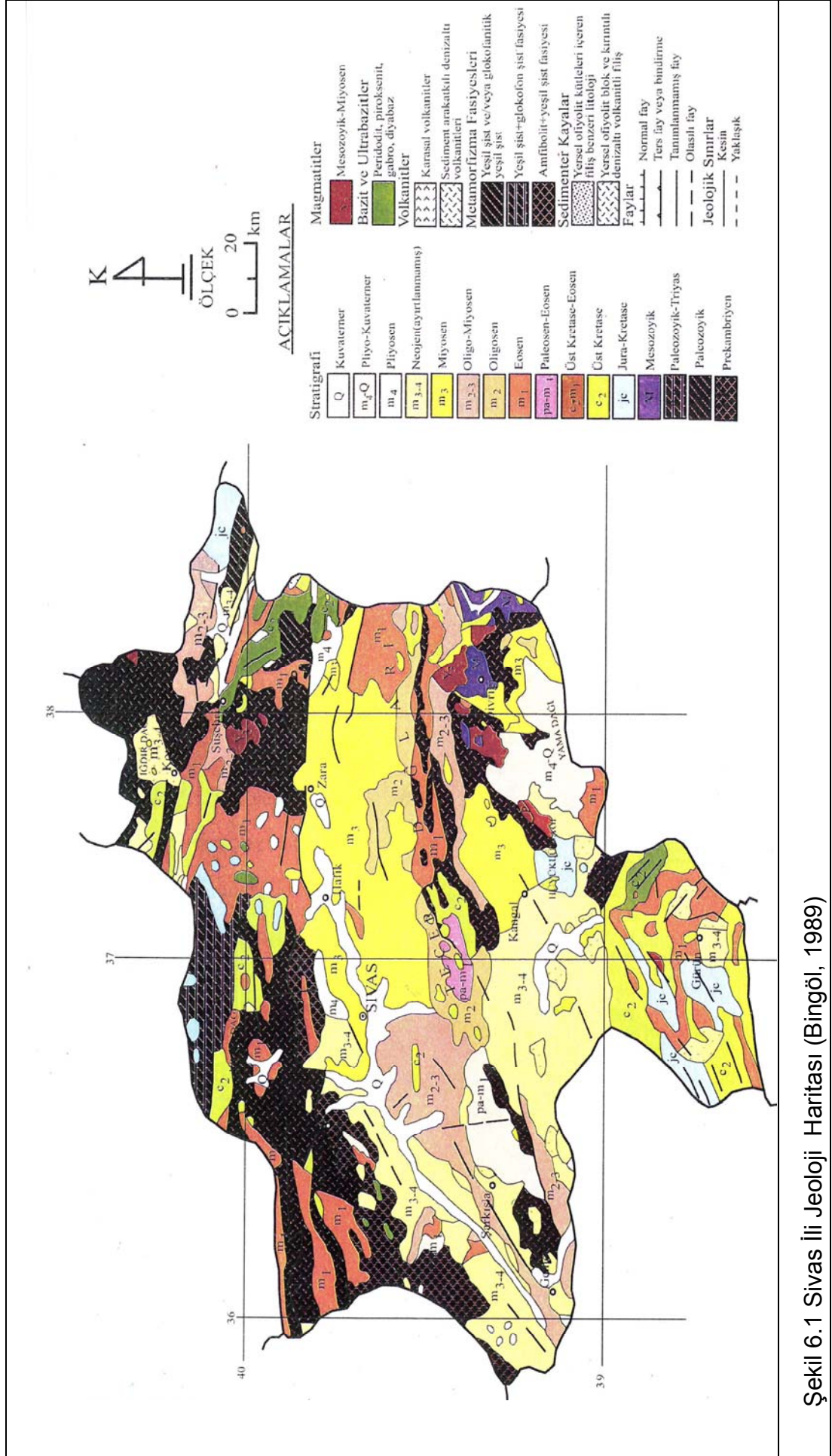
CBS uygulamalarının sayısı istenilen amaca bağlı olarak arttırılabilmektedir. Bu bölümde geliştirilen MBS programı içerisinde farklı bir uygulama yapılarak, MİGEM tarafından verilen ruhsatların, MTA Genel Müdürlüğü tarafından sayısallaştırılmış Jeolojik harita üzerinde farklı bir katman olarak gösterimi yapılmıştır.

Sayısal 160 adet (i36, i37, i38, i39, i40, j36, j37, j38, j39, j40 paftaları) 1/25.000 lik jeolojik harita bu amaçla birleştirilerek tematik bir harita haline getirilmiştir. Ayrı bir katmanda MİGEM tarafından verilen ruhsatlar bu jeolojik harita üzerinde gösterilerek amaca uygun sorgulama yapılma imkanına kavuşturulmuştur. Yapılan bu çalışma ile Sivas ilinde mevcut jeolojik yapı içerisinde alınan ruhsatların durumu ve ruhsat alınmayan ve potansiyel doğaltaş ocağı olabilecek ve ruhsat alınabilecek bölgelerin yorumu bu sayede rahatlıkla yapılabilmektedir.

Konunun doğaltaş rezervi ve potansiyeli açısından daha iyi yorumlanabilmesi amacıyla öncelikle Sivas iline ait bölge jeolojisi hakkında bilgilerin verilmesi gerekmektedir. Bu nedenle aşağıda bölge jeolojisi ile ilgili kısa özet bilgi, MTA Orta Anadolu 1. Bölge Müdürlüğü ile Sivas İl Özel Müdürlüğü tarafından yayınlanan "Sivas İlinin Maden Poansiyeli" kitapçığından derlenerek verilmiştir.

6.2 Bölge Jeolojisi

Sivas yöresinde yüzeyleyen birimler; en altta temel kayalar (Paleozoyik-Mezozoyik), bunların üzerine gelen Tersiyer ve Kuvaterner kayalar (Senozoyik) ve Mesozoyik-Senozoyik zaman aralığında etkili olmuş magmatik kayalar şeklinde incelenebilir (Şekil 6.1).



Şekil 6.1 Sivas İli Jeoloji Haritası (Bingöl, 1989)

Sivas il alanı ve yakın çevresinde yüzeyleyen Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı temel kayalar; metamorfitle, ofiyolitler ve kireçtaşlarından oluşmaktadır. Paleozoyik yaşlı metamorfitle, bölgede yüzeyleyen en yaşlı birimlerdir. Üst Kretase yerleşme yaşlı ofiyolitik seri ise bölgenin kuzeyinde ve güneyinde doğu-batı uzanımlı iki ayrı kuşak şeklinde bulunmaktadır. Divriği Ofiyolitli Karışığı şeklinde adlandırılmıştır. Havzanın güney ve güneydoğu kesimlerinde ise. daha çok Toros Kuşağı'na ait karbonatların nap olarak taşınmasıyla oluşmuş Üst Kretase-Paleosen yaşlı Tecer Kireçtaşları ile Jura-Kretase yaşlı Munzur Kireçtaşları yüzeylemektedir.

Sivas il alanının orta kesimlerinde kuzeydoğu-güneybatı yönlü olarak uzanan ve yaklaşık 250 km uzunluğa, 50 km genişliğe sahip olan Sivas Tersiyer havzası temel kayalar üzerinde bulunmakta olup, stratigrafisi alttan üste doğru; Pazarcık Volkanitleri (Paleosen), Gülandere Formasyonu (Eosen), Selimiye Formasyonu (Oligosen), Kemah Formasyonu (Alt Miyosen), Hafik Formasyonu (Alt-Orta Miyosen), İncesu Formasyonu (Üst Miyosen-Alt Pliyosen), Bayat Volkanitleri (Üst Pliyosen) ve travertenler ile alüvyonlar (Kuvaterner) şeklinde sıralandırılmıştır. Gülandere ve Kemah Formasyonları sıg deniz ve geçiş ortamlarında, Selimiye ve Hafik Formasyonları kısmen sıg deniz ve geçiş ortamlarında, kısmen de akarsu ve bunların oluşturduğu geçici göllerde (playa) ve bu göllerin kıyılarında gelişen kıta içi ortamlarında İncesu Formasyonu ise akarsu ve bunların oluşturduğu laküstrin (tatlı su) göl ortamında çökelmişlerdir.

Pazarcık Volkanitleri, havzanın kuzeybatısında Yıldızeli-Akdağmadeni arasında, doğusunda ise Refahiye dolaylarında yüzeylemektedir. Tabanda, temel kayalar üzerinde açısız uyumsuzlukla bulunmaktadır.

Gülandere Formasyonu, havzanın hemen hemen tamamında yüzlekler vermesine karşın, en güzel yüzleklerini güneybatıda Altınyayla, kuzeyde Zara-İmranlı ve doğuda Refahiye ve güney kesimlerinde vermektedir. Gülandere Formasyonu havzanın güneyinde, doğusunda ve kuzeydoğusunda Divriği Ofiyolitli Karışığı ile Tecer Kireçtaşları üzerinde, havzanın batı ve kuzeybatısında ise Akdağ Metamorfitleleri üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Birim Paleosen yaşlı Pazarcık Volkanitleri üzerine uyumlu olarak gelmektedir.

Selimiye Formasyonu, en iyi ve en yaygın yüzleklerini, havzanın güneyinde ve batısında vermektedir. Formasyon, altta Gülandere Formasyonu ile geçişlidir.

Kemah Formasyonu, en geniş ve tipik yüzleklerini, havzanın daha çok iç kesimlerinde ve doğusunda vermektedir. Alt dokanağı, Selimiye Formasyonu ile açısal uyumsuzdur.

Hafik Formasyonu, havzanın hemen hemen bütününde izlenmesine karşın en tipik yüzleklerini Sivas-Hafik-Zara-İmranlı dolaylarında vermektedir. Birimin alt dokanağı Kemah Formasyonu ile uyumlu olup, yanal ve düşey geçişlidir.

İncesu Formasyonu, en iyi ve en geniş yüzleklerini havzanın kuzey ve güney sınırları boyunca vermektedir. İncesu Formasyonu, Alt-Orta Miyosen ve daha yaşlı kayalar üzerine uyumsuz olarak gelmektedir.

Bayat Volkanitleri, havzanın batısında küçük yüzlekler şeklinde, güneybatı kesimlerinde ise daha geniş yüzlekler şeklinde bulunmaktadır. Birim, oldukça rijit yapılı, yer yer gaz boşluklu, masif yapılı, siyah-kahve renkli andezit ve bazaltlardan oluşmuştur.

Bölgede yüzeyleyen en genç birimler, Kuvaterner yaşlı travertenler ve alüvyonlardır. Bunlar kendilerinden daha yaşlı birimler üzerinde açısal uyumsuzlukla ve/veya uyumsuzlukla bulunmaktadır. Güncel oluşumları devam eden travertenler ve alüvyonlar, Sivas yöresinin önemli endüstriyel hammaddeleri arasında yer almaktadırlar.

6.2.1. Metamorfizma ve Magmatizma

Sivas yöresi, eski jeolojik dönemlerde bir okyanusun (Neotetis) açıldığı, sonra Üst Kretase'de tüketilerek yok olduğu ve daha sonra ise çarpışma sürecinin geliştiği bir alanda bulunmaktadır. Okyanusun açılması sırasında bazik ve ultrabazik kayalar, kapanması sırasında yay magmatizmasıyla ilişkili asidik kayalar oluşmuştur. Çarpışma ve sonrasında ise temel kayalarının metamorfizmaya uğradığı ve hem asidik hem de bazik magmatitlerin oluştuğu belirtilebilir.

6.2.2. Tektonik ve Paleocoğrafya

Yörede Neotetis'in Üst Kretase'de tüketilip yok olması sırasında oluşan tektonik yapılar Paleotektonik evre, okyanusun yok olmasından sonra ağırlıklı olarak sıkışmanın etkisiyle oluşan tektonik yapılar geçiş tektonik evre ve doğrultu atımın hakim olduğu diri faylar ise Neotektonik evre (Üst Miyosen-Pliyo-Kuvaterner) olarak tanımlanmıştır.

6.3 MİGEM ruhsat sınıflandırılması

Türkiye Maden Mevzuatı farklı ruhsat grupları ve süreleri üzerine oturtulmuştur. Gerek 3213 sayılı maden kanunu gerek ise 5177 sayılı maden kanununda bu esas korunmuştur.

3213 sayılı maden kanununda maden, mermer ve göl suları şeklinde üç temel ruhsat grubu ile arama, ön işletme ve işletme ruhsatı olmak üzere üç ruhsat aşaması vardır. 5177 sayılı kanun ile ruhsat grup sayısı altıya çıkarılmış, ruhsat safhası da ikiye indirilmiştir. 5177 sayılı kanundaki ruhsat grupları sırasıyla 1a, 1b, 2, 3, 4 ve 5. grup ruhsatlardır. Bu ruhsat gruplarının alanları her birinde farklıdır.

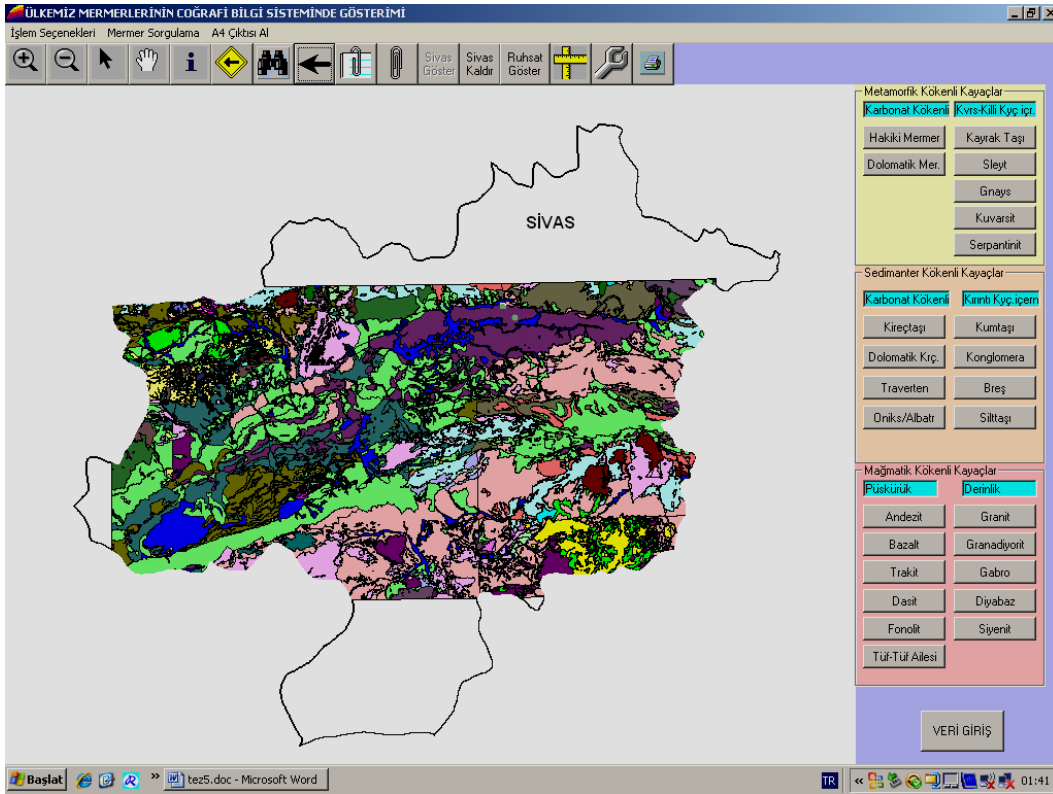
3213 sayılı kanunda her grup ruhsat için arama safhası var iken 5177 sayılı kanunda her grup için arama safhası yoktur. 1a ve 1 b ruhsat grupları için arama ruhsatı verilmemektedir. Bu gruplar için doğrudan işletme ruhsatı düzenlenmektedir.

Her iki kanunda da Maden ruhsat sahibi sadece kendi ruhsat grubuna konu olan maden varlıklarını arayabilme ve işletebilme hakkına sahiptir.

Çalışmanın konusunu oluşturan doğaltaş ise mermer ve 2.Grup ruhsat gruplarına girmektedir.

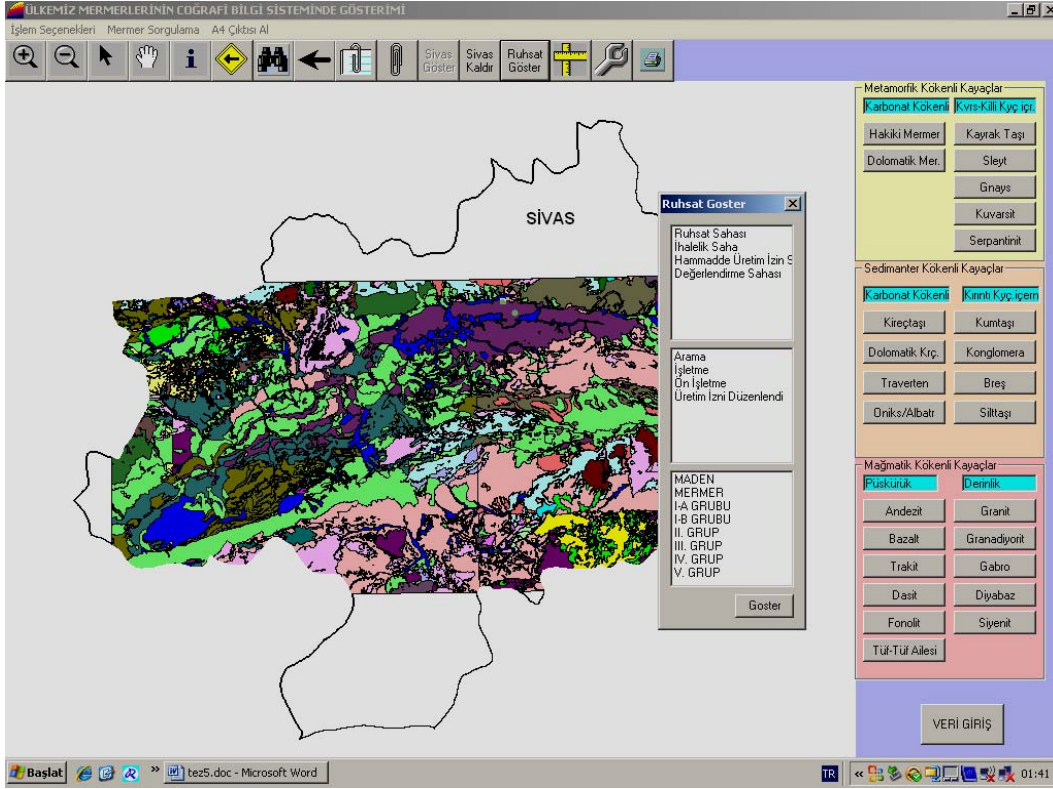
6.4 MBS'nde Jeolojik Yapının ve Ruhsatların Gösterimi

MBS'de mevcut ana araç çubuğunda (Şekil 5.12) bu çalışmaya yönelik olarak Sivas Göster butonu oluşturulmuş ve MTA Genel Müdürlüğü'nden elde edilen 1/25.000'lik sayısal jeolojik yapı ayrı bir katman olarak mevcut MBS'ne ilave edilmiştir. Sivas Göster butonuna basıldığında ekrana Sivas İli ve Tematik Jeoloji Haritası gelmektedir (Şekil 6.2). Bununla beraber Sivas Kaldır ve Ruhsat Göster butonları da aktif hale gelmiştir. Diğer araç butonları da 5. bölümde belirtilen işlevlerini burada da aynen yerine getirmektedir. Bu uygulamada sadece menüler kullanılmamaktadır.



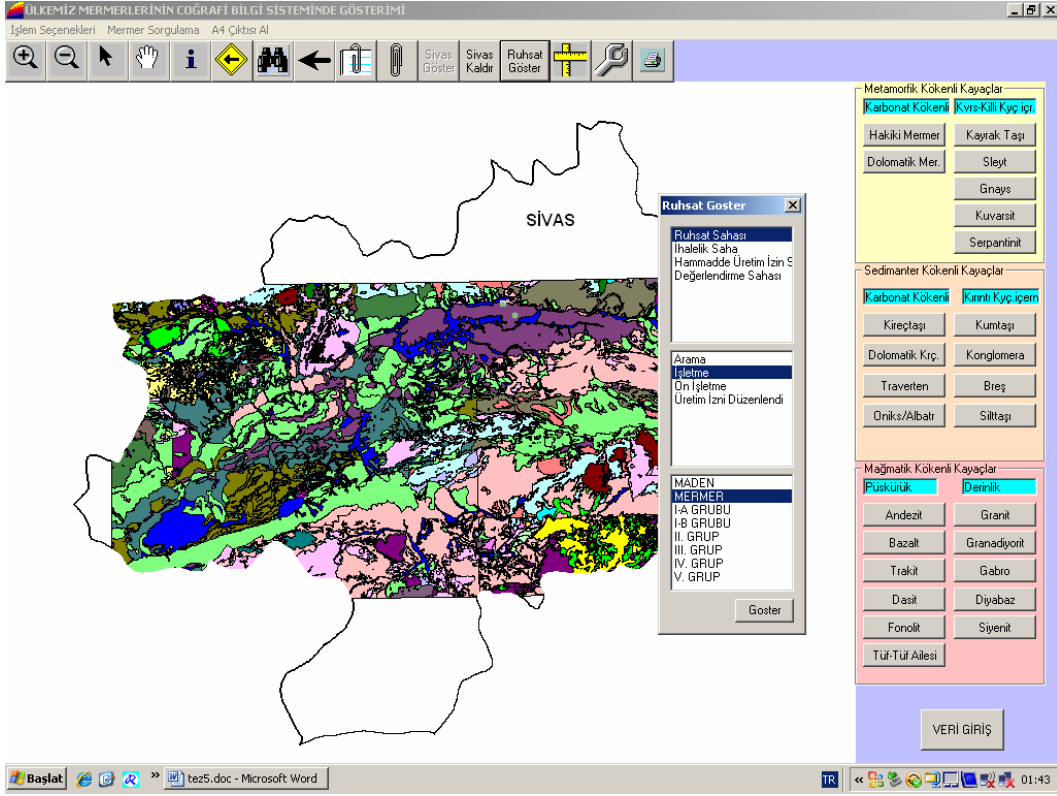
Şekil 6.2 Sivas ili tematik Jeoloji haritasının MBS ekranında görünümü

Sivas ili ve Jeolojik haritasının üzerine MİGEM'den alınan ruhsatların gösterimi için Ruhsat Göster butonuna basılmaktadır. Ekran üzerine gelen pop-up Menüde; Saha Türleri, Ruhsat Safhaları ve Maden Grupları gösterilmektedir (Şekil 6.3).

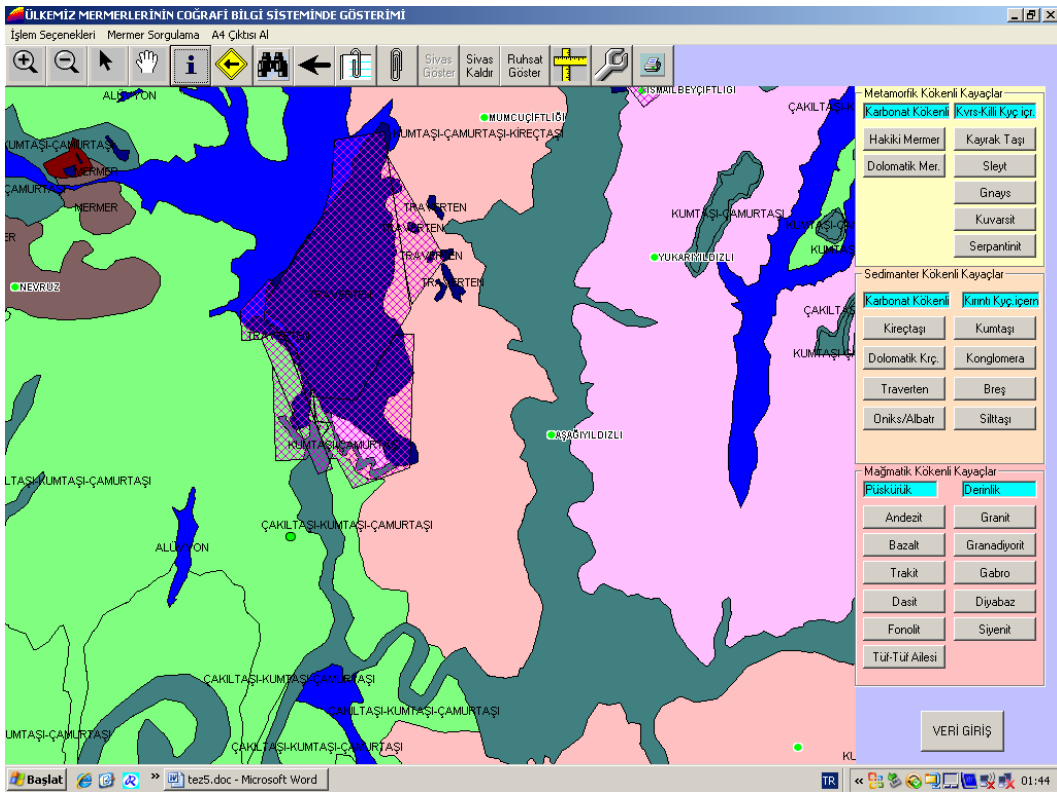


Şekil 6.3 MBS’de Sivas iline ait maden ruhsatlarının lokasyonunun gösterimine yönelik oluşturulan pop-up menünün görünümü

Bu menü üzerinden seçim yapılarak, aranan kriterde ruhsatların ekranda görünümü sağlanmakta ve jeolojik harita üzerinde konumları analiz edilebilmektedir (Şekil 6.4). Örneğin Saha türü; *Ruhsat sahası*, Ruhsat safhası; *İşletme* ve Maden Grubu; *Mermer* olan sahalar incelenmek istenirse Şekil 6.4’de verilen gösterimde seçim yapılabilir. Bu şekilde bir seçim yapıldığında ekrana Mermer Grubunda ve işletme aşamasında olan Ruhsat sahaları Jeolojik yapı üzerinde açılmaktadır (Şekil 6.5).

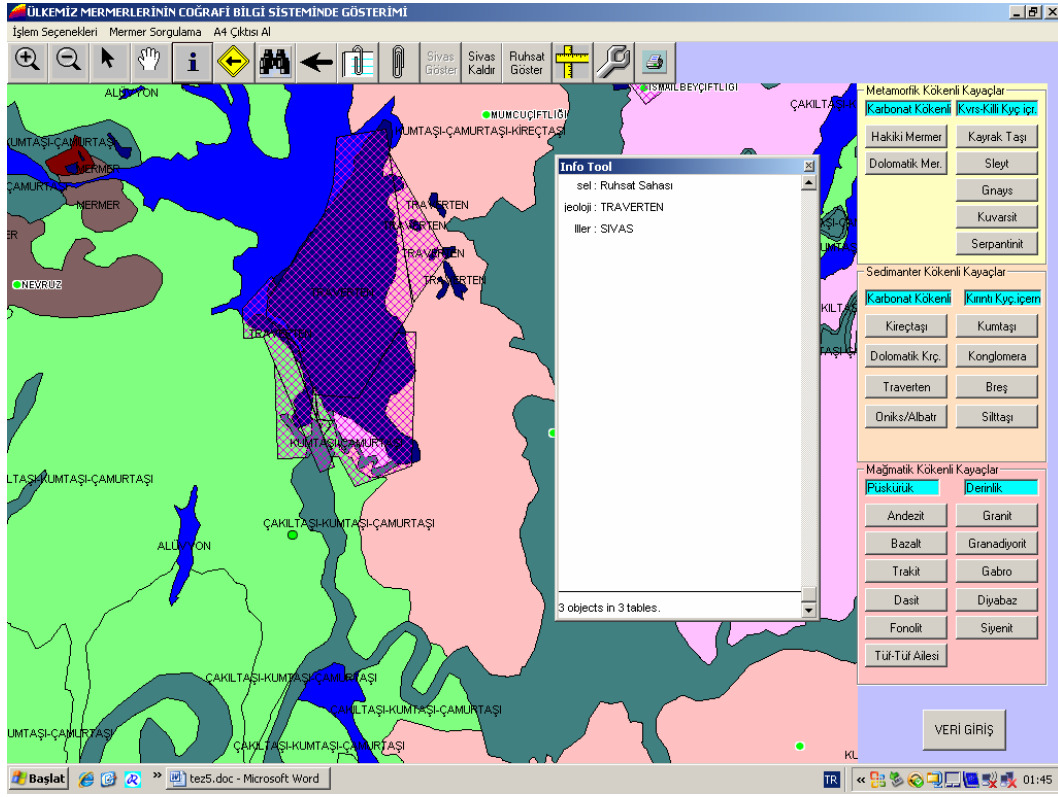


Şekil 6.4 MBS’de Sivas iline ait belirlenen maden ruhsatların analizi için pop-up menüdeki seçimin ekrandaki görünümü



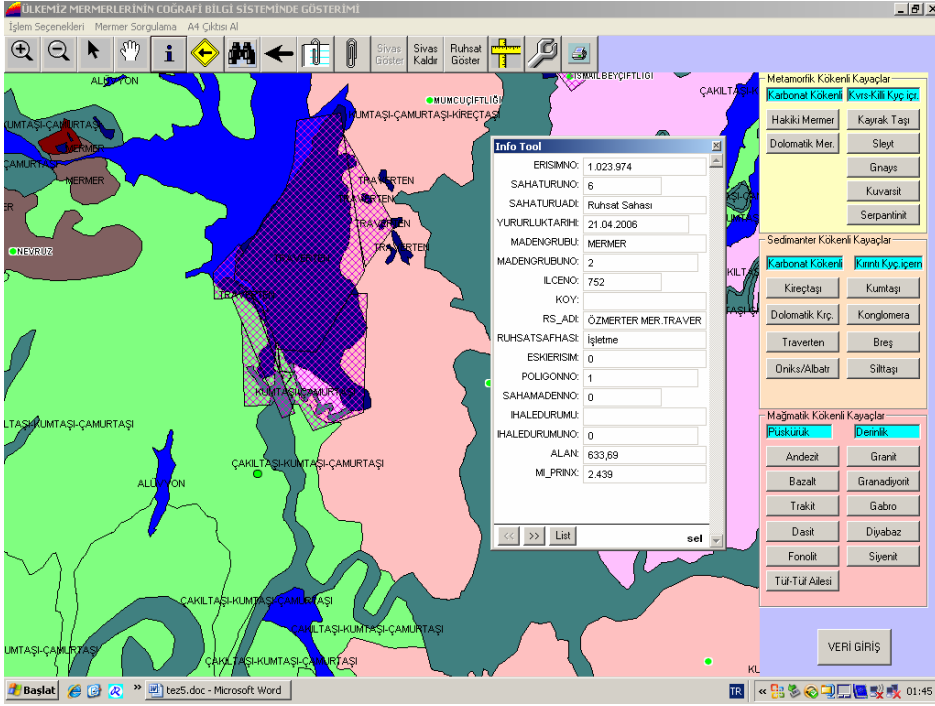
Şekil 6.5 MBS’de Sivas iline ait mermer grubunda ve işletme aşamasında olan ruhsat sahalarının jeolojik yapı üzerinde gösterimi

Bilgi butonu ile sahanın üzeri tıkladığında ise sahaya ve Jeolojik formasyona ilişkin bilgiler ekrana gelmektedir (Şekil 6.6.).



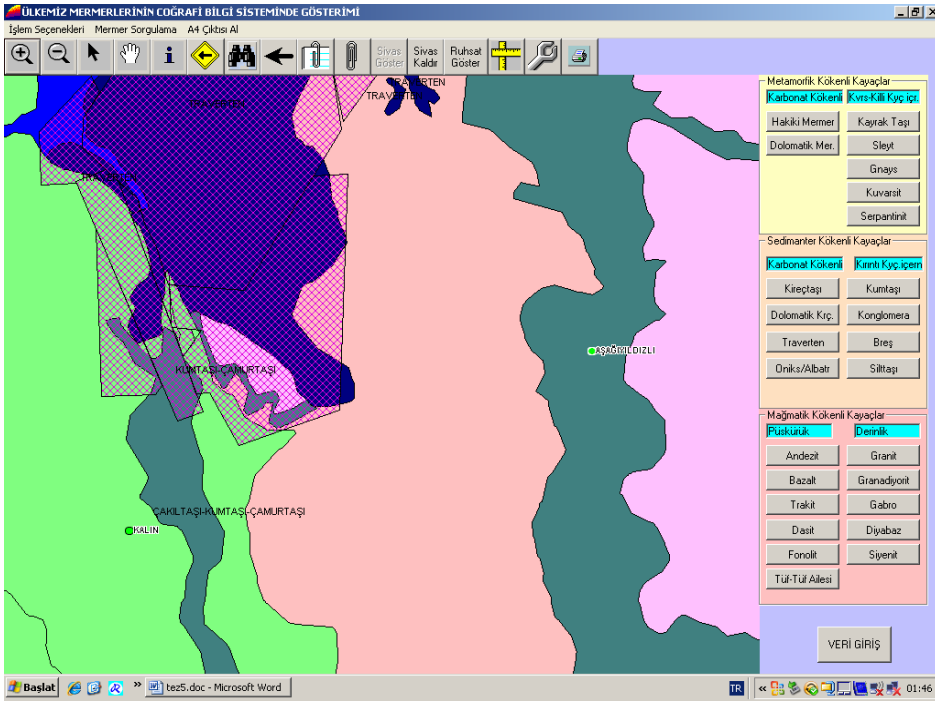
Şekil 6.6 MBS’de bilgi butonu çalıştırıldığında bilgi formunun ekrandaki görünümü

Ekrana gelen bilgi formunun üzerinde bulunan katman bilgileri tıkladığında ise konuma ait olan ve veri tabanında tutulan tablodaki bilgiler ekrana gelmektedir (Şekil 6.7). Buradaki örnekte ruhsat katmanını tıklanmış ve bu ruhsat sahasına ait bilgiler ekrana gelmiştir.



Şekil 6.7 MBS’de ruhsat katmanına ait bilgilerin bilgi formunda görünümü

Aynı saha yaklaşdır butonu yardımı ile daha küçük ölçekli harita görünümünde de detaylı incelenebilmektedir(Şekil 6.8).



Şekil 6.8 MBS’de yaklaşdır butonu kullanılarak Sivas ilinde bulunan katmanların detaylı görüntülenmesi

6.5. Sivas Bölgesi Doğaltaş Potansiyelinin Litolojik ve Yapısal Verilere Göre Değerlendirilmesi

Sivas yöresinde mevcut doğaltaşlara ait kayaç türleri; Sedimanter kökenlilerden kireçtaşı, travertenler, metamorfiklerden hakiki mermerler ile serpantinitle Sivas yöresi jeolojik haritasında bakir alan olarak yer almaktadır.

Yer yer granit ve potansiyel kumtaşları sert taş olarak bulunmakla beraber, bozunma, kumtaşlarında katmanlaşmanın uygunluğu ve renk albenisi bilinmeyen unsurlar olarak görülmektedir.

Bu bölgede yer alan çamurtaşlarının renk, desen ve blok verme özelliklerinin uygun olması (yerinde yapılan etüd sonrası) durumu da doğaltaş çeşitliliği açısından potansiyel bölge durumunda olduğunu göstermiştir. Bölgede yer alan derinlik kayaçları ile Gabroik kayaçlar serttaş potansiyelli olup, ayrıntılı etüd edilmesi gerekmektedir. Diğer yönden kuvars, kuvarşistler, kalkşistler de potansiyel doğaltaş kaynağı için uygun görülmektedir.

Bölgenin diğer bir volkanik doğaltaşı andezit ailesi kayaçlar ve tüfler olup, bunların büyük kısmı Selçuklu dönemi yapılarında yapı taşları olarak kullanıldığı bilinmektedir.

Jeolojik harita verileri ve alınan mermer ruhsatları incelenmesi sonucunda bölge doğal taş çeşitliliği ve potansiyeli açısından gelişmeye ve yatırıma uygun olarak görülmektedir.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan bu çalışma sonucunda geliştirilen Mermer Bilgi Sistemi (MBS) programı sayesinde tüm Türkiye'yi içermese de örneklemelerle alınan sınırlı sayıdaki kaliteli veriler sayesinde aşağıda belirtilen sonuçlara ulaşılmıştır.

- Sistemde bulunan doğaltaş ocakları ile ilgili olarak konumsal bir bilgi sistemi oluşturulmuştur.
- Bu ocaklardaki doğaltaşların fiziksel ve mekanik özellikleri veritabanında depolanmıştır.
- Konumsal ve öznitelik verileri birbiriyle ilişkilendirilerek, sorgulama ve analiz yapma imkanı sağlanmıştır.
- Ülkemizdeki mermer rezervlerinin potansiyeli ve kalitesi grafiksel olarak ortaya konulmaya ve sayısal ortamda mermer envanteri oluşturulmaya çalışılmıştır.
- Sivas iline yönelik olarak yapılan örnek uygulama ile il dahilinde MİGEM tarafından verilen ruhsatlar Jeolojik harita üzerinde gösterilerek, jeolojik yapıya bağlı olarak ruhsatlandırılacak doğaltaş potansiyeline yönelik analiz yapılarak ülke ekonomisine kazandırılacak potansiyel doğaltaş alanları belirlenmiştir.

Bu çalışmanın gelişmesi ve MBS'nin daha etkin kullanılabilmesi için yapılan öneriler aşağıda verilmiştir.

- MBS'nin veri tabanı sürekli geliştirilmelidir. Bu veri tabanı ülkemizi tam temsil edecek seviyeye ulaştığı zaman, ülkemizin doğal taş potansiyeli tam ve doğru olarak analiz edilebilecektir.
- Mevcut doğaltaş ocaklarımızda fiziko-mekanik testler zorunlu hale getirilmelidir. Böylelikle uluslararası Doğaltaş pazarında ülkemiz daha etkin paya sahip olabilecektir.
- Yapılan uygulama, Kamu, Özel ve Üniversiteler arasında bilgi alış-verişi yapılarak farklı amaçlarla geliştirilmeli ve ülkemizin doğaltaş potansiyeline uygun ulusal bir veri bankası oluşturulmalıdır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Akurgal, E. , 1987, Anadolu Uygarlıkları, Net turistik Yayınlar Sanayi ve Ticaret .A.Ş., İstanbul, s 690
- Altan, M.O., Toz,F.G.,Kültür,S. 1996, Bilgi Sistemlerindeki Gelişmeler ve Fotogrametri, Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, İstanbul
- Ayaz, M.E., 1992, Yüzey Kaplama Taşları, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Jeo. Müh.Böl.) Yüksek Lisans Semineri, Sivas, S.176 (yayınlanmamış)
- Ayaz, M.E.,Şahin, M.,Kavak, S.,Su, G. Ve Akıllı, N., 2006, Sivas İlinin Maden Potansiyel, MTA Orta Anadolu 1. Bölge Müdürlüğü ve Sivas İl Özel Sekreterliği , Sivas, s.180
- Batuk, G.,1995, İmar Faaliyetlerine Yönelik Kent Bilgi Sistem Tasarımı ve Uygulaması, Doktora Tezi, İstanbul
- Bingöl, E., 1998, 1 / 2.000.000 Türkiye Jeoloji Haritası , MTA yayınları, Ankara
- Burrough, P.A. ,1998, A Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment, Oxford University Press, 2.ed
- Dale, P.F., McLaughlin, J.D.,1988, Land Information Management, Clarendon Press , Oxdord
- Dangermond, J. 1989, The Organizational Impact of GIS Technologies, Arcnews , V.11,No.1, Redlands,California
- Dangermond, J. ,1989, A review of Digital data Commanly Available and some of the Practical Problems of Entering them into a GIS, in Fundamentals of Geographical Information Systems, ASPRS and ACSM, USA

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam Ediyor)

Ersoy, H.T.,1991 Ladik (Konya) Mermerlerinin Jeomekanik Özellikleri ve İşletmeciliği, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe üniversitesi Fen Bilimleri Enttitüsü s.98

Kulaksız, S., 2005, Doğaltaş (Mermer) Maden İşletmeciliği ve İşletme Teknolojisi , Ankara. s624

Maguire, D.J., 1992, An Overview and definition of GIS, in MaguireD.J., Goodchild M,Rhind D (eds.), Geographical Information Systems principles and Applications, Vol.1,Longman,London

Onurgan, T., Köse, H., Deliomanlı, H. , 2005, Mermer, Ankara, s 324

Özkan,G. ,Yılmaz,O.S., Yalpir, Ş. ,2007, Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, Trabzon

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

Şentürk, A., Gündüz, L., Tosun, Y.İ. ve Sarıışık, A., 1996, Mermer Teknolojisi, Süleyman Demirel Üniversitesi , s.237

Tecim, V. , 2008, Coğrafi Bilgi Sistemleri , Ankara. s.363

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

Yomralıoğlu,T., 2005, Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar, Trabzon, s.480

....., 1991, AGI, GIS Dictionary, Association for Geographical Information Standarts Committee Publication, London

..... ,1994, ESRI Inc Getting Started with ARC/INFO; Redlands California, ABD

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam Ediyor)

....., 2005, ARGGIS 9 Uygulama Dökümanı, Ankara, s.218

...., 2007, www.basarsoft.com.tr/ mapInfo Professional ve Projeksiyon Bilgisi

..., ESRI Inc., www.esri.com

....., www.akdeniz.edu.tr/muhfak/cevre/coastlearn-r\gis\gis\generalconcepts.htm

EKLER DİZİNİ

EK-1 ÖZGEÇMİŞ

Sayfa

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Serdar ÇULHA

Doğum Yeri : Eskişehir

Doğum Yılı : 1968

Medeni Hali : Evli, bir çocuk babası

Eğitim ve Akademik Durumu:

Lise 1982.-1985 Tekirdağ, Çorlu Lisesi

Lisans 1986-1992 ODTÜ, Mühendislik Fakültesi, Maden Bölümü

Lisans 1995-2000 Anadolu Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İktisat Bölümü

Yabancı Dil: İngilizce

İş Tecrübesi:

- | | |
|-------------|---|
| 1993-1994 | MSB İnşaat Emlak Dairesi Başkanlığı, mühendis (Yedek Subay) |
| 1994.-1996 | MEB Gümüşhane Ali Fuat Kadirbeyoğlu Anadolu Lisesi, İngilizce Öğretmeni |
| 1996-1998 | Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Maden İşleri Genel Müdürlüğü, Mühendis |
| 1998-2003 | Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dışilişkiler Dairesi Başkanlığı, Mühendis |
| 2003- | Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Maden İşleri Genel Müdürlüğü, Mühendis olarak görev yapmaktadır. |