

Coğrafi bilgi sistemleri uygulamaları birimi

Türkan CENGİZ¹, Pemra KUMTEPE¹ ve Yıldız NURLU¹

ÖZ

Coğrafi Bilgi Sistemleri Uygulamaları (CBS) Birimi, Jeoloji Etütleri Dairesi, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Koordinatörlüğü bünyesinde yer almaktadır. Birim, Jeoloji mühendisleri tarafından arazi çalışmaları sonucunda topoğrafik haritalara işlenmiş olan jeolojik verileri CBS ortamına aktarmakta, akıllı haritaların üretilmesine katkı sağlamakta ve veri tabanını yönetmektedir. Ayrıca MTA bünyesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri ile ilgili hizmet içi eğitimler vermekte, çeşitli birimler için gerekli olabilecek jeolojik veri ve haritaların sağlanmasına da destek olmaktadır. Kuruluşumuzun, “Yer bilimleri ve madencilik alanında arama, araştırma, analiz ve altyapı çalışmalarını yürüterek üretilen bilgiyi toplumun hizmetine sunmak, ülke refahına katkıda bulunmak” şeklindeki misyonuna hizmet eden çalışmalar yürütmektedir.

MTA'nın Coğrafi Bilgi Sistemleri çalışmaları, Kuruluşların kendi sorumluluğunda bulunan coğrafi verileri üreterek kullanıma açma düşüncesi içinde ortaya konulan, “MTA Jeoloji Bilgi Bankası” oluşturulması projesi ile 1995 yılında başlamış ve bu alanda Türkiye'deki ilk adımlardan biri olmuştur. CBS çalışmalarını yürüten birim, önce Jeoloji Etütleri Dairesi bünyesinde yer alan Veri Hazırlama, daha sonra Coğrafi Bilgi Sistemleri Birimi son olarak da 2000 yılında yine aynı Daire içerisinde, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Koordinatörlüğü, Coğrafi Bilgi Sistemleri Uygulamaları Birimi'nin kurulması ile organizasyon şemasındaki bugünkü halini alarak ve daha planlı, hızlı ve yenilikçi çalışmalar ile yoluna devam etmiştir.

1.Giriş

CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri), coğrafi verilerin toplanması, bilgisayar ortamına aktarılması, depolanması, işlenmesi, modellenmesi, analiz edilmesi ve sunulması amacıyla bir araya getirilmiş donanım, yazılım, insan kaynaklarından oluşan ve kendine has metodolojisi olan yöntem olarak tanımlanabilir (Turoğlu, 2000). CBS ilk olarak Kanada'da 1960'lı yıllarda doğal kaynakların analiz ve envanter çalışmalarının yapılması amacı ile geliştirilmiştir. CBS, ortaya çıkışından kısa bir süre sonra, insanlığın yaşantısını etkilemiş en önemli

gelişmeler arasında sayılmıştır. Roger F. Tomlinson, modern Coğrafi Bilgi Sistemlerinin kurucusu olarak kabul edilmektedir. 1960'lı yılların başından itibaren CBS yazılım ve donanımı açısından son derece hızlı bir gelişimin yaşandığı ve bu hızın günümüzde giderek artan bir şekilde devam ettiği görülmektedir (Yomralıoğlu, 2000).

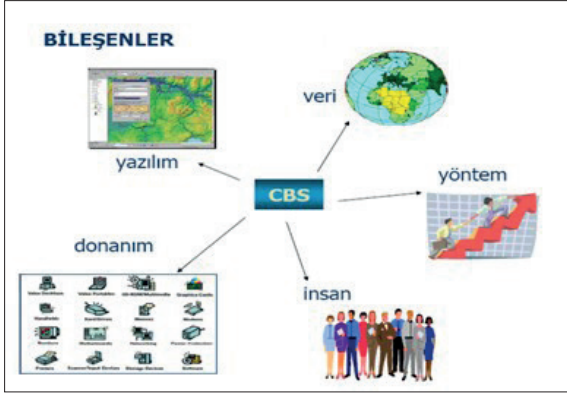
Coğrafi Bilgi Sistemleri, son yüzyılın en önemli bilgi teknolojisi olarak kabul edilmiş özel ve kamu sektöründe kullanımı artık kaçınılmaz olmuştur. Coğrafi veri, tanımı gereği neredeyse sınırsız denilebilecek bir çeşitliliği ifade etmektedir. Gökyüzünden denizlerin dibine uzanan konum ve geçmişten geleceğe uzanan zaman boyutunda hemen hemen her yerde ve farklı şekillerde coğrafi veri vardır. Böylesi zengin ve karmaşık veri çok sayıda kurum, kuruluş ve hatta bireyler tarafından toplanmakta ve çeşitli araçlar ve sistemler aracılığı ile kullanılabilir (Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 2021). Coğrafi veri ve coğrafi bilgi sistemi ile ilgili bir diğer husus ise kullanılan her bir veri veya sistemin elde edilen sonucu güçlendirdiği, bütünleştirdiği ve aynı zamanda ciddi katma değer sağladığıdır. Yani farklı coğrafi bilgilerin bir arada kullanılabilmesi elde edilen faydayı önemli oranda arttırmaktadır.

Günümüzde verinin ve özellikle coğrafi bilginin kullanımı çeşitli ihtiyaçlar nedeniyle giderek artmaktadır. Bu artış sadece veri hacmi ile sınırlı olmayıp aynı zamanda farklı kullanım alanlarında da olmaktadır. Afet yönetiminden sağlık alanına, çevre korumadan inşaat sektörüne uzanan ve bir zamanlar birbiri ile etkileşimi az ama giderek iç içe giren pek çok sektör coğrafi veriyi daha sıklıkla kullanır hale gelmektedir. Belediye ve yerel yönetimlerde; çevre yönetimi, havza yönetimi, ulaşım planlama, uygun yer seçimi, çok kriterli karar verme, kazı-dolgu çalışmaları, akıllı harita üretimi, alan planlaması, envanter çalışmaları, senaryo ve trend analizleri, kirlilik modellemesi, üç boyutlu arazi modelleme, araç takibi, deprem hasar analizleri, vergi takibi vb. birçok kullanım alanı bulunmaktadır. CBS'nin beş temel bileşeni bulunmaktadır (Şekil 1).

CBS'nin en önemli bileşenini ‘veri’ oluşturur. Coğrafi veriler mekansal (konuma bağlı, fiziki, coğrafi detay) ve tarifsel (öznitelik, beşeri) olmak üzere iki temel yapıda toplanır. CBS'de mekansal ve tarifsel veriler doğrudan birbirleri ile ilişkilidir. CBS verisi farklı kaynaklardan elde edilebilir. Mevcut farklı ölçeklerdeki haritalar, uydu görüntüleri,

¹MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi UA CBS Koordinatörlüğü, 06530, Çankaya, Ankara

hava fotoğrafları ve yersel ölçmeler ile elde edilen koordinat bilgileri ile açı mesafe değerleri veri kaynakları olarak tanımlanabilir.



Şekil 1 - Coğrafi Bilgi Sistemleri bileşenleri.

CBS’de her ne kadar bilgisayar sistemleri, yazılımlar vb. etkili olsa da başarılı bir çalışma için, bilgisayarı etkin olarak kullanabilen, problemleri çözeabilen, coğrafik uzaya ilişkin düşünme yeteneğine sahip insanlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Coğrafi Bilgi Sistemi grafik ve grafik olmayan verilerin birbirleri ile bütünleşik olarak sorgulanmasına olanak tanır (Şekil 2). Buna göre grafik veriden sözel verilere, sözel verilerden de grafik (konumsal veriye) verilere hızlı bir erişim sağlanmış olur. Bu sorgulamalar;

- Detay seçim (select feature),
- Özniteliğe göre seçim (select by attribute): Veri tabanından mantıksal ifadeler kullanılarak grafik verilere ulaşılmış olur (şehir adı tanımlanarak ilgili katmandaki istenilen şehirler ekranda görüntülenebilir),
- Lokasyona göre seçim (select by location):

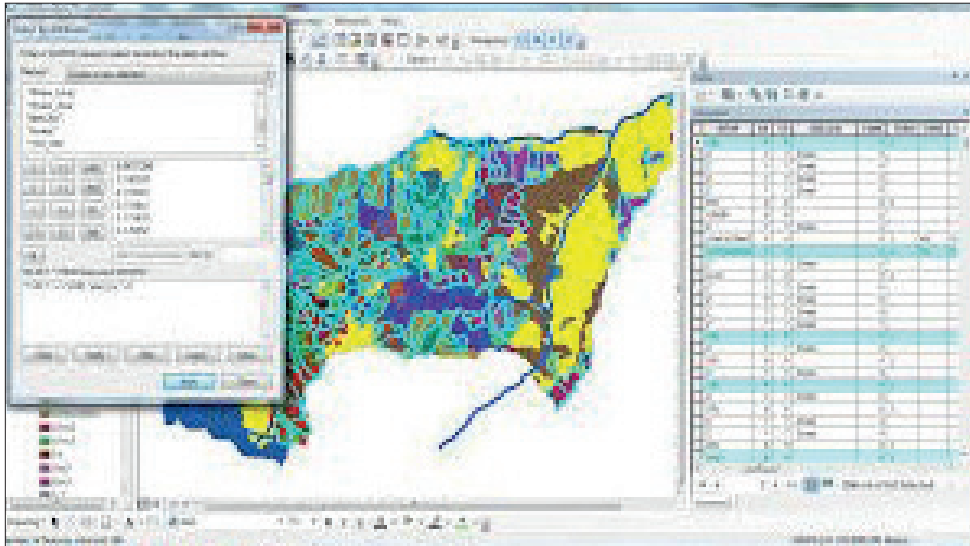
Farklı katmanlardaki verilerin birbirleri ile ilişkilendirilerek yapıldığı sorgulamalardır, (bir mahalle içine giren okulların seçilmesi gibi) şeklinde yapılabilir.

Coğrafi Bilgi Sistemlerinde depolanan vektör veriler, veri tabanı bilgilerine göre sorgulanıp, sınıflandırılarak farklı özelliklerde görüntülenebilirler (Şekil 3). Sistemde yer alan sembolji kütüphanesi ile vektör verilere çizgi tipleri, tarama, renk ve grafik semboller atanarak belirlenen standartlara göre haritalar hazırlanabilir.

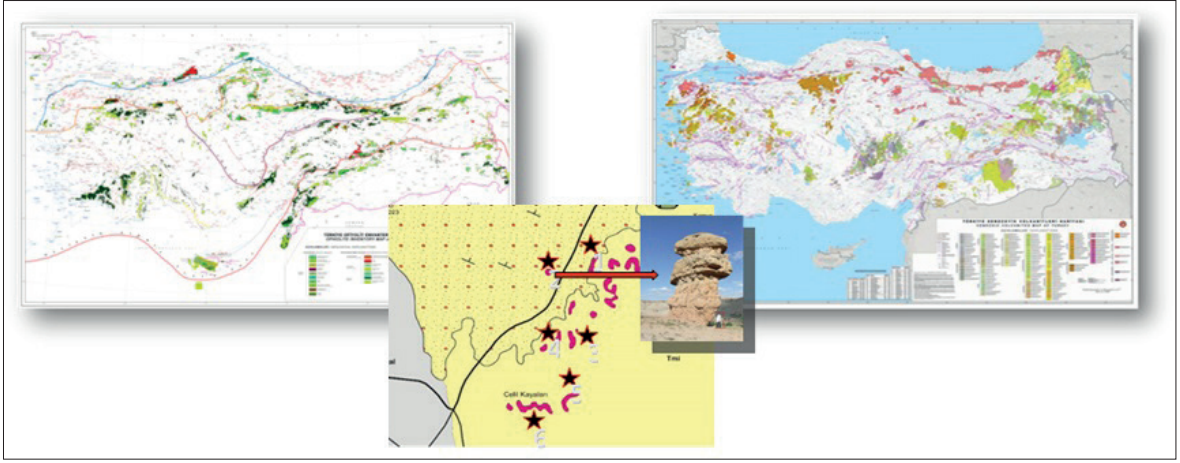
CBS sadece sorgulama değil her gün gelişen ve ihtiyaçlar doğrultusunda şekillenen, bilimsel çalışmalar temelinde ortaya konulan analiz yeteneği ile de avantajlar sunmaktadır. Mevcut bir sorunu çözmek, duyarlılık ve risk haritaları oluşturmak, üç boyutlu modellemeler, yüzey kestirimleri veya özel amaçlı farklı tematik haritalar oluşturmak için CBS analizleri kullanılabilir.

2. Kurumumuz Coğrafi Bilgi Sistemleri Uygulamaları Biriminde Yapılan Çalışmalar

CBS çalışmaları 1995 yılında Türkiye Jeoloji Veri Tabanı (TJVT) projesi ile başlamıştır. Türkiye Jeoloji Veri Tabanı oluşturulurken, MTA Genel Müdürlüğü jeoloji mühendisleri tarafından uzun yıllardan beri yapılan detaylı arazi çalışmaları sonucunda 1/25.000 ölçeğinde topoğrafik haritalara işlenmiş olan jeolojik detayların tümünün ve arazide jeoloji mühendislerinin çalışmalarını kolaylaştıracak temel topoğrafik bilgilerin bir kısmının entegrasyonu hedeflenmiştir. Harita üzerinde bulunan jeolojik veriler (formasyonlar, faylar, kıvrım eksenleri, özel jeolojik alanlar ve doğrultu-eğim verileri) ve



Şekil 2- CBS’de sorgulama.



Şekil 3- CBS Sorgulama ve sınıflandırma ile harita oluşturma örnekleri.

topoğrafik veriler (yerleşim merkezleri, yollar, göller, nehirler ve tepe noktaları) TJVT'ye aktarılmaktadır. Jeolojik haritaların veri tabanına aktarılması, sorgulama ve kartografik üretim işlemlerinin otomatik olarak yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Bugüne kadar Türkiye'nin tamamını kapsayan, 5547 adet 1/25.000 ölçekli Jeoloji Haritası veri tabanına aktarılmıştır (Şekil 4). Gerekli görülen durumlarda bazı bölgeler projelendirilerek yeni haritalar üretilmekte ve TJVT'de güncellemeleri yapılmaktadır.

Birimimizde, CBS ortamında farklı ölçeklerde jeoloji haritaları sayısallaştırılarak basıma hazırlanmıştır. Bunlar;

- 1/50.000 ölçekli açınısama nitelikli paftalar,
- 1/100.000 ölçekli açınısama nitelikli paftalar,
- 1/250.000 ölçekli açınısama nitelikli paftalar,
- 1/1.250.000 ölçekli Magmatizma haritası,
- 1/1.250.000 ölçekli Türkiye Ofiyolit Envanteri Haritası,
- DAF Atlası harita ekleri (1/100.000 ölçekli),
- KAF Atlası harita ekleri (1/100.000 ölçekli),
- İstanbul Metropolü Batısı Kitabının Harita Ekleri' dir.

Bunun dışında:

- Ülkemizde heyelanların yol açtığı kayıpların azaltılması ve mekânsal dağılımını kontrol eden çevresel faktörlerin daha iyi anlaşılmasını sağlamak amacıyla MTA Genel Müdürlüğü tarafından 2007 yılında 'Türkiye Heyelan Envanter Haritası Projesi' tamamlanmış ve proje kapsamında heyelanlar 1/25.000 detayında çalışılarak heyelan veri tabanı oluşturulmuş ve

1/500.000 ölçekli heyelan envanter haritaları basılmıştır.

- Sanayileşen ve buna bağlı olarak hızlı bir kentleşme süreci yaşanan Ülkemizde deprem üretebilecek diri fayların bilinmesi büyük önem arz etmektedir. Bu kapsamda; 2004 yılında "Türkiye Diri Fay Haritasının Güncellenmesi ve Diri Fay Veri Tabanı" projesi başlatılmıştır. 2011 yılında tamamlanan proje kapsamında 1/25.000, 1/250.000 ve 1/1.250.000 ölçeklerinde hazırlanan Diri fay haritaları basılarak satışa sunulmuş ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ortamına aktarılarak "Diri Fay Veri Tabanı" oluşturulmuştur.

Dairemiz sorumluluğunda bulunan veriler derlenerek pek çok veri tabanı oluşturulmuştur. MTA Genel Müdürlüğü 2016 yılında 3 boyutlu sanal küre yazılımı satın almış ve tüm veri tabanlarını burada toplayarak kurum içinde sunmaya başlamıştır. Bu veri tabanları,

- 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası,
- Türkiye Diri Fay Haritası,
- Türkiye Heyelan Haritası,
- Türkiye Magmatizma Haritası,
- Ofiyolit Veritabanı
- Uzaktan Algılama Veritabanı
- Mağara Veritabanı
- Gerçek Zamanlı Deprem Verisi (AFAD), kullanıcıya sunulmaktadır.

Bu çalışmaların dışında Birimimiz elemanlarınca bilimsel etkinliklere katılım sağlanmış, projeler hazırlanmıştır.

- 2009 Yılında "Dilek yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı ve yakın çevresinin

jeolojik miras açısından değerlendirilmesi” projesi,

- 2011 Yılında “Olası Kömür Sahalarının Belirlenmesinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanılması” projesi,
- 2018 Yılında “Kesikköprü Barajı Çevresinin Erozyon Duyarlılığı Açısından İncelenmesi ve Erozyon Duyarlılık Haritasının Yapılması” projesi,

Ayrıca Birimimiz, MTA Genel Müdürlüğü bünyesindeki tüm dairelerin projelerine de destek vermektedir.

CBS Uygulamaları Birimi’nde halen devam etmekte olan,

- TJVT 100, 1/100.000 Ölçekli Jeoloji Haritaları Veri Tabanı,
- Değişik ölçek ve içeriğe sahip jeoloji haritalarının hazırlanması ve basımı,

çalışmaları mevcuttur. Ayrıca tamamlanmış olan veri tabanlarında belirli bir sistematik ile arazi çalışmalarına bağlı olarak güncelleme çalışmaları devam etmektedir.

Bununla birlikte Jeoloji Etütleri ve diğer teknik dairelere CBS çalışmaları yapılmaktadır. Bu projelerden bazıları şu şekilde sıralanabilir:

- Türkiye Sıvılaşmaya Yatkınlık Haritaları,
- Doğal Taş Envanter Haritası,
- Türkiye Metalojeni Haritası,
- Kuzey Anadolu Fay Zonu ve Doğu Anadolu Fay Zonu Boyunca Gelişmiş Havzaların Jeotermal Enerji Potansiyellerinin Uzaktan Algılama ve CBS Yöntemleri ile İncelenmesi.

Değınilen Belgeler

CBS Genel Müdürlüğü, 05.02.2021, http://atlasapi.csb.gov.tr/tucbs/tucbs_tanimlama_dokumanlari/TUCBS_TT.pdf

Turoğlu, H. 2000. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları, İstanbul.

Yomralıoğlu, T. 2000. Coğrafi Bilgi Sistemleri, Temel Kavramlar ve Uygulamalar, Trabzon: KTÜ Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliđi Bölümü, İstanbul.