

TÜRKİYE DOĞAL TAŞLARININ COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ ORTAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Nurdan GÜNEŞ¹, R.Mete GÖKTAN²

ÖZET: Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) bilgileri coğrafi konumlarıyla birlikte analiz etme, görüntüleme ve aynı zamanda güncelleştirme olanaklarını sağlayan bir bilgisayar sistemidir. Bu çalışmada, CBS yazılımları kullanılarak, Türkiye'nin iç ve dış pazarlarda tanınan 74 farklı türdeki doğal taşın fiziko-mekanik, teknolojik ve coğrafi konumlarına ait bilgileri depolama, sorgulama ve güncelleştirme yapabilen bir tanıtım modeli oluşturulmuştur.

ANAHTAR KELİMELEER: Coğrafi Bilgi Sistemleri, Doğal Taşlar.

EVALUATION OF TURKISH NATURAL STONES BY USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

ABSTRACT: Geographic Information Systems (GIS) is a computer system for storing, integrating, analyzing and displaying data which are tied to a geographic location. In this study, an attempt is made to demonstrate a promotion model for Turkish natural stones by using GIS as a tool. To achieve this goal, GIS techniques have been utilized to store, integrate, analyze and display the various physico-mechanical, technological and locational properties of 74 different types of Turkish natural stones.

KEYWORDS : Geographic Information Systems, Natural Stones.

^{1,2} Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi,
Maden Mühendisliği Bölümü, Batı Meşelik Kampüsü, 26480 ESKİŞEHİR

1.GİRİŞ

Doğal taş sektörü Türkiye’de son on yılda önemli gelişmeler göstermiştir. Doğal taş ihracatı günden güne artmakta ve ülke ekonomisindeki yerini güçlendirmektedir. 1985 yılında 10 milyon dolar olan ihracat, 1990 yılında 40 milyon dolara, 1995 yılında 78 milyon dolara ve 2000 yılında ise 189 milyon dolara ulaşmıştır. 2002 yılında toplam maden ihracatı 684,6 milyon dolar olup, bu ihracatın % 44,3’ü doğal taş sektöründe gerçekleşmiştir [1].

Dünya doğal taş üretimi halen 60 milyon ton civarındadır ve önümüzdeki on yıl içinde bu miktarın 150 milyon tonun üzerine çıkarak, 2025’te 300 milyon tona ulaşacağı beklenilmektedir [2]. Bu durum, büyük doğal taş rezervlerine sahip bir ülke olmasına rağmen, halen dünya doğal taş üretiminde %3 ve ihracatta % 2 civarında bir paya sahip bulunan Türkiye için önem taşımaktadır. Türkiye’nin doğal taş ihracatı, sürekli artmakla birlikte, uluslararası piyasada henüz istenilen yere gelememiştir. Kalite ve ürün tanıtımı dış pazarlarda büyük önem taşımaktadır. İhracatın geliştirilmesinde, firmalar ürünlerinin yurt dışında tanıtımını birçok yöntemle yapabilmektedir. Ürün tanıtımları firma broşürleri, kataloglar, web sayfaları, fuarlar gibi değişik faaliyetler düzenlenerek yapılmaktadır. Çok çeşitli renk ve desen zenginliğine sahip doğal taşların iç ve dış pazarlarda etkin bir şekilde tanıtılabilmesi, Türkiye doğal taş sektörüne büyük yararlar sağlayacaktır.

Bu çalışmada, doğal taşların tanıtımına yararlı olacağı düşüncesiyle, ülkemizin göreceli olarak daha çok tanınan doğal taşlarına ait çeşitli özelliklerin, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yazılımlarından birisi olan “GeoMedia Professional” yardımıyla değerlendirilmesi ve analizi için gerekli işlemler yapılmıştır. Çalışmada CBS’ten yararlanılmasının nedeni, çok sayıdaki verilerin depolanması, entegre edilmesi, kısa sürede sorgulanması, görüntülenmesi ve güncelleştirilmesine olanak sağlamasıdır.

II. COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS); konuma dayalı gözlemlerle elde edilen grafik ve grafik- olmayan bilgilerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bilgi sistemidir [3]. CBS, coğrafi koordinatları referans alarak, yeryüzünün herhangi bir özelliği ile ilgili bir çalışmanın bu koordinat değerlerine göre bilgisayar ortamında gerçekleştirilmesi esasına dayanır. Çalışma konuları mekan, insan, zaman ve bunlarla ilgili değişkenleri içeren bütün bilim dalları ve meslek gruplarının CBS'den yararlanma olanakları vardır. Teknoloji ve bilişim dünyasındaki yeniliklerin bir sonucu olarak, CBS de çok hızlı bir gelişme göstermiş ve hayatımızın hemen her alanında yer almaya başlamıştır. Bu nedenle, farklı bilim dalları ve meslek grupları kendi ihtiyaçları doğrultusunda CBS yazılımları hazırlamaktadır. Son yıllarda, madencilik faaliyetlerine yönelik çeşitli CBS yazılımlarının da geliştirilmekte olduğu izlenmektedir [4-8].

CBS sisteminde, çalışma organizasyonu dört ana başlıkta toplanabilir [9]:

1. Verilerin toplanması,
2. Verilerin bilgisayara girişi ve depolanması,
3. Sorgulama yapmak,
4. Görüntü ve sonuç almak (veri sunumu).

Yukarıdaki başlıklar CBS'nin uygulama aşamaları (adımları) olarak kabul edilmekte ve aynı zamanda CBS'nin çalışma prensibini de özetlemektedir.

II.1 CBS VERİ YAPILARI

CBS veri yapıları “*konumsal*” ve “*konumsal olmayan*” veriler olarak iki temel sınıfta toplanır. Konumsal veriler, yeryüzündeki coğrafi bir konuma ait unsurların *sayısal* ifadeleridir. Konumsal olmayan veriler ise tanımlayıcı ve açıklayıcı özellikler taşıyan *öznitelik* verileridir. Örneğin; bu çalışmada, bir mermer ocağının Türkiye haritası üzerindeki coğrafi konumu *konumsal* bir veridir. Ocağa ait tanımlamalar ve açıklamalar ise *konumsal olmayan* CBS verileri olarak kullanılmıştır.

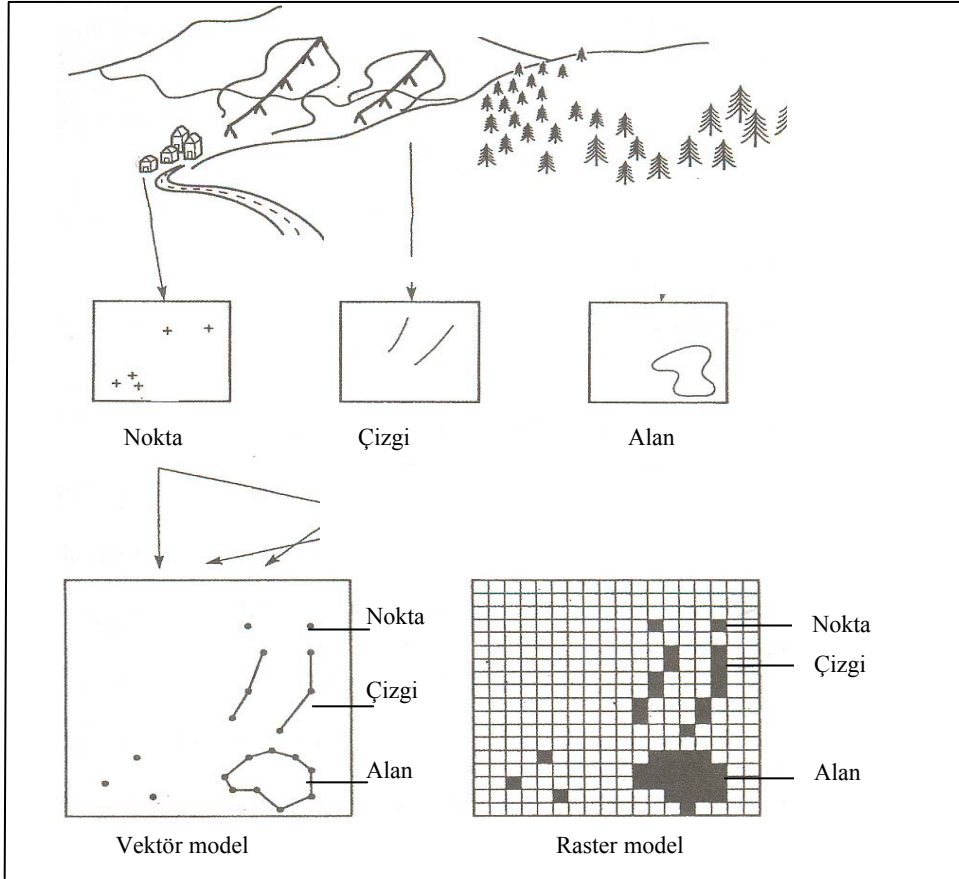
CBS'de konumsal veri yapıları, “*vektörel*” ve “*raster (hücresel)*” olmak üzere iki farklı şekilde ifade edilmektedir (Şekil 1).

a) Vektörel veri yapıları

Vektörel veri yapıları nokta, çizgi ve alan (x,y) koordinat değerleriyle kodlanarak depolanır. Nokta özelliği gösteren bir mermer ocağının lokasyonu tek bir x,y koordinatı ile tanımlanırken, çizgi özelliği gösteren (karayolları, demiryolları vb.) coğrafik varlıklar (x_1,y_1) (x_2,y_2) $(x_{...},y_{...})$ (x_n,y_n) koordinat serisi şeklinde saklanır. Poligon özelliğine sahip coğrafik varlıklar (il sınırları, devlet sınırları vb.) kapalı şekiller olarak, başlangıç ve bitişinde aynı koordinat olan (x_1,y_1) (x_2,y_2) $(x_{...},y_{...})$ (x_n,y_n) (x_1,y_1) dizi koordinatlar ile tanımlanır [3].

b) Raster (hücresel) veri yapıları

Raster (hücresel) veri yapıları daha çok süreklilik özelliğine sahip coğrafik varlıkların ifadesinde kullanılmaktadır. Raster görüntü, birbirine komşu grid yapıdaki aynı boyutlu hücrelerin bir araya gelmesi ile oluşur. Hücrelerin her biri piksel olarak bilinir. Fotoğraf görüntüsü özelliğine sahip raster yapılar genellikle fotoğraf ya da haritaların taranması ile elde edilirler [3].



Şekil 1. CBS veri yapıları ve arazideki tanımlama örnekleri [9]

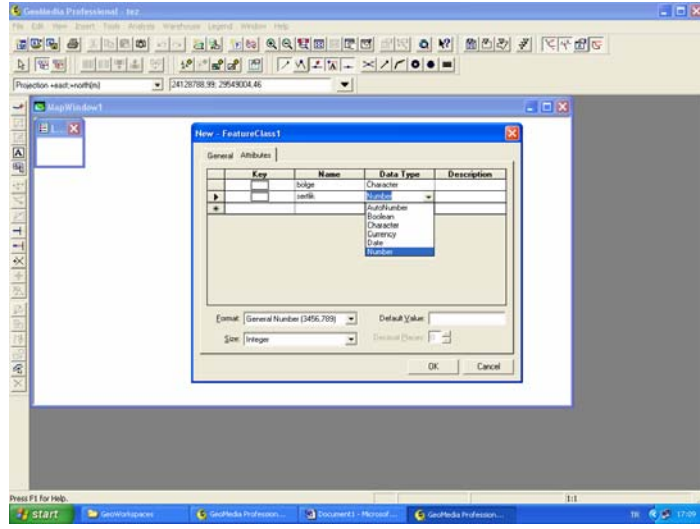
III. ÇALIŞMADA İZLENEN YÖNTEM

III.1 VERİLERİN ELDE EDİLMESİ

Kağıt ortamında bulunan ve dijital-olmayan haritaların CBS ortamında kullanılabilir olması için sayısallaştırılması, yani dijital hale dönüştürülmesi gereklidir. Sayısal haritalar çeşitli kaynaklardan toplanan nokta, çizgi ve alan verilerinin neler olduğunu belirten, renk ve sembol bilgilerinin depolanmasıyla oluşturulan kütüklerdir [10].

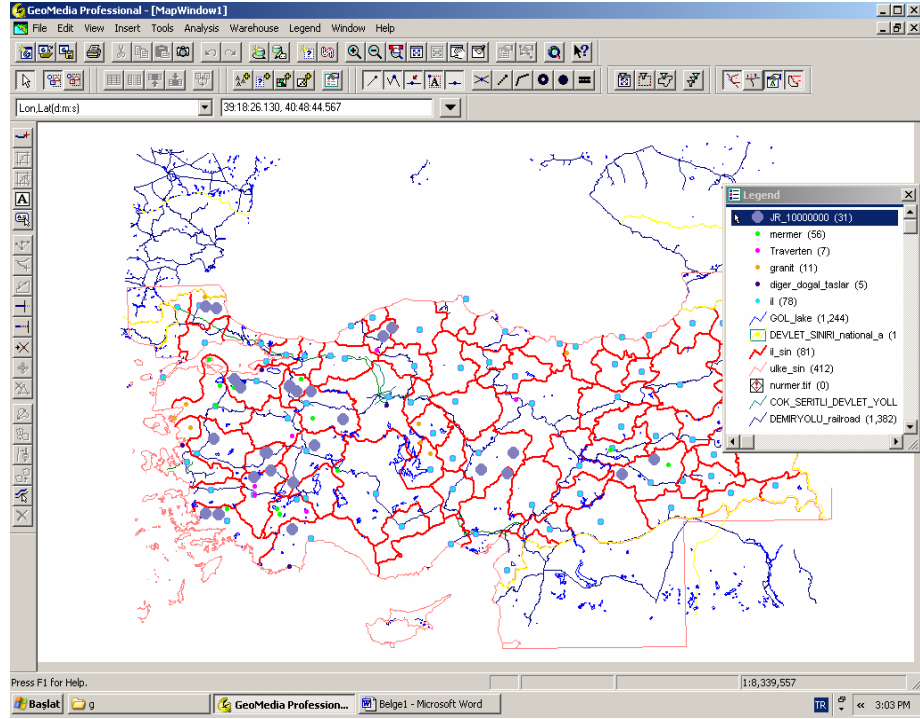
Bu çalışmada, 1:1800000 ölçekli bir Türkiye haritası A-0 tarayıcıda taranarak sayısallaştırılmış ve “*raster*” veri olarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bilgisayarda raster olarak elde edilen Türkiye haritası *Image Analyst* programına aktararak gerçek coğrafi koordinatlarına oturtulmuştur. Elde edilen koordinatlı Türkiye haritası *GeoMedia Professional* programında açılarak; üzerinde İstanbul Mermer İhracatçıları Birliği tarafından yayımlanan “*Türkiye Doğal Taşları*” kataloğundan [11] elde edilen 56 adet mermer, 11 adet granit, 7 adet traverten ocağının coğrafik konumları, ülke sınırları, il sınırları, demiryolları, karayolları ve göllere ait konumsal verilerin sayısallaştırma işlemi gerçekleştirilmiştir.

Harita üzerinde ocakların gösterimi nokta şeklinde yapılmış olup, ocaklarda üretilen doğal taşlara ait öznelik verileri; doğal taşın türü (Mermer, Granit, Traverten), ticari ismi, üretildiği bölge, sertlik, birim hacim ağırlığı (ağırlıkça/hacimce), kaynar suda su emme (ağırlıkça/hacimce), porozite, tek eksenli basınç dayanımı, don sonrası basınç dayanımı, darbe dayanımı, eğilme dayanımı, elastisite modülü, doluluk oranı, gözeneklilik derecesi, sürtünme ile aşınma direnci, çekme dayanımı, SiO₂(%), Fe₂O₃ (%), CaO (%), MgO (%) gibi kimyasal özellikler ve jeolojik rezervler *GeoMedia Professional* programının “New Future Class” bölümündeki “Attributes” komutundan yararlanılarak, veri tabanını “Access dosyası” olarak saklayan “Warehouse”da depolanmıştır (Şekil 2).



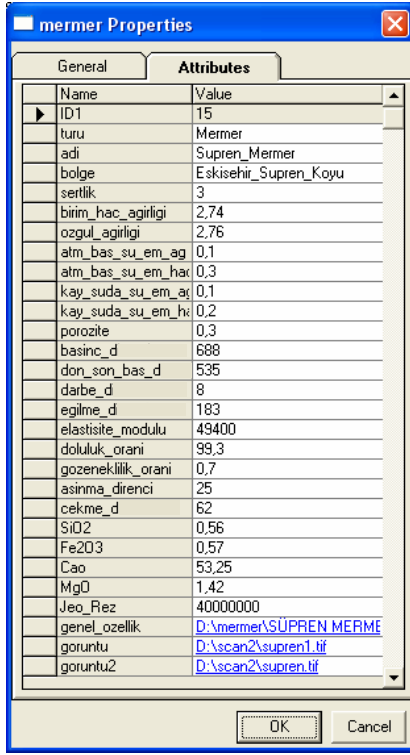
Şekil 2. Veri tabanı oluşturma aşaması.

Doğal taş ocaklarına ait x ve y koordinat bilgileri GeoMedia Professional programının koordinat okuma özelliğinden faydalanılarak elde edilmiştir. Böylece, harita üzerinde noktasal olarak gösterilmiş olan bir ocağın üzerine imleç getirildiğinde, ocağa ait x,y koordinatları bir pencerede otomatik olarak gösterilmektedir (Şekil 3).

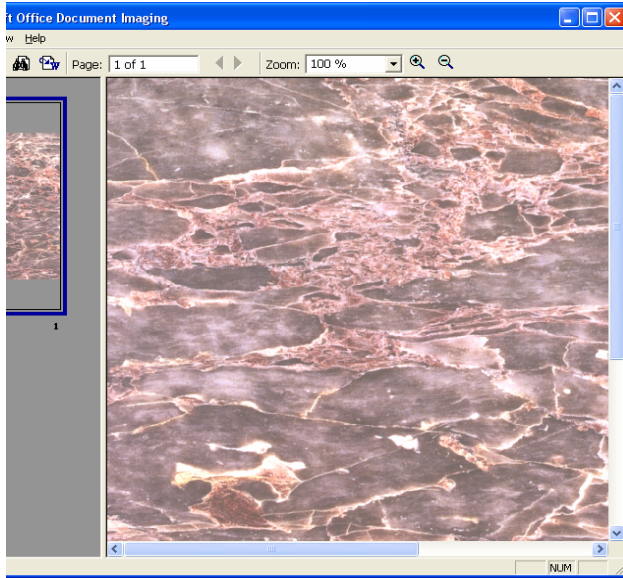


Şekil 3. Sayısal harita ve x,y koordinatlarının gösterilmesi.

Harita üzerinde seçilen herhangi bir ocağa ait veri tabanındaki öznelik verileri görüntülenmek istenildiğinde, seçilen ocak üzerinde farenin sağ tuşu tıklanır ve liste görüntüsü elde edilir (Şekil 4). Buradan, veritabanına görüntü olarak linklenmiş renk ve desen özelliklerinin görüntülediği fotoğraflara (Şekil 5) ve “Word” dosyası olarak linklenmiş diğer metinsel verilere (Çizelge 1) ulaşmak mümkündür [12]



Şekil 4. Veri tabanındaki öznitelik verilerinin görüntüsü.
liste görüntüsü



Şekil 5. Doğal taşta ait renk ve desen

SÜPREN MERMER
ESKİŞEHİR / SÜPREN KÖYÜ

LİTOLOJİK ve JEOLJİK ÖZELLİKLER

Triyas yaşlı “Süpren” mermeri, rekristalize kireçtaşıdır. Tabanda Triyas yaşlı metamorfik şistler bulunmaktadır. Süpren mermeri konkordan olarak şistlerin üzerine gelmektedir ve bölgesel olarak mermerler, ofiyolitik melanaj tarafından üzerlenmektedir. Genelde katalastik tekstür gösteren mermerler gri-beyaz renkte olup, kırmızı-pembe-sarı damar, kuşak ve yamalar gösterir. Tane boyları 0.9-1.9 mm arasında değişen kalsit kristalleri bantlar şeklinde bulunmaktadır.

GENEL ÖZELLİKLERİ

Blok Verimi	İyi
Blok Boyutu(cm)	200x80x80-280x200x120
Plaka Boyutu (cm)	1,2-3 cm kalınlığında, istenilen boyutlarda plakalar elde dlebilir.
Cilalanabilme Özelliği	İyi
Şekillendirilebilme Yeteneği	İyi
Elde Edilen Ürün Türü	Plaka, fayans
Kullanım Alanları	İç ve dış kaplama, döşemesi ve dekorasyon

PETROGRAFİK ÖZELLİKLERİ

Kataklastik tekstür gösteren numune tane boyu farklı kalsit minerallerinden ibarettir. Bu farklı kalsit mineralleri bantlar oluşturmaktadır.Kalsit tane boyu bazı bantlarda 1.90 mm., bazılarında ise 0.19 mm. kadardır. Yapısal hareketlerle tanelerde ufalanmalar izlenmektedir. Numunede ayrıca az miktarda kuvars ve seruzit saptanmıştır.

Çizelge 1. Doğal taşa ait diğer metinsel bilgiler

III.2 VERİ SORGULAMASI VE ANALİZİ

CBS'nin en önemli özelliği çok sayıdaki bilgiyi kısa sürede süzerek, sonucu kullanıcıya sergilemesidir. Sorgulama işlemi CBS uygulamalarının önemli bir aşamasıdır. GeoMedia Professional programı istenilen kriterlere uyan eleman yada elemanları ekranda grafiksel olarak görüntüleyebilme özelliğine sahiptir. Veritabanında depolanmış

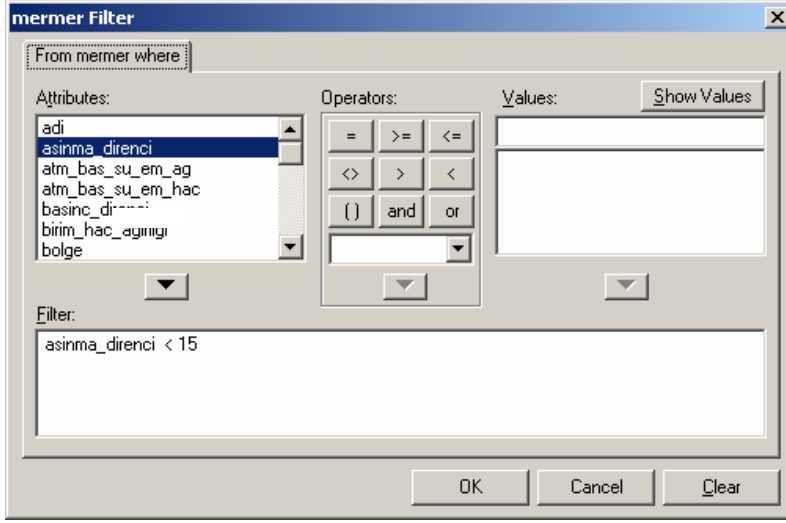
olan güncel öznitelik verileri kullanılarak yapılan sorgulamalar ile yeni verilere ulaşmak mümkündür.

Sorgulama işlemleri GeoMedia Professional programının “Analysis” bölümündeki “Query” kutusundan yararlanarak yapılmaktadır. Bu aşamada, tüm taş ocaklarına ait öznitelik bilgileri göz önüne alınarak, Türk Standartları Enstitüsü (TSE) standartlarına uygunluk koşulları sorgulanmıştır. Gerekli verilerin yüklenmiş olduğu bir CBS uygulaması; “tek eksenli basınç dayanımı $< 500 \text{ kgf/cm}^2$ olan mermerler hangi ocaklarda üretilmektedir?” veya “çok şeritli karayollarına $< 4000 \text{ m}$ uzaklıkta olan mermer ocakları hangileridir?” gibi basit sorgulamaların yanı sıra; “atmosfer basıncında su emme hacimce (%) < 0.4 , tek eksenli basınç dayanımı $> 300 \text{ kgf/cm}^2$, eğilme dayanımı $> 60 \text{ kgf/cm}^2$, doluluk oranı (%) > 93 , donma sonrası basınç dayanımı $> 300 \text{ kgf/cm}^2$, sürtünme ile aşınma direnci $< 25 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$ ve darbe dayanımı $> 4 \text{ kgf.cm/cm}^3$ olan mermerler hangi ocaklarda üretilmektedir?” gibi, karmaşık ve analiz gerektiren sorgulamalara da olanak sağlamaktadır.

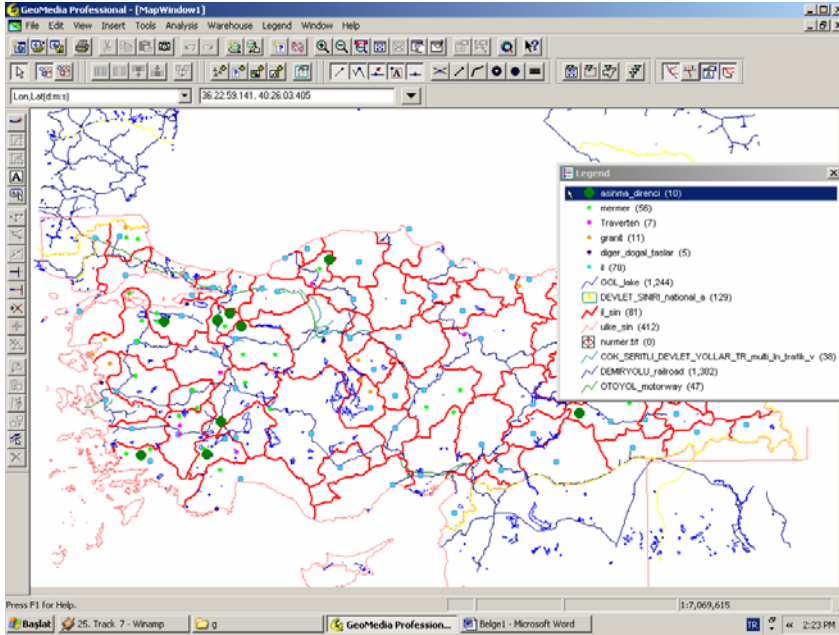
Bu bölümde, çalışma kapsamına alınan 74 adet doğal taşın TSE standartlarına uygunlukları üzerine yapılan çeşitli sorgulamalardan bazı örnekler verilmiştir. Doğal taşların kullanım alanlarının belirlenmesine yönelik olarak geliştirilen standartlar genel olarak taşların fiziko-mekanik ve kimyasal özellikleri ile ilgilidir. Yapılan sorgulamalarda esas alınan TSE standartları şunlardır: yapı ve kaplama taşı olarak kullanılan-kalsiyum karbonat esaslı mermerlere ait standartlar [12], yapı ve kaplama taşı olarak kullanılan granitlere ait standartlar [13], yapı ve kaplama taşı olarak kullanılan travertenlere ait standartlar [14].

Örnek Sorgulama-1 : TSE 10449'a göre, “yer döşemesi” olarak kullanılacak mermerlerde öngörülen özelliklerden olan, sürtünme ile aşınma direnci $< 15 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$ koşulunu sağlayan mermer ocaklarının belirlenmesi.

Şekil 6'da, Sorgulama-1 için oluşturulan sorgulama ekranı ve Şekil 7'de ise sorgulamanın sonucu görüntülenmiştir. Buna göre; sorgulama kapsamındaki 56 mermer çeşidinden 10 tanesinin (büyük sembol dairelerle görüntülenmiştir) aranan koşulu sağladığı anlaşılmaktadır.



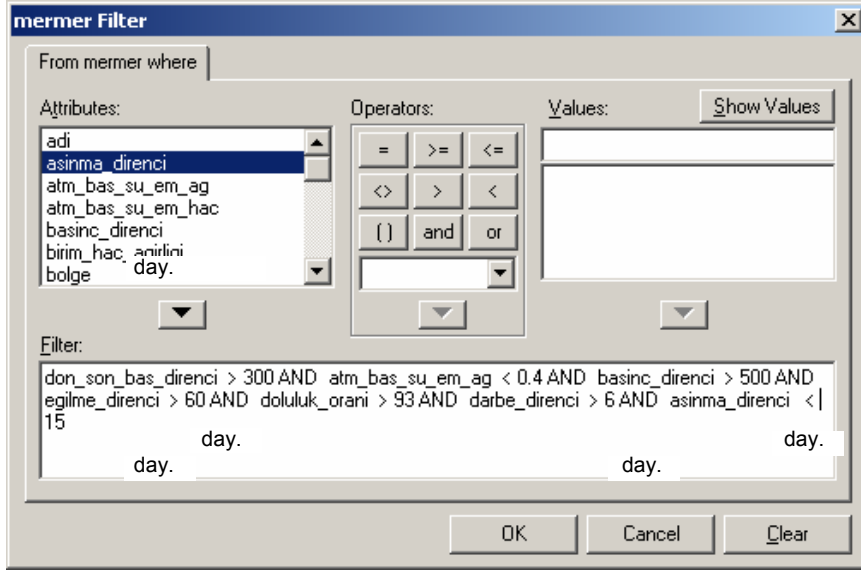
Şekil 6 Sorgulama-1'in oluşturulması.



Şekil 7. Sorgulama-1'e ait sonuçların görüntülenmesi.

Örnek Sorgulama-2: TSE 10449'a göre, "yer döşemesi" olarak kullanılacak mermerlerde aranan fiziko-mekanik özelliklerden ; atmosfer basıncında su emme hacimce (%) < 0.4, tek eksenli basınç dayanımı >500 kgf/cm², eğilme dayanımı > 60 kgf/cm², doluluk oranı (%) >93, donma sonrası basınç dayanımı >300 kgf/cm², sürtünme ile aşınma direnci < 15cm³/50 cm² ve darbe dayanımı >6 kgf.cm/cm³ olan mermerlerin belirlenmesi.

Şekil 8’de, Sorgulama-2 için oluşturulan sorgulama ekranı ve Şekil 9’da ise sorgulamanın sonucu görüntülenmiştir. Buna göre, 56 adet mermer çeşidinden hiçbirinin yukarıda belirtilen fiziko-mekanik özelliklerin tamamını taşımadığı ve bu nedenle yer döşemesi olarak kullanılmaya uygun olmadığı anlaşılmaktadır.



Şekil 8. Sorgulama-2’nin oluşturulması.



Şekil 9. Sorgulama-2 ’ye ait sonucun görüntülenmesi.

IV. SORGULAMA SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yapı ve kaplama taşı olarak kullanılan kalsiyum karbonat esaslı mermerler için öngörülen standartlar [13] esas alınarak yapılan sorgulamalar sonucunda, aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır :

a) “*Yer döşemesi olarak kullanılacak olan mermerlerde öngörülen aşınma direnci < 15 cm³/50cm²*” koşulu esas alındığında; sorgulama kapsamındaki 56 adet mermer çeşidinden sadece 10’unun bu amaçla kullanılabileceği anlaşılmaktadır. Bu sayı, sorgulanan mermerlerin yaklaşık %18’ni temsil etmektedir.

“*Duvar kaplamasında kullanılacak olan mermerlerde öngörülen sürtünme ile aşınma direnci < 25 cm³/50cm²*” değeri esas alındığında ise, sorgulanan 56 adet mermer çeşidinden 24’nün bu amaçla kullanılabileceği anlaşılmakta olup, bu sayı sorgulanan mermerlerin yaklaşık % 43’ünü temsil etmektedir.

b) “*Yer döşemesi olarak kullanılacak olan mermerlerde öngörülen basınç dayanımı > 500 kgf/cm²*” değeri esas alındığında; sorgulanan 56 adet mermer çeşidinden 46’sının bu amaç için uygun olduğu görülmekte olup, bu sayı tüm mermerlerin % 82’sini temsil etmektedir.

Duvar kaplamasında kullanılabilecek mermer çeşidi sayısı ise 48 olup, tüm mermerlerin yaklaşık % 85’inin bu amaç için uygun olduğu anlaşılmaktadır.

c) “*Yer döşemesi olarak kullanılan mermerlerde öngörülen darbe dayanımı değeri >6 kgf.cm/cm³*” esas alındığında; 56 adet mermerden 31 adet mermerin bu amaç için kullanılabileceği ve bu sayının mermerlerin % 55’ini temsil ettiği görülmektedir.

“*Duvar kaplaması olarak kullanılacak mermerler için öngörülen darbe dayanımı >4 kgf.cm/cm³*” değeri esas alındığında ise, tüm mermerlerin % 71’ni temsil eden 40 mermer çeşidinin bu amaç ile kullanılabilir olduğu anlaşılmaktadır.

d) TS 10449’da yer döşemesi ve duvar kaplaması olarak kullanılacak olan mermerler için öngörülen tüm fiziko-mekanik özellikler bir arada değerlendirildiğinde, 56 adet

mermer çeşidinden hiçbirinin “yer döşemesi” olarak kullanılmaya uygun olmadığı ve sadece 17 tanesinin “duvar kaplaması” için uygun olduğu anlaşılmaktadır.

Yapı ve kaplama taşı olarak kullanılan granitler için öngörülen standartlar [14] esas alınarak yapılan bazı sorgulamalar sonucunda, aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır :

a) “*Granitler için öngörülen porozite < 0.5 (%) değeri dikkate alındığında*”, sorgulanan 11 adet granitten herhangi birinin bu değere sahip özellikte olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır.

b) “*Yol parkesi ve bordürü yapımında kullanılacak granitlerde öngörülen sürtünme ile aşınma direnci < 10 cm³/50cm²*” koşulu dikkate alındığında; sorgulanan 11 adet granitten 6’sının bu amaçlar için uygun olduğu görülmüştür.

c) “*Darbe dayanımı >10 kgf.cm²/cm³*” koşulu göz önünde tutulduğunda; sorgulanan 11 adet granitten 8’inin uygun olduğu anlaşılmaktadır.

d) Granitler için öngörülen “*tek eksenli basınç dayanımı >1200 kgf/cm²*” koşuluna göre, sorgulanan 11 adet granitten 6’sının uygun olduğu belirlenmiştir.

e) TS 6234’de kaplama olarak kullanılacak granitlerde öngörülen tüm fiziko-mekanik özellikler bir arada değerlendirildiğinde; sorgulanan 11 adet granitten hiçbirinin bu amaç için uygun olmadığı belirlenmiştir. Bu fiziko-mekanik özelliklerden porozite sorgulama dışı bırakıldığı takdirde, sorgulaması yapılan granitlerden 6 tanesinin standartlara uygun olduğu belirlenmiştir.

f) TS 6234’de yol parkesi ve bordürü yapımında kullanılacak granitlerde öngörülen tüm fiziko-mekanik özellikler birlikte değerlendirildiğinde; porozite parametresi sorgulama dışında bırakıldığı takdirde, sorgulanan 11 adet granitten 6’sının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Yapı ve kaplama taşı olarak kullanılacak travertenler için öngörülen standartlar [15] esas alınarak yapılan bazı sorgulamalar sonucunda, aşağıdaki değerlendirmeleri yapmak mümkündür :

a) Döşemelik olarak kullanılacak travertenlerde öngörülen “*darbe dayanımı* $> 6 \text{ kgf.cm/cm}^3$ ” koşulu dikkate alındığında; sorgulanan 7 çeşit travertenden sadece bir tanesinin bu koşulu sağladığı belirlenmiştir. Duvar kaplaması amacıyla kullanılacak olan travertenlerde aranan darbe dayanımı $> 4 \text{ kgf.cm/cm}^3$ koşulunu da sadece bir traverten çeşidi sağlamaktadır.

b) Döşemelik olarak kullanılacak travertenlerde öngörülen “*sürtünme ile aşınma direnci* $< 15 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$ ” koşulunu hiçbir traverten çeşidi sağlamamaktadır. Duvar kaplaması için aranan koşul olan sürtünme ile aşınma direnci $< 20 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$ değeri dikkate alındığında da bu koşulu sağlayan herhangi bir traverten çeşidi belirlenmemiştir.

c) Döşemelik olarak kullanılacak travertenlerde öngörülen “*basınç dayanımı* $> 480 \text{ kgf/cm}^2$ ” koşuluna göre sorgulama yapıldığında; sorgulanan 7 traverten çeşidinden 5’inin bu amaç için uygun olduğu belirlenmiştir. Duvar kaplaması için aranan koşul olan “ $>300 \text{ kgf/cm}^2$ ” değeri esas alındığında ise, 6 traverten çeşidinin bu amaçla kullanılabilceği belirlenmiştir.

d) TS 11143’te yer döşemesi ve duvar kaplaması olarak kullanılacak travertenler için öngörülen tüm fiziko-mekanik özellikler birlikte değerlendirildiğinde; sorgulanan 7 çeşit travertenden hiçbirinin yer döşemesi ve duvar kaplaması olarak kullanılmaya uygun olmadığı belirlenmiştir.

V. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Türkiye, doğal taş sektörü üretimde yapmış olduğu önemli atılımlarla dünya pazarlarında giderek artan bir paya sahip olma konumundadır. Çeşitli fiziko-mekanik, kimyasal ve renk-desen özelliklerinde doğal taşlara sahip olan ülkemiz, son yıllarda mermer üretim ve işleme teknolojisindeki ilerlemeler nedeniyle, ürün kalitelerinde de gelişmeler göstermiştir. Tüm bu olumlu gelişmelere karşın, Türkiye doğal taş sektörünün uluslararası pazarlarda henüz hedeflerine yeterince ulaşamamış olduğu söylenebilir. Bu nedenle miktar, kalite ve çeşit yönünden çok zengin olan doğal taşlarımızın etkin bir şekilde tanıtılmasında kullanılacak tanıtım araçlarına gerek vardır.

Bu çalışmada, bir bilgisayar teknolojisi ürünü olan CBS'den yararlanılarak, Türkiye doğal taşlarının çeşitli özelliklerinin tanıtımına yönelik bir uygulama yapılmıştır. Uygulama; farklı fiziko-mekanik, kimyasal ve mekansal konuma sahip 74 adet doğal taşta ait verilerin depolanması, entegre edilmesi, kısa sürede sorgulanması, görüntülenmesi ve güncelleştirilmesine olanak sağlamaktadır.

Çalışmada, CBS'nin sorgulama özelliğinden yararlanarak, Türkiye'nin iç ve dış pazarlarda tanınan bazı doğal taşlarının TSE standartlarına uygunlukları irdelenmiştir. Bu standartlar, yapılarda yer döşemesi ve duvar kaplaması gibi çeşitli amaçlar için kullanılacak olan taşların kullanım yerlerine göre taşımaları gereken fiziko-mekanik ve kimyasal özellikleri ile ilgilidir. Çalışmadan elde edilen sonuçların genel bir değerlendirmesi yapılacak olursa, Türkiye'nin görece tanınmış doğal taşlarından bir çoğunun TSE standartlarına uygun olmadığı söylenebilir.

Benzer sorgulama teknikleri kullanılarak; seçilen herhangi bir taş ocağının bir demiryolu, karayolu veya limana olan uzaklığının belirlenmesi, ocakların jeolojik rezervlerinin sorgulanması gibi çeşitli amaçlara yönelik sorgulamaların çoğaltılması mümkündür. İleride yapılacak çalışmalarda, bu çalışmanın kapsamında yer almayan diğer doğal taşlara ait verilerin de güncelleştirilmesi yararlı olacaktır. Bu tür bir uygulamanın, doğal taşların tanıtımında etkin bir araç olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Can, N., Editör yazısı, Mermer 2003, İzmir.
- [2] E. Yüzer, “Dünden Bugüne Doğal Taş Kullanımı”, Stone- Doğal Taş ve Endüstrisi Kataloğu, Yapı-Endüstri Merkezi, İstanbul, pp. 11-36, 2003.
- [3] T. Yomralıoğlu, “*Coğrafi Bilgi Sistemleri-Temel Kavramlar ve Uygulamalar*”, Seçil Ofset, İstanbul, 2000.
- [4] İ.B. Gündoğdu ve M.K. Gökay, “Yeraltı Maden Ocaklarında Kullanılmak Üzere Geliştirilen Coğrafi Bilgi Sistemi (M-GIS)”, Türkiye 13. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı, Zonguldak, 29-31 Mayıs 2002, pp 347-356.
- [5] A. Dağlıyar, “Bir Manyezit Ocağı Sondaj Verilerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2003.
- [6] A. Canıgür, “Eskişehir Yerleşim Yeri Civarında Mermer İşleme Tesisi İçin Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Uygun Yer Seçimi”, Bitirme Ödevi, Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, 2000.
- [7] M. Ersoy, “Coğrafi Veri Sistemlerinin Ripper Seçimi İşleminde Uygulanması”, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 1992.
- [8] C. Seyis, M.N. Yalçın ve S. İnan, “Coğrafi Bilgi Sistemine (CBS) Dayalı Jeolojik Veri Tabanı Yönetimine Zonguldak Bölgesinden bir Örnek”, Türkiye 13. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı, Zonguldak, 29-31 Mayıs 2002, pp 335-346.
- [9] H. Turoğlu, “*Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları*”, Acar Matbaacılık ve Yayıncılık Hizmetleri A.Ş., İstanbul, 2000.
- [10] http://www.cs.hacettepe.edu.tr/sunumlar/CBS/COGRAFI_BLGISISTEMLERI.pdf
- [11] İstanbul Mermer İhracatçıları Birliği, “*Türkiye Doğal Taşları*”, İstanbul, 2001.
- [12] N. Güneş, “Türkiye Doğal Taşlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Ortamında Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2003.
- [13] TS 10449, Mermer-Kalsiyum Karbonat Esaslı (Yapı ve Kaplama Taşı Olarak Kullanılan), Ankara, Kasım 1992.
- [14] TS 6234, Granit (Yapı ve Kaplama Taşı Olarak Kullanılan), Ankara, Aralık 1988.
- [15] TS 11143, Traverten (Yapı ve Kaplama Taşı Olarak Kullanılan), Ankara, Aralık 1993.