

COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ TEMEL ESASLARI VE UYGULAMA ALANLARI

Namık Kemal SÖNMEZ¹ Mustafa SARI²

¹. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

². Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü

ÖZET

Günümüzde yeryüzü doğal ve kültürel değişimlerinin araştırılması ve öğrenilmesi amacıyla kullanılan oldukça da hızlı ve doğru bilgilerin elde edilebildiği yazılımlar ve sistemler mevcuttur. Son derece karmaşık yapılara sahip bu sistemlerden periyodik olarak yeryüzüne ilişkin ve milyonlarla ifade edilebilecek veriler elde edilmektedir. Bu veriler teknolojik gelişmenin önemli bir sonucudur. Bu veri organizasyonunu sağlayacak sistem ise CBS dir. CBS, doğal ve kültürel arazi kaynaklarının en ideal kullanımını belirlemeye yardımcı olan ve arazi kaynak planlamasını başarılı bir şekilde yapan bir sistemdir. Uzaktan algılama ise bilgilerin toplanması ve elde edilmesi için önemli bir araçtır. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin veri sağlamada, depolamada, verilerin işlenmesinde ve yayınlanmasında sağladığı kolaylıklar nedeniyle son 10-15 yıl içerisinde hızla gelişmiş ve kullanıcıların hizmetine sunulmuştur. Son yıllarda ülkemizde de kullanılmaya başlanmış olan CBS, kendisinden kullanıcının anlaşılabilir bir biçimde üretmiş bilgileri sağlayabileceği verilerin ve bunların işlenmesi yöntemlerinin bir bütünüdür. Bu sistemin çekirdeğini oluşturan veri bankası, teknik bir biçimde verileri muhafaza edip bilgiyi, gelecekteki bir kullanım için hazır tutarken, sisteme de bilgi vermeyi amaçlamaktadır

Anahtar kelimeler: Coğrafi bilgi sistemleri, Veri işleme, Veri tabanı, Uzaktan algılama

PRINCIPLES AND APPLICATIONS OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

ABSTRACT

Systems and softwares are available to monitor natural and cultural changes in the modern world. These highly complicated systems send huge amount of data to earth to be processed. These data are organized and processed by a system called GIS. GIS is a system that helps determine the best strategies and resource management for natural and cultural land resources. Remote sensing, however, is an application used to collect these information. Due to its applicability in data collection, storage, data processing and publication, GIS has advanced in great deal in the last 10-15 years and has been presented to customers. In our country GIS is a complex mass that using in recent years as understandable produced datas supplied from itself and processing of methods. While the database, the core of the system, stores the information for future applications, it also provides the information to the system itself.

Keywords: Geographic information systems, Data processing, Database, Remote sensing.

1. GİRİŞ

Toplumların sosyo-ekonomik evrimlerinin üçüncü aşamasına girilen 21. yüzyıl, bilgi toplumu adını almaktadır. Bilginin kaynağını ise, temelde bilimsel çalışmalar oluşturmaktadır. Özellikle bilgisayar teknolojisindeki baş döndürücü gelişmeler, varolan bilgilerin hızla değişmesine ve gelişimine neden olmaktadır.

Bilgi ve bilim alanında söz konusu bu gelişimlere bağlı olarak özellikle 20. yüzyıl sonlarına doğru her birisi birer bilim ve teknoloji harikası olan ve çeşitli çevresel ve toplumsal sorunların çözümünde etkin rol oynayan pek çok yöntem ve sistem, her alanda insanlığın hizmetine sunulmuştur.

Artık tüm dünya toplumları tarafından kabul edilen gerçek, yeryüzü

doğal kaynaklarının sınırsız olmadığı ve pek çok kaynağında giderek tükenme aşamasına gelmiş olduğudur. Bu nedenle, hızla artan dünya nüfusunu gerektiği gibi besleyebilmek ve gerekli ihtiyaçlarını karşılamak için doğal kaynakların kullanımı ve yönetiminde akılcı ve bilimsel metod ve sistemlere duyulan gereksinimin önemi giderek artmıştır.

Bütün bu sayılan nedenlerle, gerek insan sağlığı ve gerekse arazi kaynaklarının idareli ve bilinçli bir şekilde kullanımı için yeni modeller geliştirilmesi gerekmektedir. Böylece, mevcut tarım arazilerinin ve/veya tarım çiftliklerinin üretim şartları ve yapıları, analiz edilebilir, değerlendirilebilir ve tarım pazarının ihtiyacına göre yeniden organize edilebilir. Bu sayede tarım arazilerinin dağılımı, idaresi ve yeni bir tarımsal politika geliştirilebilir. Bunun yapılmadığı durumlarda örneğin; Tarımsal faaliyetlerin plansız ve kontrolsüz yapılması sonucunda, gübreler ve pestisitler gibi üretim araçlarının fiyatları artmakta, aynı zamanda tarım ürünlerinin fiyatlarının azalması veya durgunluğu da ortaya çıkmaktadır. Bu döngü karlı bir üretimi oldukça zorlaştırmaktadır. Yabancı ürünlerle rekabet ve insanların gelirlerinin azalmasıyla tüketici fiyatlarının artışı, tarım ürünlerinde satış problemlerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Çevresel problemler, toprak, yeraltı suyu ve yiyeceklerin bulaşmasına neden olan yüksek ve bazen yetersiz kimyasal uygulamalar, erozyon ve aşırı boyutta mekanizasyonun neden olduğu toprak sıkışmaları insan sağlığı ve arazi kaynaklarının idaresini önemli oranda etkilemektedir.

Günümüzde yeryüzü doğal ve kültürel değişimlerinin araştırılması ve öğrenilmesi amacıyla kullanılan oldukça da hızlı ve doğru bilgilerin elde edilebildiği yazılımlar ve sistemler mevcuttur.

Son derece karmaşık yapılara sahip bu sistemlerden periyodik olarak yeryüzüne ilişkin ve milyonlarca ifade edilebilecek veriler elde edilmektedir. Bu veriler teknolojik gelişmenin önemli bir sonucudur. Bu veri organizasyonunu sağlayacak sistem ise coğrafi bilgi sistemleri (CBS) dir.

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin varolan verilerin ilişkilendirilmesi ve böylelikle yeni verilerin üretilmesinde, depolanmasında, verilerin işlenmesinde ve yayınlanmasında sağladığı kolaylıklar nedeniyle son 10-15 yıl içerisinde hızla gelişmiş ve kullanıcıların hizmetine sunulmuştur. GIS'i kullanmaya başlayan gelişmiş ülkeler ilk adım olarak kendi ülkelerinde veri bankaları oluşturma yoluna gitmişlerdir. Örneğin ABD, kendi ülkesinin jeolojik verilerini ve ulaşım ağını, İngiltere, topoğrafik haritalarını, Kanada, ormancılıkla ilgili olmak üzere veri bankalarını oluşturmuşlar ve tüm çalışmalarını bu veri bankalarındaki bilgileri kullanarak planlamışlardır. Diğer yandan en az CBS kadar önemli olan uzaktan algılama (UA) bilim dalı (örn., uydu verileri), CBS için veri oluşturmakta ve verilerin işlenmesi ile saptanan doğal kaynakların haritalanmasında kartografik materyal olarak kullanılmaktadır. (Öztürk ve Dinç, 1995). Batı Avrupa ülkeleri de yeni pazar oluşturmak ve bu alanda söz sahibi olmak amacıyla CBS ve UA bilim ve teknolojisini son derece önemli bulmaktadırlar. Uzaktan algılama ve CBS, tarımsal ve ekonomik alanda rekabet edebilmek ayrıca diğer ülkelerin pazar taleplerini karşılamak amacıyla bir yöntem geliştirmek için çok önemlidir. Söz konusu bu ülkeler yakın gelecekte başarılı olmanın şartını; ekonomik gelişmeye ve buna bağlı olan arazi kaynaklarının doğru bir şekilde idaresine ve arazilerin dağılımının net olarak bilinmesine bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Bu durumda, CBS ile arazi kullanım planlamasının başarılı bir şekilde yapılmaktadır. Uydular ve hava fotoğrafları, tarımsal arazi kullanımının değişimi ve bugünkü durumu hakkında devamlı bilgi sağlamaktadır. Buna ek olarak bilginin elde edilmesi ve toplanarak değerlendirilmesi için önemli bir yöntem olarak CBS'in devreye girmesine gerek vardır (Öztürk ve Dinç, 1995).

2. CBS'in TANIMI

Coğrafik varlıklar, belli bir konumu ve biçimi olan bütün nesnelere. Coğrafik varlık terimi sadece fiziki varlıkları değil, aynı zamanda soyut nesnelere (nüfus yoğunluğu, toprak özelliği vb.) de kapsar. Coğrafik varlıklara ait bütün özelliklerin derlenmesi depolanması ve varlığın bütünüyle tanımlanması oldukça güç bir işlemdir. Önemli olan, varlığa ait ayrıntılı bilginin yararlanılabilir bir bilgi sistemi şekline getirilebilmesidir.

Değişik amaçlara hizmet edebilecek böyle bir sistemin geliştirilmesi amacıyla yapılan çalışmalar, ilk defa Kanada'da 1960'lı yıllarda başlatılmış ve 1980'li yıllarda daha da geliştirilerek tüm dünyada kullanılmaya başlanılmıştır (Yıldırım 1994). Bu sistemin genel adı Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) dir. Sistem değişik araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Ayrancı (1995), Coğrafi Bilgi Sistemlerini "mekansal ve mekansal olmayan verilerin depolandığı, işlendiği ve gösterildiği bir teknoloji" olarak tanımlamıştır

Dale ve McLaughlin (1988)'e göre, CBS basit anlamda, geometrik objelere ait verilerin toplanmasında, depolanmasında, kullanılmasında ve analizinde kullanılan etkin bir bilgi-işlem, donanım ve yazılım sistemidir. Sistemin en önemli özelliği, grafik ve grafik olmayan bilgileri aynı veri tabanı içerisinde bulundurarak,

mevcut bilgilerden yeni bilgilerin elde edilmesini sağlamasıdır

Grafik bilgiler, coğrafik varlığın yerini ve biçimini tanımlayan, konuma bağlı bilgilerdir. Bu bilgiler bilgisayarda ya vektör, ya da raster yapıda depolanırlar. Vektör yapıda depolanan coğrafik varlıklar, nokta, çizgi veya poligon şeklinde gruplanırlar ve nokta, çizgi ve poligonun çevresini tanımlayan koordinatlar olarak saklanırlar. Raster yapıda ise, bütün detaylar birer alan olarak ele alınır ve grafik veri olarak bu alanları oluşturan piksellerin renk veya gri tonu değerleri saklanır.

Önemli olan, grafik veya grafik olmayan bilgilerin bütünleştirilebilmesidir. Günümüzde yaygın olarak kullanılmakta olan CBS yazılımlarından bazıları, TNTmips (Anonim, 2004), Arc/info, System9, Pamap, Ilvis, Intergraph, Spans ve Caris tir (Ayrancı, 1995).

Coğrafi bilgi sistemi ülke veya referans sistemlerine bağlı yer-tanımlı veriler (geo-referans data) üzerinde aşağıdaki işlemleri sağlayabilme gücünde olan, bilgisayar tabanlı bir sistemdir (Yıldırım, 1994, Anonim, 2004).

- Veri girişi
- Veri yönetimi: veri arşivleme ve düzeltme
- Veri işleme ve veri analizi
- Veri çıkışı.

İdeal bir CBS, coğrafi tanımlı sorular ve sorunlar hakkında, bir elektronik danışmandır. İdeal bir CBS'nin bazı özellikleri şunlardır.

- Kullanımı kolay olmalı
- Çok değişik mekansal veri türlerini (mali, topoğrafik, meteorolojik, hidrografik vb.) kullanabilmeli
- Verinin değişik yönlerini ayırt edebilmeli
- Değişik veri girişlerini, (harita, rapor, bilgisayar dosyaları vb.) kabul etmeli
- Diğer benzer sistemlerle uyum sağlayabilmeli

- Büyük hacimli verileri kullanabilmeli
- Pek çok analitik kullanım araçlarını içermeli
- Hızlı analizler yapabilmelidir

CBS'in bugünkü yapısını anlamak için, geçmişteki gelişim düzeyini incelemek gerekmektedir. İlk gelişmeler veri tabanı yönetim sistemleri (DBMS) yaratma şeklinde olmuştur. CBS'in gelişim düzeyinde birbirini takip eden belli başlı üç kuşak söz konusudur. Bunlar; I. Kuşak sistemler, II. Kuşak sistemler ve III. Kuşak sistemler olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır.

I. Kuşak Sistemler: Bu ilk evrede her grup kullanıcı kendi veri tabanı yönetim

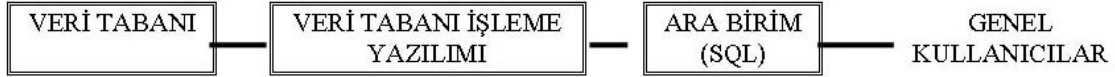
sistemlerini geliştirmiş, veri kodları ve veri sonuçlarında tekrarlar oluşmuştur.

II. Kuşak Sistemler: Bu ikinci evrede, birbirleri ile ilgili veritabanları birleştirilmeye başlanmıştır. Ancak veri tabanı yönetim sistemleri, hala o konudaki deneyimli kullanıcılar tarafından kullanılabilir (Şekil 1)

III. Kuşak Sistemler: Artık veri tabanı yönetim sistemlerinin (DBMS) kapasiteleri iyice artmıştır. Geliştirilen “sistem sorgulama dili (SQL)” gibi ara birimler kullanılarak, genel kullanıcıların CBS sistemini etkileşimli ve doğrudan kullanmaları sağlanmış ve halen CBS de kullanılan şekli almıştır (Şekil 2). (Yıldırım,1994).



Şekil 1. CBS'in gelişim düzeyinde II. Kuşak sistemler



Şekil 2. CBS'in gelişim düzeyinde III. Kuşak sistemler

Mevcut literatürler incelendiğinde, CBS ile ilgili ne kadar farklı disiplin varsa en az o kadar da farklı sayıda tanımın var olduğu görülmektedir. Bu CBS nin bütünleşik bir teknoloji olmasından kaynaklanan bir sonuçtur (Batuk ve arkadaşları, 1996).

CBS temelde bir bilgi sistemidir. Bilgi sistemleri genel olarak “bilgi elde etmek için, verileri önceden belirlenmemiş biçimlerde anlık yöntemlerle kullanılmak üzere saklayan bir sistem” biçiminde tanımlanmaktadır. Bilgi sistemi terimi geniş anlamda veri/bilginin depolandığı ve kullanıldığı herşeyi kapsamaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri ise “Coğrafi nesnelere ait coğrafi verilerin toplanması, doğrulanması, depolanması, bu verilerin

veri tabanı işlemleri, sorgulamalar, dönüşümler ve coğrafi analizler ile coğrafi bilgiye dönüştürülmesi ve coğrafi veri bilgilerinin gösterimi için kullanılan gelişmiş bir sistemlerdir”.

Bu tanımda sözü edilen coğrafi nesne, belli bir konumu ve biçimi olan somut veya soyut herhangi bir varlık olabilir. Köprüler, yollar, ormanlık alanlar iletişim kuleleri somut (mekansal) coğrafi nesnelere birer örnektir. Diğer taraftan idari sınırlar, hava yolu güzergahı, sorumluluk alanları, şehirlerdeki gürültü alanları ise soyut (mekansal olmayan) tipte birer coğrafi nesnedir.

Coğrafi bilgi sistemleri coğrafi nesnelere arasındaki metrik, topolojik ve düzen ilişkilerine ait bilgiler de içermelidir.

Hatta coğrafi nesnelere ile coğrafi olmayan nesnelere arasındaki ilişkilere de, örneğin “parsel” ile “kişi” arasındaki “parselde hisse sahiplerine gereksinim duyulduğundan, CBS çoğu kez coğrafi olmayan “kişi”, “tapu belgesi” gibi nesnelere ait bilgileri de içerirler (Batuk ve arkadaşları, 1996).

3. COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ NİNYAPISI

3.1 CBS de “Veri” (data) ve “Bilgi” (Information)

Coğrafi bilgi sistemlerinde veri ile bilginin iyi ayırt edilmesi gerekmektedir. “Bilgi” ye veri işlenerek ulaşılır. Bir Coğrafi bilgi sistemi, bize coğrafi tabanlı bilgiyi, eldeki verilerden sağlayabilmelidir. CBS'lerin büyük çoğunluğu veri işlemeyi veri tabanı yönetim sistemleri (DBMS) ile yapar. Veritabanı yönetim sistemleri (DBMS) ise temelde bir elektronik dosyalama sistemidir. Veri tabanı yönetim sistemleri ile CBS arasındaki farklar şöyle sunulabilir;

- Bir veri tabanı yönetim sistemi geniş hacimli verilerin yönetimi için geliştirilmiş genel amaçlı bir bilgisayar yazılım sistemidir.
- Geleneksel olarak, veri tabanı yönetim sistemleri ticari uygulamalar için tasarlanmıştır.
- Bir coğrafi bilgi sistemi ise, geniş hacimli mekansal verilerin yönetimi ve analizi için gereklidir.
- Bir coğrafi bilgi sistemi, bir alt birim olarak veri tabanı yönetim sistemini içerir.

3.1.1. Mekansal veriler

Mekansal veriler olmadan bir CBS'in inşası ve kullanımı mümkün değildir.

Mekansal veri, mekansal varlık ve olayları tanımlar. Bunlar programda “varlık (entity)” olarak adlandırılır. Bir mekansal veri yer-tanımlı (referans) sistemine bağlı olmalıdır. Mekansal verinin oluşturulması ve güncelleştirilmesi için önemli mali, personel ve diğer kaynak tahsisi gerekmektedir.

3.1.2. Mekansal veri tabanı hazırlanması

Mekansal olarak depolanacak bilgide şu hususlara dikkat edilmelidir.

- Yeryüzü ile ilgili varlıklar seçilir,
- Herbir varlığın geometrik tanımı belirlenir,
- Varlıkların kullanılan özellikleri veya öz nitelikleri (attributes) belirlenir,
- Bu özellikler, mekansal (yer,ölçü vb.) veya mekansal olmayan (varlık isimleri, sahipleri vb.) öz nitelikler şeklindedir.
- İlişkiler mekansal ise, topolojik (..bitişik,... içinde gibi) olarak veya metrik (10 km ötede gibi) olarak depolanır.
- Mekansal olmayan ilişkiler ise (...nın sahibi,...nın mimarı) gibi depolanabilir.

Mekansal veriler üç öğeden oluşmaktadır. Bunlar; varlık (entity), öz nitelik veya özellik (attribute) ve ilişki şeklindedir.

Varlık: İlgi odağı oluşturacak herhangi bir cisimdir. Mekansal varlıklar, coğrafi konumlara sahiptirler. Örneğin, bir ev, bir karayolu, bir köprü ve bir iklim bölgesi gibi

Öz nitelik veya Özellik: Varlığı tanımlayan karakterlerdir. Bunlar mekansal veya mekansal olmayan şekilde ayırt edilebilirler. Örneğin, evin konumu veya büyüklüğü mekansal, ev sahibinin ismi ise mekansal olmayan bir öz niteliktir.

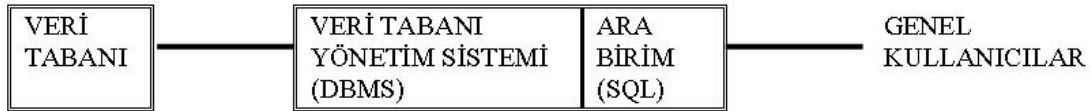
İlişki: Farklı varlıklar arasındaki ortak yönlerdir. İlişkilerde mekansal ve mekansal olmayan ilişkiler olarak ikiye ayrılır. Mekansal ilişkiler ise, varlık koordinatlarından bağımsız olan topolojik

ilişkiler (..bitişik,... içinde gibi) olarak veya varlık koordinatlarına bağımlı metrik ilişkiler (10 km ötede gibi) olarak kendi içerisinde ikiye ayrılır. Mekansal olmayan ilişkiler ise (...nın sahibi,.....nın mimarı) şeklindedir.

3.2. Coğrafi Bilgi Sistemi'nde Vektör ve Raster Yapının Karşılaştırılması

Coğrafi bilgi sistemlerinde veritabanı oluşturulmasında vektör ve raster yapılar kullanılmaktadır. Söz konusu bu yapılar arasındaki farklılıklar ise aşağıdaki şekilde belirtilebilmektedir.

- Veriler, vektör ile daha az bilgi ile temsil edilebilir
- Topolojik ilişkiler, raster formatında daha az belirgin ve daha az açıklanabilir düzeydedir.
- Bazı CBS fonksiyonlarının uygulamaları (üzerine yayma “overlay”), raster formatında daha kolaydır
- Bazı uygulamalar (en kısa mesafenin bulunması gibi) ise vektör ile daha kolaydır
- Bazı giriş verileri her zaman raster dır (uydu görüntüleri gibi)
- Bazı giriş verileri her zaman vektör dür (çizgi haritalar gibi)



Şekil 3. CBS’de veri tabanı yönetim sistemi ve geliştirilen sistem sorgulama dili

Birçok CBS, geleneksel veri tabanı yönetim sistemi (RDBMS) üzerine kurulmuştur. Veri tabanı yönetim sisteminin kullanımı iki şekilde olmaktadır. Birincisinde, grafik ve grafik olmayan veri tabanları bir tek veri tabanında tutulurlar. Bu tip modellerde, veriye ulaşım ve analiz hızı daha düşüktür, ancak sonuçlar daha güvencelidir. İkinci tür CBS yapısında ise, grafik ve grafik

- Bazı çıkış birimleri raster tabanlıdır (lazer yazıcılar gibi)
- Bazı çıkış birimler vektör tabanlıdır (çiziciler gibi)

3.3. Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin Bileşenleri

Coğrafi bilgi sistemleri fonksiyonel, teknolojik ve yönetim açılarından üç farklı bileşenden meydana gelmiştir. Fonksiyonel açıdan bakıldığında bir CBS de veri aktarma, veri depolama, veri işleme, coğrafi analiz ve veri sunma bileşenlerinin var olması gerekir. Teknolojinin rolü ise, bu fonksiyonların gerçekleşmesini sağlayan donanım ve yazılım araçları sunmaktan ibarettir. Yönetim ise, fonksiyonel ve teknolojik bileşenlerin yanı sıra insan ve mali kaynaklarının yönetimi ile bütünü oluşturmayı ve amaca ulaşmayı hedefler (Batuk ve arkadaşları, 1996).

Günümüzde veri tabanı yönetim sisteminin (DBMS) kapasiteleri iyice artmıştır. Geliştirilen “sistem sorgulama dili (SQL)” gibi daha karmaşık bilgiler kullanılarak, genel kullanıcıların sistemi etkileşimli olarak kullanmaları sağlanmış ve bugünkü kullanım şeklini almıştır (Şekil 3).

olmayan veriler farklı veri tabanlarında tutulur. Bu türde veriye çabuk ulaşılır fakat, verideki değişikliklerin her bir veri tabanında ayrı ayrı yapılması gerekir. Bu risk, veri güvencesini azaltır (Ayrancı, 1995, Yıldırım, 1994).

3.4. Görüntü Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemi Bağlantısı

Uzaktan algılama ile ilgili verilerin

geniş kapsamlı kullanımı, yapma ve karar verme işlemleri sırasında, verilerdeki kullanılabilir bilgileri dönüştürebilecek ve değerlendirebilecek coğrafi bilgilerin, işleme sistemi ve tarzındaki etkilerinin varlığına bağlıdır. Böyle bir sistem sayesinde aşağıdaki üstünlükler sağlanabilmektedir (Qiming Zhai, 1989).

- Saklanan verilerin uyumsuzluğunu ve fazlalığını azaltmak
- Özel amaçlar için (uzaktan algılama ile ilgili verileri içeren) çeşitli verilerin entegrasyonunu sağlamak
- Güncelleşmiş verilerde randımanı ve serbestliği artırmak
- Orijinal veri setlerinden doğrudan yararlanılmayan halihazırdaki veri tabanlarının sorgulama yeteneğini sağlamak şeklinde sıralanabilir.

Mekansal verilerin işlenmesi ve değerlendirilebilmesi için başlıca yol CBS dir. Mekansal verilerin işlenmesi ve farklı şekildeki kaynaklardan türetilmiş mekansal olmayan (uzaysal) verilerin geniş kapsamlı niteliklerinin onaylanması için söz konusu bu verilerin düzenlenmesi, kullanılan ve tanımlanan verilerin hepsinin gösterilmesi, analiz edilmesi, işlenmesi ve randımanlı bir şekilde saklanması gereklidir (Peuguet ve Marble, 1990).

CBS'de, uydu görüntüleri dışında, vektör yapı olarak kullanılmak için düzenlenen ve dizayn edilen veriler bu sistemin (CBS) temel yapısını oluşturmaktadır. Sayısal formattaki uzaktan algılama ile ilgili veriler, CBS de olduğu kadar mekansal verilerin farklı yapılarını ve istatistiksel kavram işlemlerini tipik bir şekilde içermezler. Alternatif bir yaklaşım olarak CBS yapısında sayısal uzaysal verilerle doğrudan uygun bir yapının oluşturulması amaçlanmıştır. Bu kapsamda Peuguet ve Marble, (1990) tarafından, görüntüye dayalı bilgi sistemlerinden ortaya çıkan görüntü tabanlı coğrafi bilgi sistemlerinin gelişimi (RIGIS) sağlanmıştır.

Bütünleştirilmiş veri işleme ve aktarım terimlerinde zenginleştirilen sistem kapasitelerine sahip gelişmeler CBS'in önemli bir bakış açısını yansıtmaktadır. Bununla birlikte, hem mekansal olmayan verilerin ve hem de veritabanının nitelik ve vasıflarının varlığını layıkıyla idare eden veri tabanı yönetim sisteminin (DBMS) iyi bir şekilde organizasyonunun sağlanması, veri setleri ve vektör arasındaki etkili ortaklığa izin verebilen veri ayırımlarında karşılıklı düzenleme ve inşa edilebilen pratik coğrafi modellerin uygulanmasında kullanıcı hassaslığı mevcut problemlerdir.

Coğrafi bilgiler, mekansal verilerle ortaklaşa olarak yüklenen birden fazla sayıdaki tematik haritaları, yer araştırmalarını, hükümete ait istatistiksel veri tabanlarını yaygın bir şekilde içerirler.

Diğer taraftan uzaktan algılama ile ilgili (örn; kaydedilen sayısal veriler kapsamında, yüzey parlaklığı, bitki indeksi veya sınıflandırılan alan sayıları gibi) her bir örtü verisinin yalnızca bir tanesi ile ortaklık sağlanmaktadır. Bu nedenle, hem uzaktan algılama ve hem de yer-tabanlı (geo-referans) verilerin her ikisi de entegre edilmeli ve veri karakteristikleri üzerindeki farklar hesaba katılmalıdır. Böylece, görüntü tabanlı coğrafi bilgi sistemi bağlantısı, veritabanı düşüncesiyle mekansal ve mekansal olmayan yapılar şeklinde ayrılır.

Mekansal yapılar raster yapıdaki veritabanı sistemi olarak tanımlanabilirler. Diğer bir ifadeyle bunlar görüntü temelli veri tabanlarıdır. Mekansal olmayan yapılar ise ticari uygulamalarda olduğu gibi ortak kullanılan normal ilişkili veri tabanı olarak tanımlanabilirler. Coğrafik uygulamalarda mekansal ve mekansal olmayan yapıların hepsi arasındaki bağlantı için arada ortaklık geliştirilmektedir.

Görüntü temelli veri tabanında, görüntü tabanlı coğrafi bilgi sistemi bağlantısı, saklanan asıl hücre değerlerinin yerine her bir veri planı için mekansal

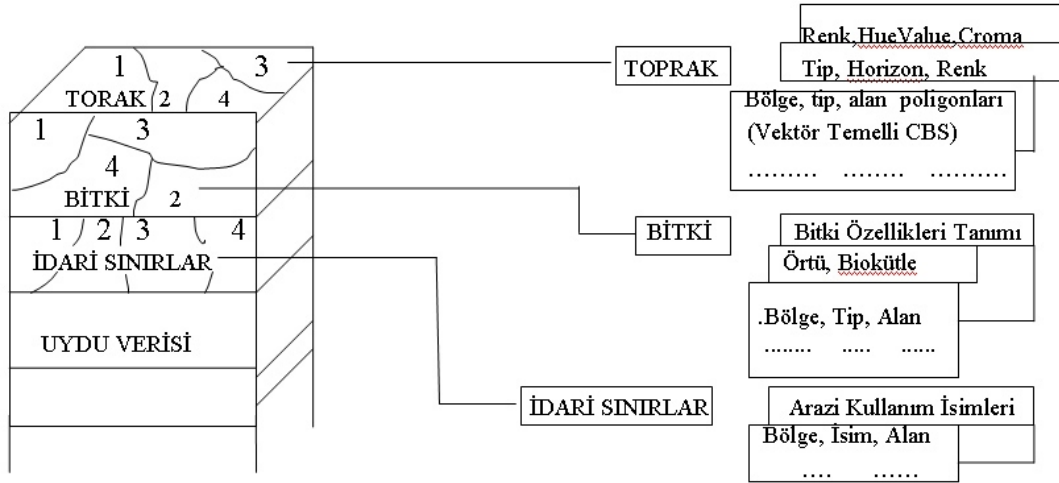
işaretleri veya indekslenmiş bölgesel kodları saklar. Mekansal işaretler, mekansal olmayan varlıklara uygun gelen ayrıntılı bir anahtar olarak kullanılır. Birleşik yükler, her bir mekansal indeks için ilişkili bir tablo içinde, çoklu yük gibi bir veri tabanı ile mekansal olmayan bir yapı içerisinde saklanır.

Benzer bir yaklaşım Logan ve Bryant (1987) tarafından “karşılıklı ortak dosyalar (IBIS)” yani bir cetvel şeklindeki kaydın indeks olarak saklanmakta olduğu her bir görüntü değeri olarak yürütülmektedir.

Bununla birlikte RIGIS, IBIS den farklı olarak benzer cetvel şeklindeki veritabanı kayıtları yerine geleneksel veri

tabanı yönetim sistemi bağlantısı (RDBMS) tarafından el ile yapılan birden fazla ilişkili tabloları tanımlar (Şekil 4).

Geleneksel veri tabanlı yönetim sistemi bağlantısı kullanılarak görüntü değeri kayıtları ve mekansal veri işleme kapsamındaki değişim oranı ve hesaplama yoğunluğu gibi mekansal uygulamalar, ilişkili uygulamalarla basit bir şekle dönüştürülebilir. Böylece ihtiyaç duyulan uygulamalarda yalnızca birkaç tane ilgili kayıtlar yapılmakla kalmaz ayrıca sonuçlar diğer kayıtların yeni yükleri olarak kaydedilir. Bu yeni kayıtlar, ilave edilen mekansal uygulamalar veya gösterimler için bölge kayıtlarıyla ilişkiye geçirildikten sonra yeniden çağrılabilir.



Şekil 4. Görüntü Temelli Coğrafi Bilgi Sistemi ve Kendi Yapısal İlişkisinin Mekansal ve Mekansal Olmayan Bileşikleri

Mekansal verilerin tekrar uygulamaya konulmalarında iki yöntemden yararlanılmaktadır. Bunlardan ilki, yer-tabanlı (geo-referans) tanımlama temelindeki bir pencere tarifi ve raster temeline dayalı bilgi sistemi uygulamalarıdır. Bilgiler, mekansal işaretler yoluyla elde edilen mekansal olmayan veri tabanından tekrar ortaya

çıkartılabilen özel pencere olarak kabul edilen grid hücreleri ile ilişkilidir. İkinci yöntemde ise, tatmin edici özel değerlendirme olan yeni kayıtlar için şüpheli işlemlerle ilişkili olarak kullanılır. Grid hücreleri, seçilen mekansal olmayan kayıtların tümü içinde, mekansal kayıtlar kullanılarak görüntü temelli veri tabanından tekrardan yapılabilen kayıtların tümüyle ilişkilidir.

4. COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİNİN UYGULAMA ALANLARI

CBS'in bir fonksiyonu arazi kullanımı ve özellikleri hakkında coğrafi kaynaklı bilgilere dayalı veri olarak hizmet etmek ve bunların ilişkilerini depolamak ve korumaktır. Ayrıca CBS, farklı arazi kaynak idaresi amaçlarına göre depolanan bu verileri kullanabilmek için araçları ve gerekli yapıyı sağlamaktadır. Örneğin, yeni bir ideal arazi dağılımı ve yönetimi yapabilmek için, 1). Tarım arazilerinin mevcut bitki örtüsü deseninin, 2). Uygulanan amenajman tekniklerinin ve 3) Alanın kapsamlı arazi bilgisinin yani toprak, topoğrafya, drenaj gibi birtakım özelliklerinin bilinmesine gerek vardır (Dockter ve Kühbauch, 1994).

Bilgi eklemek, silmek veya değiştirmek, verilerin rotasyonu, alınan standartlara göre bilgilerin değerlendirilmesi, verilerin farklı ölçeklere aktarılması, verilerin koordinatlarının farklı projeksiyonlara aktarılması, verilerden bazı parçaların alınması veya eklenmesi, farklı veriler arasındaki bağlantının sağlanması, verilerden istenmeyen görüntülerin atılması, verilerin çakıştırılması ve verinin raster veya vektör tabana aktarılması CBS'in bazı uygulama aşamalarıdır (Öztürk ve Dinç, 1995). Coğrafi bilgi sistemlerinin desteklediği uygulamalar için kesin bir liste yapmak mümkün değildir. Coğrafik varlıkların söz konusu olduğu her yerde bir CBS uygulaması yapmak mümkündür. Söz konusu bu uygulamaların bazıları;

- Belediye hizmetleri (Su, elektrik, telefon, kanalizasyon)
- Ulaşım
- Arazi Yönetimi

Arazi kullanım planlaması, Arazi toplulaştırılması, Tarımsal arazi bilgi

sistemi, Sulama ağı planlama ve yönetimi, Arazi tesfiyesi, Baraj planlama

- Kentsel planlama
İmar planları, Yer seçimi, Tasarım
- Mali ve hukuki uygulamalar
Tapu-kadastro bilgi sistemi, Emlak bilgi sistemi, İskan ruhsatı
- İletişim ağı planlama ve yönetimi
- Ormancılık
- Doğal kaynakların envanterleri
- Çevre etkinlikleri
Kirliliği izleme ve önleme, Canlı türlerinin korunması
- Askeri uygulamalar
- Bilgisayar destekli harita üretimi
Topoğrafik harita, Konulu harita, Hidroğrafik harita, Büyük ölçekli harita yapımları şeklinde sıralanabilmektedir.

4.1. Arazi Planlamasında Coğrafi Bilgi Sistemi

Analiz ve belirleme yapma işlemlerinin etkisi, direk olarak CBS deki elverişli bilgilerin kalitesi ve çeşidi ile ilişkilidir. Şekil 5'de tarım uygulamaları için planlanan bir CBS'in taslağı gösterilmektedir.

4.1.1. Tarım Arazilerinin Dağılımı

İşlemin herhangi bir basamağını yapmadan önce, ilgili arazi hakkında gerekli araştırma yapılmalıdır. Metin ve haritadaki görsel bilgiler kadar, bunun için elle veri girişi yapılmış veriler hakkında, örneğin arazi parselleri ve sahipleri hakkında gerekli bilgiler kaydolunmuş olmalıdır. Çiftlik büyüklüğü ve son parsellerin hesabını içeren arazi parsellerinin birleştirilmesi veya işlemlerin değişik çeşitleri CBS tarafından kolaylıkla yapılabilmektedir.

Rusya\İsveç tarafından, 1994 yılında ortak yapılan bir pilot projede, ürünün tanımlanması, değerlendirilmesi

ve vergilendirilmesi amacıyla Rus Federasyonunun ihtiyacını karşılamak için CBS'e benzer, arazi bilgi sistemi ve doğal kadastronun oluşumu çalışması yapılmıştır (Beck ve ark., 1997).

Arazi parsellerinin kıyaslanması veya fiyat belirlenmesini esas alan arazi değer vergisi, arazi kullanım sınıfları ve yer ve toprak karakteristikleri gibi elde edilen kriterler de CBS tarafından büyük ölçüde desteklenmektedir.

Yine tarım uygulamaları için planlanan bir CBS de şeker ve süt payı gibi (Şekil 5 "diğerleri") ilave veriler arazi parselleri hakkında bilgilendirme açısından CBS'e ilave edilmelidir.

CBS'deki arazi kriterlerinin işlenmesi ve yazılması farklı bir şekilde ve

aynı parametrelerin birleştirilmesi ve değerlendirilmesi de farklı bir şekilde yapılmaktadır. Tarım arazilerinin amacına uygun bir şekilde kullanımı üzerine yoğunlaşma; örneğin, şiddetli hava şartlarıyla birlikte topoğrafya veya toprak tipi gibi parametreler üzerine bina edilmelidir. Böylece hem ekonomik ve hem de ekolojik özellikler bakımından rekabet etme yeteneğine sahip çiftliklerin kurulması amaçlanmaktadır. CBS ile ekolojik hassasiyetteki arazilerin hatalı kullanımını engellemek için, arazi kullanımının özel bir çeşidi veya bitki veya arazi parselleri veya birimleri için özel sınırlamaları (örn; yaklaşık gübreleme seviyesi) birleştirmek mümkün olmaktadır.



¹. Rotasyon Uygulamaları, ². Drenaj, Erozyon, ³. Süt payı, Şeker payı, Pazarlar

Şekil 5. Arazi Kaynak İdaresi için CBS.

NOT: Gri çizgilerin altındaki tabakalar uzaktan algılama ile elde edilen parametreleri göstermektedir.

Belli bir bölgenin gelişimi için tarım potansiyeli hakkındaki sorunlar CBS'in kullanımı ile cevaplandırılabilir. Werner ve Dabbert (1994), ekonomik, ekolojik ve sosyo ekonomik (tarımsız gelişim potansiyeli) durumları altında, Almanya'nın doğu kesimindeki Branderburg kırsal kesimini değerlendirmiş ve analiz etmişlerdir. Araştırmacılar, tarım arazilerinin dağılımını belirlemede turizm potansiyeli, beklenen yatırımlar, işsizlik oranı, nüfus yoğunluğu ile birlikte tarım ürünlerinde ortalama dane verimi, mer'a örtüsü, doğal arazi örtüsü, toprak kalitesi, arazi kullanımı gibi kriterleri değerlendirmişlerdir (Burrill ve Teres, 1994).

4.1.2. Tarımsal Arazi İdaresi

Etkili arazi idaresi için ilk şart tarım programları ve tarım pazarının gelişimi ve gerçek durumu hakkında yeterli ve kapsamlı bilgileri toplamaktır. Bu bilgilere karşılık, sırasıyla, tarımsal programlarda kaç hektar alanda ve hangi arazilerde önerilen üretim pazarı veya kapsamının planlanacağına karar verilmek zorundadır. Çiftçiler kendi idare sistemlerinden yararlanmak zorundadır veya danışmanlar tarafından karar verme aşamasında gerekli yönlendirmelere ihtiyaçları vardır. Tarımsal arazi idaresindeki CBS uygulamalarında, arazilerin büyüklükleri ve karakteristikleri, düzenlenmeleri, arazi yetenek sınıflaması yapımında kriter olacak bilgi ve verilerin değerlendirilmesinde kullanılan veriler veya bilgiler ekonomik ve/veya ekolojik durumlar altında elde edilmektedir. Elde edilecek hedefler; üretim aracılığı ile azalan uygulamaların elde edildiği uygun yerler üzerinde bitkilerin kültivasyonu (gübreleme, ilaçlama, sulama) ve sübvansiyonların maksimum etkileridir.

Tarımsal arazi idaresinde CBS; Yukarıda tanımlanan durumlar ışığında,

arazilerin kullanım biçimlerinin seçimi, arazi büyüklüklerinin hesaplanması, dahili çiftlik idaresi hususlarının üreticilere bildirilmesinde gerekli haritaların üretimi için kullanılmaktadır.

Arazilerin değerlendirilmesi ve önerilerin getirilmesi; toprak kalitesi, topoğrafya, drenaj, arazi rotasyonu gibi birbirini izleyen kriterlerden seçilmektedir. Uygun yerdeki bir bitki CBS ile kolaylıkla bulunabilmekte ve bitki düşük maliyet seviyesinde çevreye çok az bir etkiyle yetiştirilmektedir. Örneğin, sıra bitkileri erozyon riskinden dolayı eğimli yerlerde değil sadece düz arazilerde yetiştirilebilmektedir. Bu şartlarda bu araziler CBS'de topoğrafya veri tabanında girilmiş olan bilgilerin değerlendirilmesi ile seçilmektedir (Şekil 5 "topoğrafya").

4.1.3. Tarımsal Değerlendirme

Tanımlanan ve veri tabanı olarak girilen ve CBS'in bütünü oluşturulan bilgiler, aynı zamanda tarımsal değerlendirmede de kullanılmaktadır (Şekil 5). Örneğin bu bilgilerin değerlendirilmesi ile hasat edilmiş ürün seviyesi ile tanımlanmış bitkilerin kesin ve nispi miktarları geçmişteki bilgilerle kıyaslanabilir ve değerlendirilerek hesaplanabilir. Bu sayede çiftçilerin bugün ve geçmiş yıllar arasındaki arazi idaresindeki negatif ve pozitif değişimleri belirlenebilir.

Bu nedenlerle bir çok Avrupa ülkesinin hükümet yetkilileri, tarım planlamalarının yapılması ve uygulanması amacıyla CBS'e başvurmuşlardır. Bu planlamalar ışığında Avrupa birliği, çeşitli yönergeler çıkarmış ve bitkilerin aşırı üretimini azaltmak ve yüksek çiftçi girdisini yüksek tutmak amacıyla çiftçileri cesaretlendirici pek çok para ödemiştir. Buna ilave olarak da, sübvansiyon yani destekleme ödemelerini özel bitkilere vermiştir. (Burrill ve Teres, 1994)

4.2. Coğrafi Bilgi Sistemi İle Doğal Kaynak Tüketicilerinin Belirlenmesi

Doğal kaynak tüketicilerinin belirlenmesi ve bu konuda bir model geliştirilmesi amacıyla ilk olarak bir başlangıç uygulaması yapılmıştır. Konu ile ilgili ilk çalışma ise Avustralya'da gerçekleştirilmiştir (Peuguet ve Marble, 1990).

Çalışmada öncelikle, arazi araştırma çalışmaları için uzaktan algılama ile ilgili veriler ile coğrafi bilgi sistemler ortaklaşa kullanılarak, coğrafi bilgi sistemi temeline dayalı görüntüler (RIGIS) geliştirilmiştir.

Geliştirilen bu sistem iki alt sistemle ilişkilidir, bunlar; mekansal modelleme teknikleri kullanılarak elde edilen mekansal veri setlerine dayalı (örn; topoğrafya ve landsat görüntüleri) veritabanlı görüntüler ve diğer mekansal veri örtüsü ile ilişkili nitelikteki mekansal olmayan veritabanlı görüntülerdir. Söz konusu her iki veritabanı yönetiminde bağlantılı bir model kullanılmaktadır ve bu yolla mekansal ve mekansal olmayan verilerin kullanımı ile mevcut bilgilerden yüksek düzeyde yeni bilgilerin elde edilmesine izin veren bir ortaklık geliştirilmiştir.

Araştırmada, arazi planlamaları için; veri-zemin bilgileri, tematik (konulu) bilgiler, topoğrafik bilgiler girilmiştir. Zemin bilgileri; iklimi bitki örtüsü, arazi kullanımı ve vahşi yaşam popülasyonu üzerinde eski bilgileri içermekte olup bu bilgi tipi, çayır ve mer'a gibi arazi idare biçimleri, arazi kullanım özellikleri ve bütün arazi çalışmaları için genel çevresel karakteristikleri sağlamaktadır. Tematik bilgiler; çayır mer'a sınırları, arazi sistemleri, bitki örtüsü tipleri gibi bilgileri içermektedir. Bu tip bilgiler, ölçümlerin tahmini seviyesinde ve devamlı olmayan yüzeyleri temsil etmektedir.

Çalışmada, Topoğrafik bilgiler, yükseklik noktalarını temsil eden verilere dayalı olarak sayısallaştırmış ve ilave

edilen metodlar kullanılarak vektör-raster verileri yoluyla sayısal yükseklik modeline (DEM) çevrilmiştir. Mevcut görüntü bilgileri Landsat MSS ve TM verilerini içermekte olup, çalışmada, uzaktan algılama bilgileri, geometrik düzeltme yapıldıktan sonra kullanılan görüntü işleme sisteminde (DIPIX, ERDAS vd.) yeniden değerlendirildikten sonra mekansal veri tabanlarına girilmiştir.

Söz konusu bu başlangıç çalışmasında, değişik kaynaklardaki verilerin kullanılması ve arazi planlama çalışmalarının yapılabilmesi için mekansal modeller geliştirilmiştir. İlk kurak bölge vejetasyon çalışmalarında, kuru vejetasyon örtü modeli kullanılan Landsat MSS görüntüleri ve sayısal yükseklik modeli'nden elde edilmiştir.

4.3. Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin Diğer Uygulama Alanları

CBS, coğrafi verilerin söz konusu olduğu her alanda uygulanabilir bir yapı göstermektedir. Coğrafi verinin tanımının ne kadar geniş olabileceği hatırlanırsa, CBS uygulama alanlarının da o denli uzun bir liste oluşturabileceği sonucuna varılır. Hatta "ne kadar kullanıcısı varsa CBS'in o kadar değişik kullanımı vardır" denilebilir. Bununla birlikte CBS teknolojisinin en yaygın olarak kategorize edilen temel uygulamaları aşağıda açıklanmıştır (Batuk ve arkadaşları, 1996).

Bunlar;

- Tesis ve Demirbaş Envanteri: Kaynakları e uygun kullanmak amacı ile yer yüzeyinin üzerine, üstüne ve altına dağılmış olan nesnelerin konumlanması, sayımı ve dağılım analizi. Örneğin orman amenajmanı, kadastral parseller, altyapı ağı gibi uygulamalar.

- Coğrafi Veri Toplama ve Üretimi: Uzaysal veri tabanları kurmak ve yaşatmak üzere coğrafi verilerin

toplanması. Örneğin, elektronik kontrol, mühendislik ve arazi ölçmeleri, sayısal harita üretimi, fiziksel ve kültürel olguların uzaktan algılanması gibi uygulamalar

- Harita ve Plan Basımı: Baskı kalitesinde harita ve planların üretimi. Örneğin, planimetrik, topoğrafik, deniz, hava ve tematik haritaların ve diğer benzeri kartoğrafik ürünlerin tek başlarına dağıtım için ya da diğer diğer basılı veya elektronik dökümanlar içerisinde yer almak üzere üretimi.

- Kaynak Tahsisi: Doğal ve insan yapısı kaynakların politik, ekonomik veya sosyal kriterlere göre tahsisi için konum, kalite, sayı ve hareketlerinin analizi. Hedef pazarlama, satış bölge planlaması, hizmet ağı dağıtım, öğrenci yerleştirme gibi uygulamalar.

- Rota ve Akış Optimizasyonu: İnsanların, malların ve hizmetlerin akışının optimizasyonu. Hizmet ağları kapasite yönetimi, dağıtım ve toplama araçlarının güzergah ve zamanlama yönetimi gibi uygulamalar.

- Tesis Konum Planlaması: Tesisler için en uygun yerin saptanması, itfaiye ve polis karakollarının, fabrikaların, alışveriş merkezlerinin, kentsel yerleşim alanlarının ve tehlikeli atık yerlerinin seçimi

- Yeraltı ve Yerüstü Değerlendirmeler: Doğal kaynakların tespiti, korunması ve en avantajlı kullanımı için yeraltı veya üstündeki fiziksel olguların analizi. Topoğrafik, hidrolojik, jeolojik, meteorolojik, jeofizik ve manyetik modellendirmeleri gibi uygulamalar

- İzleme ve Gözleme: Tamamlayıcı ve düzeltici tedbirler geliştirmek üzere üzerinde çalışılan süreci anlamak için tekrarlı olayları kaydetmek ve analiz etmek. Reklam kampanyası sonuçlarının incelenmesi, seçim, suç, trafik kazaları ve çevre analizi CBS uygulama alanlarını

kategorize ederken konuya bir de kullanıcı grupları açısından bakmak gerekecektir. Araştırmalar halen çok farklı kullanıcı grubunun CBS teknolojisini kullanmakta olduğunu göstermektedir. Bunlardan bazıları;

- İş dünyası
- Ekonomik kalkınma
- Tarımsal kalkınma ve değerlendirme
- Eğitim yönetimi
- Mühendislik
- Tesis yönetimi
- Altyapı yönetimi
- Lojistik/dağıtım yönetimi
- Maden tarama/çıkartma
- Savunma
- Petrol arama
- Politik yönetim
- Kamu sağlığı
- Kamu emniyeti
- Toplu ulaşım
- Basın ve medya
- Ölçme, haritalama ve veri dönüşümü
- Bölge ve şehir planlama
- Çevre

Son olarak, yukarıda sayılan herhangi bir kullanıcı grubu CBS'nin temel uygulamalarından birkaç tanesinde faaliyet gösterebilir. Örneğin; bir petrol şirketinde iş, mühendislik, altyapı yönetimi, lojistik dağıtım yönetimi, kamu sağlığı, kamu emniyeti, basın ve medya, ölçme, haritalama ve veri dönüşümü kullanıcı gruplarının CBS uygulamaları söz konusu olabilir.

5. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ VE UZAKTAN ALGILAMA

Uydu verileri veya hava fotoğrafları kaynaklı uzaktan algılama, verilerin devamlı elde edilmesi, işlenmesi ve tarımsal arazi kullanımının değişiminin belirlenmesi açısından önemlidir.

Aşağıdaki parametreler uzaktan algılama ile görüntülenmesi ve belirlenmesi mümkün olan parametrelerdir.

- Arazi Kullanımı (Sürülebilir mer'a, orman, su, yerleşim yerleri vb.)
- Tarımsal arazi kullanım birimleri (tarlalar)
- Yetiştirilen bitkiler
- Peryodik uydu görüntülerinden, ilgilenilen tarihteki arazilerin kullanım durumunun saptanması
- Bitki durumu ve bitki verim seviyesi
- Toprak zararları (toprak sıkışması, bozuk drenaj vb.)
- Toprak kayıpları (erozyon) (Dockter ve Kühbauch, 1994).

Uzaktan algılama, bir yandan CBS deki verilerin uygun hale getirilmesi ve elde edilmesinde bir yöntem olarak kullanılmakta iken, diğer yandan CBS de toplanan bilgiler, UA RS verilerinden elde edilen bilgilerin kalitesini geliştirmede kullanılabilir.

Uzaktan algılama ile ilgili veriler objelerin dinamiğini yani değişimini görüntülemeye önemli bir araçtır. Örneğin değişim durumlarında;

- Tematik veri etkisi
- Özellik değerlerinin belirlenmesi (örn; işlenebilir bitki türleri)
- Değişime uğrayan obje sınıflarının tesbiti (örn; tarım arazilerinin inşaat alanlarına dönüştürülmesi)
- Objelerin geometrik durumları
- Tek bir parselin şekil ve büyüklüğünün değiştirilmesi amacıyla bölünmesi
- Değişik objeler arasındaki topolojik ilişkilerin belirlenmesi (örn; şehirlerin büyümesi)
- Objelerin agregasyon yapısının tesbiti (örn; bir bitki türüyle homojen bir arazi şekline dönüştürülen bir arazinin belirlenmesi) uzaktan algılama ile ilgili veriler sayesinde kolaylıkla tesbit edilebilmektedir.

Coğrafi bilgi sistemleri ve Uzaktan algılama'nın birlikte yürütüldüğü çalışmalarda Karşılıklı olarak CBS deki obje bilgileri ile UA verileri işlenerek bilgi kesinliği arttırılabilmektedir. Örneğin; önceki yıllarda yetiştirilen bitki çeşitleri hakkındaki bilgiler yeterli ise ve tipik münavebe planları biliniyorsa (şekil 5 "lokal çiftlik uygulamaları"), CBS ile bu bilgiler değerlendirilerek aynı bölgedeki bitkiler için uydu görüntüsünün elde edilme zamanı tahmin edilebilmektedir. (Burrill ve Terres, 1994).

6. SONUÇ

CBS, her türlü arazi kullanım planlamasının yapımında kullanılan bir araç olarak geliştirilmiştir. CBS'nin çok fonksiyonlu uygulamaları sayesinde mekansal verilerin analizleri, bu analizlerden elde edilen bilgilerin birleştirilmeleri, muhafazaları ve depo edilmeleri mümkün olmaktadır.

CBS, tarım arazilerinin işlenmesi ve dağılımı hakkında karar vermeye yardımcı olur ve idari amaçlar için kullanılabilir. Bu yolla CBS, hükümet yetkililerinin, danışman şirketlerin ve çiftçilerin doğru pazar taleplerinde ve tarımsal üretime ayak uydurabilmelerinde yardımcı olur.

Ayrıca CBS, uzaktan algılama ile elde edilen verilerin daha kapsamlı ve doğru bir şekilde değerlendirilmesinde, tarımsal arazi kullanımı ve değişiminin gerçek durumu hakkındaki devamlı bilginin elde edilmesinde ve doğru bilgilere ihtiyaç duyulduğunda bu bilgilerin elde edilerek kullanılmasında çok önemlidir. CBS ile depo edilen bilgiler Uzaktan algılama ile elde edilen bilgilerin yorumlanmasını destekler ve RS ile ortak kullanımı ile tarımda arazi planlamasının etkinliğini ve etkisini artırır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri teknolojisini ,
özetlemek gerekirse;

- Geniş kapsamlı coğrafi veri tabanlarının birbirleriyle entegrasyonunu sağlar
- Coğrafi verinin kullanıcılar arasında paylaşılmasını sağlar
- Bilimsel ve diğer uygulamaların gelişmesi için ortam hazırlar
- Coğrafi bilgilerin güncelleştirilmesini kolaylaştırır
- Veride mümkün olduğunca standartlaşmaya gidilmesini zorlar.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2004. Tnt Mips Field Guide. Hat Coğrafi Bilgi Sistemleri. Www.Hatgis.Com.Tr
- Ayrancı, Y., 1995. Coğrafi Bilgi Sistemleri Ve Arazi Topulaştırılmasında Kullanımı, O.M.Ü.Z.F., Dergisi,1996,11,(2):221-223 Samsun
- Batuk, G., S.,Külür, H.,Sarbanoğlu, G., Toz. 1996. Veriden Bilgiye: Gıs. Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu 96, 26-27-28 Eylül 1996, İstanbul
- Beck, L.R., M.H. Rodriguez, S.W. Dıster, A.D. Rodriguez, R.K. Washino, D.R. Roberts, And M.A. Spanner. 1997. Assessment Of A Remote Sensing Based Model For Predicting Malaria Transmission Risk İn Villages Of Chiapas, Mexico. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 56(1):99-106.
- Burrill, A. And J.M. Terres, 1994. Agricultural Information Systems Of Europe. *Gıs Europe*, 6, Pp: 22-25.
- Dale, P.F. And J.D. Mcloughlin, 1988. Land Information Systems, Clarendon Pres, Oxford, United Kingdom. Isbn; 0-19-858405-9.
- Dockter, K., And W. Kühbauch., 1994. Gıs And Remote Sensing Applications For Land Resource Management İn Agriculture. University Of Bonn, Institut Für Pflanzenbau, Katzenburgweg 5, D-53115 Bonn/Germany
- Logan, T.L. And N.A. Bryant. 1987. Spatial Data Software İntegration: Merging Ad/Cam/Mapping With Gıs And İmage Processing. *Photo. Eng. & Remote Sensing* 53(10): 1391-1395
- Öztürk, N. Ve U. Dinç., 1995. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Detaylı Toprak Etüdlerinde Kullanılma Olanakları. Tübitak, İlhan

Akalan Toprak Ve Çevre Sempozyumu,
Cilt 1. Yay No: 7, Sayfa: A-194-203.,
1995. Ankara

- Peuguet, D.J. And D.F., Marble, 1990. Introductory Readings İn Geographic Information Systems. Taylor & Francis, Londres, 371p.
- Werner, A. And S., Dabbert, 1994 : Bewertung Von Standortpotentialen İm Ländlichen Raum Des Landes Brandenburg. *Zalf-Berichte* Nr. 4, 2 Bände, İngesamt 184 Seiten, 2. Auflage
- Yıldırım, H., 1994. Coğrafi Bilgi Sistemleri. Mam Uzay Teknolojileri Bölümü, 24.1.002 Ubitek Koordinasyon Proje Dökümanı, Marmara Araştırma Merkezi, Mam-Tn 04, İstanbul
- Zhou, Q., 1989. A Method For Integrating Remote Sensing And Geographic Information Systems. *Photogrammetric Engineering And Remote Sensing*, Vol: 55, No: 5, May 1989, Pp.591-596