

# Coğrafi Bilgi Sistem Uygulamaları

Günümüz dünyasında toplanan ve üretilen bilgilerin büyük bir kısmını oluşturan harita tabanlı verilerin elektronik ortamlarda yönetilmesi coğrafi bilgi sistemi (CBS) ile olanaklı hale gelmiştir. Her türlü karar-destek faaliyetinin en önemli aracı haline gelen CBS, sadece teknik değil, yönetim, sosyal ve kültürel alanda da birçok gelişmeyi yönlendirebilen çağımızın güçlü bir bilgi yönetim aracıdır.



**E**sasen CBS birçok sektör tarafından kullanılan etkin bir konumsal analiz aracı olarak, günümüzde geniş bir uygulama alanına sahiptir. CBS, gerek özel sektör kesiminde gerekse akademik araştırmalarda ve kamu kurumlarında oldukça yoğun olarak kullanılmaktadır. CBS'ye olan bu aşırı ilgi, CBS destekli birçok projenin kısa sürede hayata geçirilmesine neden olmuştur. CBS sahip olduğu özellikleri itibarıyla, konum bilgisiyle alakalı her türlü uygulamanın içerisinde yer almaktadır. Özellikle, kentsel ve bölgesel planlama, kadaströ, tarım, orman, peyzaj, jeoloji, savunma, emniyet, turizm, arkeoloji, yerel yönetim, nüfus, eğitim, çevre, sağlık ve benzeri birçok uygulamalı meslek dalında CBS önemli bir ortak kavram olarak kullanılmaya başlanmıştır. Temelde harita bilgisine dayalı işlemlerde ya da konum bağlantılı yoğun hacimli verilerle uğraşmak, bunları analiz ederek ortaya çıkacak sonuçlara göre bir takım kararların doğru olarak verilebilmesi CBS fonksiyonlarının etkin kullanımıyla mümkün olabilmektedir. Bugün dünyada ve ülkemizde CBS ile gerçekleştirilmiş pek çok proje ve uygulama örneği mevcuttur.

### Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamaları

Elektrik / Gaz İşletimi	Askeri / İstihbarat
Ticarette	Harita Yapımı
Telekomünikasyon	Arazi Kullanımı
Taşımacılık	Çevre Yönetimi
Maden / Petrol Arama	İmar ve Kadaströ
Güvenlik / Emniyet	Devlet Sektörü
Su ve Atık Su	Ziraat / Tarım
Tıp / Sağlık	Ormancılık
Yerel Yönetim	Risk Yönetimi
Jeoloji / Yer Bilimleri	... ve diğerleri
Parakendecilik	

### Yerel Yönetimler ve Kent Bilgi Sistemleri

Kent Bilgi Sistemleri (KBS), harita üreten ve kullanan yerel yönetimler, belediyeler için günümüzde kaçınılmaz bir ihtiyaçtır. Bunun en önemli nedeni yerel yönetimlerin daha hızlı, güncel ve kaliteli hizmet verme arzusudur. Kentte yaşayanlar vergi, imar durumu, adres, ruhsat gibi konularla ilgili işlemlerini internet, mobil telefon ya da kiosk gibi teknolojik cihazlar yardımıyla uzaktan erişimle yapmak istemektedirler.

Günümüzde birçok kentli günlük yaşantılarına başlamadan önce günlük yol güzergâhı üzerindeki trafik yoğunluğunu öğrenip buna göre günlük işlerini planlamaktadırlar. Böylesi bir sistemin ihtiyaç duyduğu otomasyon sisteminin konumsal alanını KBS oluşturmaktadır. Gelişmiş ülkeler e-belediyeçilik faaliyetlerini KBS ile birlikte yürüterek, kent içi sabit ya da hareketli bilgi ofisleri ile hizmetlerini daha geniş kitlelere ulaştırabilmektedir. Günümüzde artık akıllı haritalar, akıllı kentlere dönüşmektedir. Bunda en önemli rolü konuma bağlı bilgiyi toplayan, sorgulayan ve analiz eden KBS üstlenmektedir. Ayrıca KBS oluşturduğu ortak veri platformu ile birçok kurumun sahip olduğu konumsal bilgiyi tek bir sistem altına toplamaktadır. Bunun sonucunda kente ait bilgiye, güncel ve hızlı erişim sağlanabilmektedir.

### Planlama

Planlama çalışmaları konumsal veriye oldukça fazla ihtiyaç duymaktadır. Gerçekte planlama veri toplama, veri girişi, analiz, sentez, alternatif senaryolar, plan ve planın sunumu aşamaları içeren bir süreçtir. Bu süreç, koruma alanları, tarım arazileri, enerji hatları, jeolojik yapı, arazi örtüsü gibi birçok konumsal veriyi tek bir veri çatısı altında toplamayı ve analizini kapsar. Böylesine yoğun konumsal veri hacmi ve bu verilerin analiz ve sorgulaması CBS ile daha hızlı, ekonomik ve doğru olmaktadır. Son yıllarda sıkça konuşulan, çevre düzen planları bir il ya da birkaç ili içeren geniş alanları kapsamaktadır. Böylesine bir planlama için ihtiyaç duyulan konumsal veriler ancak GPS, uzaktan algılama gibi teknolojiler kullanılarak toplanabilmektedir. Ayrıca planların uygulanması aşamasında birçok yerel/merkezi birimlerle veri alışverişinde bulunmaktadır. Bu nedenle bu verilere hızlı erişim, güncelleme ve sorgulama oldukça önem arz etmektedir. Böylesine bir yapı ancak CBS'nin etkin kullanılması ile mümkün olabilmektedir.

### Biyçeşitlilik

Son yıllarda hızla artan nüfus ve sanayileşme hayvan, bitki ve mikrobiyolojik çeşitlerin olumsuz etkilenmelerine neden olmuştur. Biyçeşitliliği sağlayan türler aşırı kullanım/tüketim ve çevre kirliliği sebebiyle azalmakta ve yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır. Doğada bulunan biyçeşitliliğin haritalanması, analiz edilmesi ve planlanması CBS'nin önemli kullanım alanlarından biri olmuştur. CBS, biyçeşitliliğin bir veri tabanında toplanması, tür kataloglarının (flora ve fauna) oluşturulması, yeryüzü



üzerindeki dağılımlarını gösteren haritaların hazırlanması ve risk altında bulunan türlerin tespit edilmesine yardım etmektedir. Biyoçeşitlilik ile ilgili bu tür analizlerin yapılması için bir çok harita altlığı (arazi yüzeyi, bitki örtüsü, nehirler, idari sınırlar, yollar, yerleşim birimleri vb.) ile coğrafi konumlarıyla doğru ve güncel olarak tespiti yapılan biyolojik türlerin bütünlleştirilmesiyle gerçekleştirilebilir. CBS'nin biyoçeşitlilik çalışmalarına en önemli katkısı farklı coğrafi bölgelerde bulunan türlerin konumsal olarak karşılaştırılabilmesi, çevresel faktörlere göre izlenmesi ve gelecek nesillere miras olarak aktarımını yapabilmesidir.

## Çevre ve Doğal Kaynak Yönetimi

Çevre, birçok coğrafi fonksiyonun bir arada bulunduğu, doğal ve yapay gelişmelere ilişkin bilgileri içeren bir konu olması sebebiyle, CBS'nin en yoğun uygulama alanlarından biridir. Çevre ile ilgili kararların alınabilmesi ve çevreyi etkileyen unsurların belirlenebilmesi için öncelikle söz konusu çevrenin doğal yapısı gerçeğe uygun olarak modellenmelidir. Bundan sonra, konumsal analizlerle çevresel değişimlere ait iyileştirici ve önlem alıcı kararlar alınmalıdır. Bilhassa uzaktan algılamayla sağlanan uydu gö-



rüntüleri, çok geniş alanlara ilişkin arazi yapısı hakkında önemli bilgiler sağladığından, çevreye yönelik planlamalar daha dinamik olarak gerçekleştirilmektedir. Yerleşim ve sanayi alanlarının yayılma trendlerinin izlenmesi, kıyıların korunması, yeşil alan kütlelerinin belirlenmesi, kirlilik araştırmaları, ÇED raporlarının sağlıklı düzenlenmesi, kimyasal ve biyolojik unsurların çevreye etkilerinin irdelenmesi, kara-hava-deniz ulaşım sistemlerinin planlanması, katı ve evsel atık alanlarının belirlenmesi ve bunların çevrelerine etkileri, su kaynakları ve akarsuların tespiti, milli park alanlarının belirlenmesi ve yönetimi, havzaların korunması ve iyileştirmesi gibi çevreye konu olan birçok husus CBS'nin temel fonksiyonları ile daha sağlıklı olarak irdelenebilmektedir.

## Ticaret

CBS'nin yaygın olarak kullanıldığı alanlardan biri de ticari uygulamalardır. Ticari faaliyet gerçekleştirecek olan kişi yatırım öncesinde bir dizi fizibilite çalışması yapmak zorundadır. Bu çalışmalarından biri, faaliyetin gerçekleştirileceği 'en uygun yerin' belirlenmesidir. Çünkü ticari faaliyetten beklenen başarı yer seçimiyle doğru orantılıdır. Örneğin bir kentte yapılması planlanan Alışveriş Merkezi (AVM) için uygun yer seçiminde nüfus hareketliliği, bölgenin ekonomik potansiyeli, ulaşım, erişim, diğer AVM'lere yakınlık, mülkiyet, imar durumu, kamusal kısıtlamalar, ana kavşaklara ulaşım, arsa değeri, otopark alanı gibi parametrelerin birlikte irdelenmesi gerekmektedir. Bu süreçte en doğru kararların alınabilmesinde CBS önemli rol oynar. Örneğin bir kargo firmasının öncelikli hedefi, siparişleri en kısa zamanda ve en az maliyetle karşılamaktır. Bu bağlamda dağıtım adresleri harita üzerinde noktalar halinde gösterilip bu noktalar arasında bir dağıtım planı yapılır. Trafik yoğunluğu, yön ve kavşak bilgileri, araç kapasiteleri, kargo öncelikleri gibi faktörler değerlendirilerek GPS destekli araçlar bu güzergâhlara yönlendirilir. CBS'de optimum güzergâh tayini olarak adlandırılan analizlerle kargo hizmetlerinde firmaya zaman, işgücü ve maliyet açısından önemli avantajlar sağlanır.

## Ulaşım ve Lojistik Hizmetleri

CBS ulaşım planlamasında, lojistik problemlerin çözümünde, yol durumunun takibinde, araçların izlenmesinde ve en kısa ya da en hızlı hangi yoldan gidileceğinin belirlenmesinde etkili sonuçlar verir. Dağıtım, taşıma ve kargo şirketleri, otobüs işletmeleri,

güvenlik güçleri, itfaiye ve benzeri kuruluşlar için hayati öneme sahip bu tür uygulamalar, araçların harita üzerinde izlenmesini ve araç ile izleyen arasında iletişimi sağlamaya yöneliktir. Örneğin bir taşıma şirketi, araçlarının belirlenen güzergâhlar üzerinden planlanan zamanlarda gidip gitmediğini ya da yükün zamanında teslim edilip edilmediğini kontrol etmek isteyebilir. Yollara ait veri envanterlerinin irdelenebildiği, sorgulandığı ve analiz edildiği CBS tabanlı navigasyon sistemleri yöneticilere bu kontrol mekanizmasını etkin bir şekilde sağlamaktadır.

Türkiye'nin orman alanları. Çevre ve Orman Bakanlığı CBS desteği ile internet üzerinden Türkiye'nin her türlü çevresel verisini kullanıcıya açık hale getirmiştir (gis.cevreorman.gov.tr).



## Savunma ve Güvenlik

CBS teknolojisi hızlı ve doğru bilgi üreterek birey ve toplum güvenliğinin sağlanmasında güvenlik güçlerine de yardımcı olmaktadır. Uzaktan algılama teknolojisi uzaydan sürekli gözlem yaparak veya doğrudan yeryüzünden video/fotoğraf çekerek toplanan bilgiler, CBS ile üretilmiş haritalar üzerinde değerlendirilerek güvenlik sorunları kolaylıkla çözülebilmektedir. Savunma ve güvenlik hizmetlerinde yerleşim alanları, risk bölgeleri, nüfus dağılımı, ulaşım, hizmet araç envanterleri, sevk ve idari personel bilgileri, sağlık alanlarının yerleşim planları gibi birçok bilginin bir arada bulunmasını ve ihtiyaç duyulduğunda bu bilgilere çok hızlı bir şekilde erişilmesini gerektirir. Yoğun bilgiler ışığında, bir seferberlik, nükleer kaza, yangın, doğal afet gibi sivil savunmaya yönelik hizmetlerin aksamadan yürütülmesi için elektronik ortamdaki haritalardan yararlanarak, optimum kaynak tahsisi, araç takibi gibi işlemler CBS ile etkin olarak gerçekleştirilebilir. Askeri alanlarda da harita üretmek, üç boyutlu yüzey oluşturmak ve taktik amaçlı projeler geliştirmek için CBS etkin bir şekilde kullanılır. CBS stratejik, taktiksel ve işletimsel planlama yetkililerine, yetenek eksikliklerini tespit, kuvvet yapılarını ve yeteneklerini, manevra seçeneklerini test etme konularında yardımcı olur.





## Tarım

Tarımsal üretimin planlanması, tarımsal faaliyetler esnasında çevrenin korunması, tarımsal üretimde uygun tekniklerin kullanımıyla verimliliğin artırılması ve tarımsal ürünlerin işlenip pazarlanması amacıyla CBS'den yararlanılmaktadır. Kırsal alanlardaki arazilerin temel özelliklerine göre sınıflandırılması, toprak özelliklerinin belirlenmesi ile insanlık için en temel ihtiyaç olan beslenmeyi sağlayan tarım sektöründe politika geliştirme, planlama ve nihayetinde sürdürülebilirliğin sağlanması için en temel bilgiler elde edilmektedir. Tarımsal faaliyetlerde verimliliğin artırılması, üretim için uygun teknoloji kullanımını gerekli kılmaktadır. Günümüzde bu amaçla hassas tarım tekniği uygulanmaktadır. Bu teknik, çiftlik bazında toprak bilgilerinin, özel tasarım traktörlerin ve uydu teknolojisi destekli ölçme yöntemlerinin kullanıldığı önemli bir CBS uygulamasıdır. Ürünlerin işlenmesi ve pazarlanması aşamasında ise çiftlik, işleme, paketleme ünitesi, depo ve nakliye bilgilerinin bir bütün olarak yönetimi gerekmektedir. Bu kapsamda bilgi teknolojilerinin dinamik harita bilgileriyle bütünleşik olarak kullanımını sağlayan CBS kullanımı gündemdedir.

## İklim-Meteoroloji

Hava tahminlerinde en önemli bilgi kaynağı olan meteoroloji istasyonları belirli bölgelerde kurulmuştur ve yapılan ölçümler sürekli olarak ka-



yıt altına alınmaktadır. Bu bilgiler bölgelerin iklim özellikleri konusunda genel bilgi verseler de istasyon bulunmayan bir bölge için tahminler zordur. Oysa bugün uydu görüntülerinden de yararlanarak CBS destekli istatistiksel analiz teknikleri kullanılarak tüm coğrafya için iklim bilgileri çok daha hızlı ve doğru elde edilebilmektedir. Özellikle meteoroloji amaçlı uydu sistemlerinden alınan bilgiler ile kısa ve uzun erimli hava tahmin simülasyonları CBS ile çok daha anlaşılır yapılabilmektedir. Bu sayede taşkınların önlenmesi, tarım ürünlerinin korunması, ulaşımın aksamadan devam etmesi gibi hususlarda erken uyarı sistemleri kurularak gerekli önlemler önceden alınarak, riskler azaltılmakta ve hayat kolaylaştırılmaktadır.

**Kaynak**  
Yomralıoğlu, T., *Coğrafi Bilgi Sistemleri: Temel Kavramlar ve Uygulamalar*, 5. Baskı, İstanbul, 2009.

Uydu görüntüleri CBS için en önemli veri girdisini sağlar. Trabzon iline ait arazi örtüsü uydu verilerinin CBS ile işlenmesi sonucunda elde edilerek, ilin bitki örtüsü dağılımı tüm detaylarıyla çok kısa bir sürede ve yüksek doğrulukla belirlendi.