

**T.C
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

HARİTA-TAPU-KADASTRO

**COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİNİ PLANLAMA
462I00002**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ PROJESİNİN OLUŞTURULMASI	3
1.1. Coğrafi Bilgi Sisteminin Tarihsel Gelişimi.....	4
1.2. Günlük Yaşantımızda Coğrafi Bilgi Sisteminin Yeri	5
1.3. Bilgi Sistemleri	6
1.4. Konumsal Bilgi Sistemleri	8
1.5. Konumsal Olmayan Bilgi Sistemleri	11
1.6. Coğrafi Bilgi Sistemi	13
1.6.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri.....	13
1.6.2. Coğrafi Bilgi Sisteminin Fonksiyonları.....	15
1.6.3. Coğrafi Bilgi Sisteminin Bileşenleri.....	17
1.6.4. Coğrafi Bilgi Sisteminin Çalışma Şekli.....	19
1.7. Coğrafi Bilgi Sistemi Sistem Tasarımı	22
1.7.1. Kullanıcı İhtiyaçları	23
1.7.2. Uygulama Konusu	23
1.7.3. Çalışma Alanı	25
1.7.4. Teknik Tercihler	25
1.7.5. Veri Yapıları ve Standartları.....	26
1.7.6. Finansal Kaynak	27
1.7.7. Kurumsal Etkiler.....	27
1.7.8. Personel	28
1.7.9. Maliyeti.....	29
1.7.10. İşlem Adımları ve İş Periyodu	31
1.7.11. Veri Tabanı Tasarımı	31
UYGULAMA FAALİYETİ	40
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	42
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	44
2. VERİ PLANLAMASI.....	44
2.1. Coğrafi Veriler	44
2.2. Haritalar ve Konumsal İlişkiler.....	45
2.3. Grafik Bilgiler.....	46
2.4. Grafik Olmayan (Tanımsal/ Sözel) Bilgiler.....	46
2.5. Coğrafi Veri Elementleri.....	47
UYGULAMA FAALİYETİ	49
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	50
MODÜL DEĞERLENDİRME	51
CEVAP ANAHTARLARI.....	53
KAYNAKÇA	54

AÇIKLAMALAR

KOD	462I00002
ALAN	Harita-Tapu-Kadastro
DAL/MESLEK	Haritacılık
MODÜLÜN ADI	Coğrafi Bilgi Sistemini Planlama
MODÜLÜN TANIMI	Kuralına uygun olarak coğrafi bilgi sistemi için veri planlaması yapabilme becerisi kazandıracak öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Ön koşul yoktur.
YETERLİK	Veri planlaması yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Kuralına uygun olarak coğrafi bilgi sistemi için veri planlaması yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Kuralına uygun olarak coğrafi bilgi sistemi projesini oluşturabileceksiniz.2. Kuralına uygun olarak veri planlaması yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Bilgi teknolojileri ortamı ve sınıf Donanım: Bilgisayar, mesleki paket program, veri tabanı programı, ihtiyaç analizleri, coğrafi veriler, haritalar, grafik ve grafik olmayan bilgiler, öz nitelik bilgileri
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ifadesi, İngilizce geographical information systems (GIS) ifadesinin Türkçeye çevrilmiş hâlidir. Konuma dayalı işlemlerle elde edilen grafik ve grafik olmayan verilerin toplanması, saklanması, analizi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bir bütünlük içinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir.

Coğrafi bilgi sistemleri, yeryüzü şekillerini ve yeryüzünde gelişen olayları haritaya dönüştürmek ve bunları analiz etmek için gerekli olan bilgisayar destekli araçlardan oluşan bir sistem olarak algılanmaktadır.

Coğrafi bilgi sistemleri dünyada hızla gelişen ve yaygınlaşan bir kullanım alanına sahiptir. Ülkemizde de son yıllarda bu sistemin kullanımı artmış ve sistem farklı alanlarda uygulanmaya başlanmıştır. Bu sistemin uzaktan algılama destekli olarak kullanılması ise daha fazla önem kazanmıştır.

CBS'nin sağladığı avantajlar, konumsal bilgiyle uğraşan tüm kesimlerce çok kısa sürede büyük kabul görmüş ve bunun sonucunda da CBS dünyada kendine önemli bir ticari pazar edinmiştir. Bugün CBS konusunda birçok özel ve kamu kurum ve kuruluşu bu piyasadan kendine kazanç payı sağlama uğraşı içindedir. Dünyada sadece CBS milyar dolarlar düzeyinde bir pazara sahiptir ve bu pazar için bilgisayar gibi yan teknolojik araçlar ve kamu yatırımlarıyla birlikte çok daha büyük rakamlardan söz edilmektedir.

Günümüzde önemi tartışılmayacak coğrafi bilgi sistemlerinin gelecek yıllarda önemini daha da arttıracığı kuşkusuzdur. Bu gerçekler ışığında hazırlanan ve iki bölümden oluşan elinizdeki modül, coğrafi bilgi sistemi projesinin oluşturulması ve coğrafi bilgi sistemi için veri planlamasının öğretimine yönelik olacaktır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Kuralına uygun olarak coğrafi bilgi sistemi projesini oluşturabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

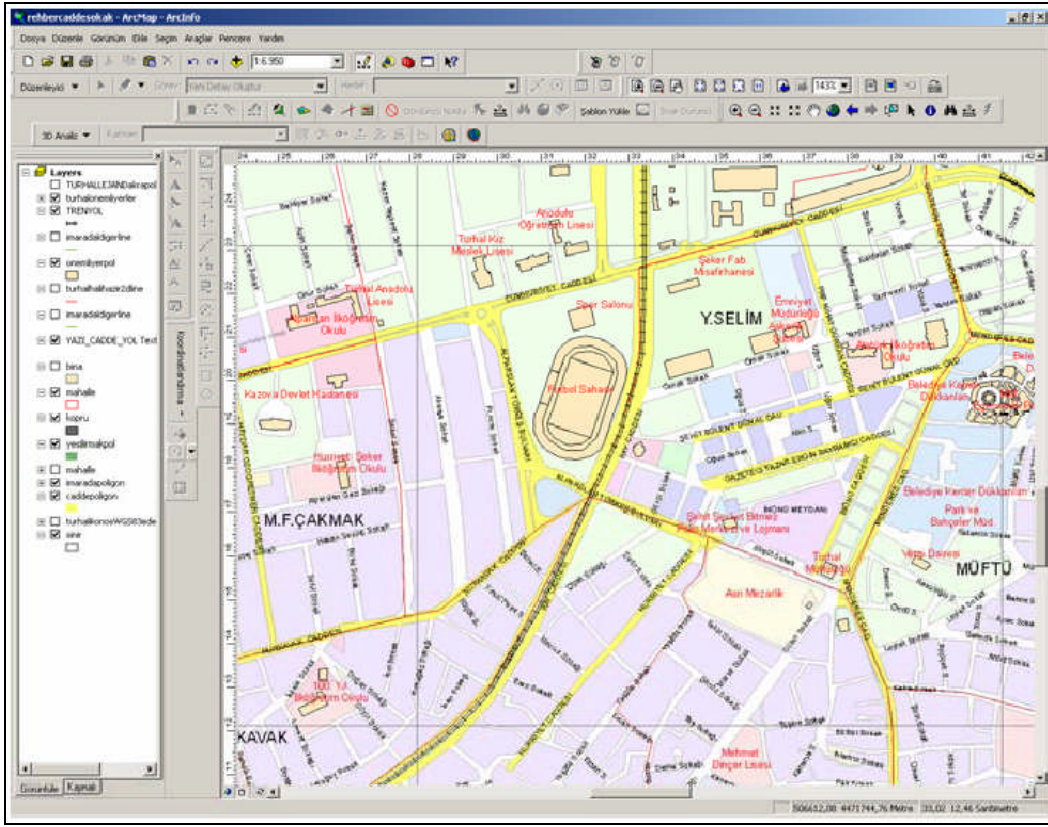
- İnternet ortamından hazırlanmış birkaç farklı CBS projesine ulaşarak inceleyiniz. Konu ve tasarım ile ilgili dikkatinizi çeken özellikleri sınıfta arkadaşlarımızla paylaşınız.

1. COĞRAFI BİLGİ SİSTEMİ PROJESİNİN OLUŞTURULMASI

Coğrafi bilgi sistemleri dünyada hızla gelişen ve yaygınlaşan bir kullanım alanına sahiptir. Ülkemizde de son yıllarda bu sistemin kullanımı artmış ve sistem farklı alanlarda uygulanmaya başlanmıştır.

Günümüzde karmaşık verilerle çalışan birçok kuruluş, işlerinin organizasyonunda bilgisayar teknolojisinin sunduğu olanaklardan yararlanmaktadır. Veri tabanları da, eldeki klasik kütüklerle bilgi tutma işine alternatif otomatik bir yöntem olarak ortaya çıkmış, ardından yeni gelişmelerle kullanıcılara önemli kolaylıklar sağlanmıştır.

Bir coğrafi bilgi sistemi projesinin oluşturulması için değişik ortamlarda üretilen bilgilerin, bir veri tabanında sayısal olarak saklanması ve ilgili koordinattaki ait olduğu eleman ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Böylece verilerin birbiri ile olan konumsal ilişkisi değerlendirilebilmekte, koordinat, alan, uzunluk gibi coğrafi bilgilere ulaşılabilir. Kullanılan veriler içindeki tüm elemanların öz nitelik ve konumsal bilgilerinin tamamının aynı anda değerlendirilmesi sayesinde, görsel yorum ve analiz yapılabilmektedir. Gerekli görüldüğünde modelleme çalışmalarına altlık olacak sayısal haritalar üretilebilmektedir.



Resim 1.1: Oluşturulmuş bir CBS projesi

1.1. Coğrafi Bilgi Sisteminin Tarihsel Gelişimi

Coğrafi bilgi sistemlerinin (CBS) kavramsal anlamda ortaya çıkışı, 1963 yılında Kanada'nın ulusal arazilerinin özelliklerine göre tespitine yönelik olarak geliştirilen Kanada CBS projesiyle olmuştur. Yine 1966 yılında Harvard Üniversitesi'nde gerçekleştirilen bir proje de ilk teorik CBS çalışması olarak bilinir. Bu proje ile çizgi tabanlı eğitim haritalarının bilgisayar aracılığı ile üretilebileceği anlaşılmış ve bu amaçla SYMAP adı verilen bir yazılım geliştirilmiştir. 1970'li yıllarda yine aynı üniversitede poligon bindirme işlemleriyle veri katmanı oluşumuna olanak sağlayan ODYSSEY adlı yazılım geliştirilmiştir. Bu ürünler, CBS fonksiyonunu yerine getiren konumsal veri işlem alanındaki ilk uygulamalar olarak bilinir.



Resim 1.2: Coğrafi bilgi sistemlerinin kurucularından Roger Tomlinson ve Carl Steinitz

Bilgisayar destekli haritacılık ve tesislerin yönetimi teknolojisi de ilk olarak 1960'lı yıllarda piyasada görülmeye başlanmıştır. CAD sistemleri çok çeşitli grafiksel katmanların ayrı ayrı çizimine ve düzeltilmesine izin vermektedir. İki ve üç boyutlu çizimlerde, özellikle mühendislik ve mimari projelerin çizilmesinde noktaların koordinatlarını belirlemek, belli kalınlık, uzunluk ve açılarda çizgiler çizmek CAD ile hızlı bir şekilde yapılabilmekteydi. Ancak veri tabanı anlamında tablo vb. yazılı bilgilerin işlenmesi CAD ile başlangıçta mümkün olmadığından, ayrı bir veri tabanına ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyaç, veri tabanı (Database) kavramını ortaya çıkarmıştır.

Veri tabanı yönetim sistemleri (DBMS-Database Management Systems) olarak da bilinen veri tabanı sistemleri, tablo biçimindeki yazılı bilgileri, saklayan ve işleyen sistemlerdir. Oluşturulması düşünülen veri tabanı, öncelikle kullanıcılar tarafından tasarlanarak gerekli yazılım destekleri ile gerçekleştirilir. Veri tabanlarına ilişkin veri yapıları, verilerin birbiri ile olan ilişkileri dikkate alınarak belli bir formda tasarlanır. Veri tabanlarının oluşturulmasında değişik veri modelleri kullanılır.

CAD sistemlerinde karşılaşılan zorluklar günümüzdeki konumsal bilgi sistemlerini ortaya çıkarmıştır. Nitekim CAD sistemlerinden CBS'ye geçişle birlikte, bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmelere de bağlı olarak Masaüstü-Haritacılık uygulamaları yaygınlaşmıştır. Bu tür uygulamalar ile bilgisayar ortamına aktarılan haritalar üzerinde fare yardımıyla nesnelere üzerine tıklanarak uzunluk, açı, koordinat, öz nitelik vb. bilgiler dinamik bir şekilde sorgulanmış; istenen ölçek, sembol, detay ve renklerde harita almak oldukça kolaylaşmıştır. İnternet vasıtasıyla da üretilen harita bilgileri paylaşımına açılarak, her türlü bilgi alış verişi mümkün hâle gelmiştir. Özellikle karar vericiler istenen kıstaslara uygun olarak mevcut veri tabanlarından gerekli sorgulamalar yaparak daha hızlı ve sağlıklı karar verme yeteneklerini de artırmıştır. Böylece CBS karar verme seçenekleri üretme ve konumsal bilgilerin karmaşık analiz yapısını basitleştirme açısından idarecilere ve uygulayıcılara önemli avantajlar sağlamıştır.

1.2. Günlük Yaşamımızda Coğrafi Bilgi Sisteminin Yeri

CBS olgusunun daha iyi anlaşılabilmesi için genelde herkesin karşılaşılabileceği sağlık, kültür, çevre, kent, yaşam, güvenlik vb. işlemler dramatize edilerek öne çıkarılır. Örneğin bir kara yolunda yaşanan trafik kazası anında; kaza yerine bir ambulansın en kısa sürede ulaşarak ilk yardım müdahalesini yapması, tekrar hastaneye varması, sadece zaman faktörüne değil, diğer birçok yan parametreye de bağlıdır. Kaza mahalline varabilmek için ulaşım ağı ve yol bilgisi, kaza saatindeki trafik yoğunluğu, hastanenin konumu, sağlık personelinin niteliği, kazanın sebep olacağı yol tıkanıklığı, can güvenliği için alınacak diğer tedbirler ile sorumluların, güvenlik ekiplerinin kaza yerine varış süresi gibi birçok detay bilgisinin aynı anda organizasyonu gerekir. Hepsinden önemlisi de yaşam için birkaç saniyenin dahi büyük önem taşıdığı, zaman olgusunun çok hızlı bir şekilde değerlendirilebilmesidir. CBS bu tür bilgilerin toplanmasına ve ihtiyaç duyanlara da bu bilgileri kısa sürede, veri tabanı destekli dijital haritalar ile sunmada yardımcı olur. En basit anlamda; ambulans ekibinin aracındaki dijital yol haritasından, kaza saatindeki trafik yoğunluğuna göre en uygun alternatif yol güzergâhları tercih edilerek kaza mahalline erken varılması sağlanır. Ambulans aracının bir GPS alıcısına sahip olması hâlinde ise dinamik

olarak araç konumu merkez tarafından tespit edilerek ambulans en yakın kaza noktasına da yönlendirilebilir.

Yukarıdaki örnek ve benzeri durumlar karar verme mekanizmalarının hızlı ve sağlıklı çalışmasını gerektirir. Bütün bunlar daha önceden çok iyi organize edilmiş bilgilerin varlığına bağlıdır. Dolayısıyla bilginin toplanması, organizasyonu, analizi, ardından kullanıcıya sunulması işlevlerinin tamamı, birbiriyle ilişkili olarak bir bütün hâlde ele alınmalıdır. İşte bu bütünlük coğrafi bilgi sistemlerinin kendisidir.

1.3. Bilgi Sistemleri

Bilgi sistemleri gelişen teknolojiyle birlikte birçok alanda yoğun bir şekilde uygulanmaktadır. Çeşitli bilgi sistemleri olmasına karşın konum referanslı sistemler coğrafi bilgi sistemlerinin temel uğraş alanını oluşturur.

İnsan yaşamında sanayi toplumundan bilgi toplumuna doğru hızlı bir geçiş süreci yaşanmıştır. Bilgi, sadece bireylerin değil, toplumların gelişmelerini de doğrudan etkilemiş ve çağın bilgi çağı olarak anılmasına neden olmuştur.

Günümüzde artık bir kaynak olarak kabul edilen bilgiden, toplumlar en iyi şekilde yararlanma yoluna gitmektedir. Yeryüzünde üretilen bilgiler yanında uydularla elde edilen verilerin miktarı da her geçen gün artmaktadır. Araştırmalar ve istatistiklere göre her yıl toplanan bilgiler bir önceki yıla oranla en az iki kat artmaktadır.

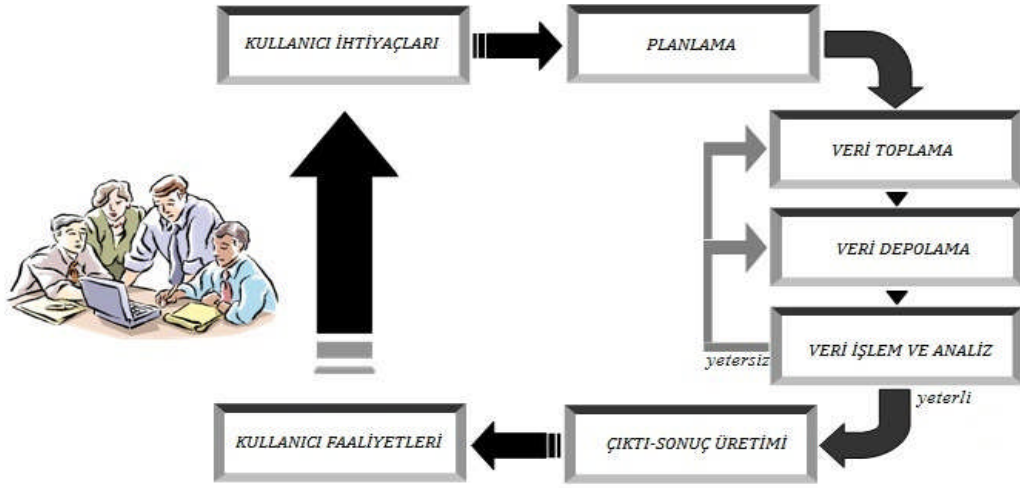
Sanayi toplumuna geçişin motoru olma işlevini nasıl ki buharlı makineler üstlenmiş ise bilgi toplumuna geçişi de bilişim teknolojisinin temelindeki bilgisayarlar üstlenmiştir. Bilginin sistemli olarak düzenlenmesi, saklanması, işletilmesi, iletilmesi, gerektiğinde yeniden ulaştırılması ve kullanılması bilgisayarlar sayesinde gerçekleşmektedir.

Bilgi; idari, hukuki, sosyal, bilimsel, teknik, ekonomik, endüstriyel, ticari, dini ve benzeri diğer konularda araştırma yapmak, politika üretmek ve günlük olaylara yön vermek için üretilmesi gereken bir ihtiyaç olup öğrenme, araştırma ve gözlem sonucu ortaya çıkar. Bilgi kavramı yanında ayrıca veri kavramı da oldukça sık kullanılmaktadır. Veri, bilginin ham maddesi olup temsil biçimidir. Veri her ne kadar bilginin ham maddesi olarak düşünülse de bazı durumlarda dikkate alınan veri aynı zamanda bilgi özelliğini de taşıyabilir. Bilgi, kullanıcı tarafından anlaşılabilir formlara dönüştürülmüş verilerden oluşan bir grup olarak da tanımlanabilir.

Bilginin toplanıp işlenmesi ve kullanılabilir hâle dönüştürülmesi belli bir sistemin var olmasını gerektirmektedir. Bu amaçla kurulan sistemler genelde bilgi sistemleri olarak adlandırılır. Dolayısıyla bilgi sistemi, bilgiye kolayca erişip bilgiyi daha verimli kullanabilmek için oluşturulan bir sistem olarak algılanabilir.

Bir bilgi sistemi **Şekil 1.1**'de görüldüğü gibi gözlem aşamasından veri toplama, analiz ve sunulmasına kadar uzanan bir dizi işlem akışından ibarettir. Böyle bir sistem ile amaçlanan; planlama, araştırma ve yönetim işlevlerinde kullanıcının karar verme yeteneğini

artırarak neden ve niçinler ile en doğru kararı vermesine yardımcı olmaktadır. Bu nedenle, bilgi sistemlerinin temel fonksiyonu doğru karar verebilme kapasitesini artırmaktır. Bilgi sisteminde veriler üzerindeki mantıksal işlemler, önceden belirlenen ilkelere göre yapılır. Örneğin verilerin toplanmasında uygulanacak kurallar ve kullanılacak formlar ya da belgelerin biçimi ya da içeriği, bu bilgilerin hangi ortamda saklanacağı, uygulanacak işlemlerin türü ve yöntemleri, ne gibi analizlerin uygulanacağı ve elde edilen sonuçların hangi ortamlarda ve formlarda kullanıcıya sunulacağı belirlenmiş olmalıdır.

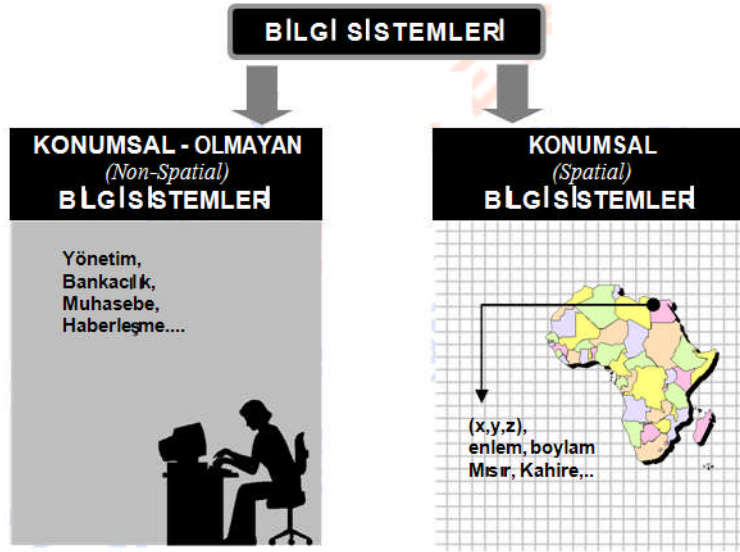


Şekil 1.1: Bilgi sistemlerinde işlem akışı

Özellikle bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmeler bilgi sistemi kavramının günümüzde daha sıkça telaffuz edilmesine neden olmuş ve değişik türde bilgi sistemleri ortaya çıkmıştır. Bunlara yönetim, mevzuat, personel, kütüphane, haberleşme, mekânsal, ticari, ulaşım gibi bilgi sistemleri örnek verilebilir.

Geniş bir uygulama alanı olan bilgi sistemleri genelde uygulama biçimlerine göre sınıflandırılmaktadır. **Şekil 1.2**'de gösterildiği gibi bilgi sistemlerini başlangıçta iki gruba ayırmak mümkündür. Bunlar;

- Konumsal olmayan bilgi sistemleri,
- Konumsal bilgi sistemleridir.



Şekil 1.2: Bilgi sistemlerinin sınıflandırılması

1.4. Konumsal Bilgi Sistemleri

Bir kentin özelliği hakkında, öz nitelik bilgisi olarak adlandırılan ad, nüfus, ilçe sayısı vb. bilgiler yanında, kentin koordinat bilgisine de gereksinim vardır. Koordinat bilgisi genelde haritalar ile grafik olarak ifade edilir.

Konumsal bilgi sistemleri coğrafi nesnelerin sadece koordinat değerleri ile değil aynı zamanda öz nitelik bilgileri ile de tanımlanmasını konu alan geniş anlamli bir bilgi sistemidir. Bu sistemlerin en önemli özelliği, herhangi bir nesnenin mutlak suretle koordinat bilgisi ile tanımlanması ve bunun yanı sıra o nesnenin özelliklerini açıklayan metinsel bilgilerin de var olmasıdır.

Konumsal bilgi sistemleri uzay referanslı koordinat bilgisine dayalı sistemler olup çok geniş uygulama alanlarına sahiptir. Planlamadan sağlığa, mülkiyetten turizme, ticaretten güvenliğe, eğitimden ulaşımaya kadar daha birçok faaliyet coğrafi bilgi, dolayısıyla mutlak konum bilgisine ihtiyaç duyulan uygulama türleridir.

KONUM BİLGİLERİ			
ARAZİ BİLGİLERİ			
ÇEVRESEL BİLGİLER	ALTYAPI MÜHENDİSLİK BİLGİLERİ	KADASTRAL BİLGİLER	SOSYO-EKONOMİK BİLGİLER
TOPRAK İKLİM JEOLJİ BİTKİ ÖRTÜSÜ YABANI HAYAT	KAMU HİZMETİ BİNALAR ULAŞIM İLETİŞİM HATTI KANALİZASYON	MÜLKİYET ARAZİ DEĞERİ TAPU-SİCİL EMLAK VERGİ	SAĞLIK NÜFUS SEÇİM GÖÇ, SUÇ İSTATİSTİK
<i>Araziye yönelik</i>			<i>Kişiyne yönelik</i>
		<i>Parsel referanslı</i>	
<i>Nokta ve alan referanslı</i>			

Tablo 1.1: Konumsal bilgi sistemleri

- Konumsal bilgi sistemlerinin sınıflandırılması
 - Çevresel bilgi sistemleri

Çevrenin fiziksel, kimyasal veya biyolojik yapısını ve bunların çevreye olan etkilerini insan çevre ilişkisi ile inceleyen bir bilgi sistemidir. Bu tür bilgi sistemleri, son zamanlardaki uydu görüntüsü işleme tekniklerindeki gelişmelere paralel olarak uzaktan algılama sahasında yoğun bir şekilde kullanılmaktadırlar. Özellikle çevresel amaçlı büyük ölçekli haritaların üretilmesinde, çevresel etki değerlendirmesinde, kentsel ve kırsal planlamada, deniz ve kıyı kirliliği, meteoroloji ve erozyon hareketlerinin izlenmesinde, orman ve tarım alanlarının tespitinde, toprağın cinsi ve kimyasal yapısı hakkındaki analizlerde ve vb. çevresel bilgi sistemleri yoğun olarak kullanılmaktadır.



Resim 1.3: Çevresel bilgi sistemi

- Mühendislik bilgi sistemleri

Özellikle kent yönetimlerinde önemli bir yer tutan, mühendislik, imar, alt-üst yapı tesisleri ve bunlar arasındaki ilişkileri inceleyen konumsal bir bilgi sistemidir. 1/1.000 ve daha büyük ölçekli kent harita verilerini esas alan, altyapı-mühendislik bilgi sistemleri, yerel yönetimlerin sıkça başvurduğu bilgi sistemi olup uygulamada daha çok kent bilgi sistemi olarak anılmaktadır.



Resim 1.4: Mühendislik bilgi sistemleri

Kent bilgi sistemleri kentsel faaliyetlerin yerine getirilmesinde en uygun kararlar verebilmek için ihtiyaç duyulan planlama, mühendislik, temel hizmetler, bakım-onarım ve yönetsel bilgileri hızlı ve sağlıklı bir şekilde irdelemek amacıyla oluşturulan, konumsal bilgi sistemlerinin kent bazında uygulanması şeklindeki sistemlerdir.

- **Kadastral bilgi sistemi**

Arazi kullanımı ve mülkiyetine esas olan kadastro işlemlerine ilişkin bilgilerin toplanması, saklanması, yönetilmesi ve kullanıcı ihtiyacına sunulması işlemlerini gerçekleştiren konumsal bilgi sistemleri kadastral veya arazi bilgi sistemleri olarak adlandırılır. Arazi bilgi sisteminde en temel birim, sınırlarıyla arazide ölçülmüş ve malikleri adına tanımlanarak tapuda kayıt altına alınmış olan parseldir.

Buna göre, arazi mülkiyetine ilişkin görevlerin yerine getirilmesinde, parsel bazında, arazi ve bina kullanımı, malik analizleri, imar planı çalışmaları, miras hakları, mülkiyet hukuku, emlak vergilendirmesi, taşınmazların değerlendirilmesi, tapu sicil kaydı, gayrimenkul alım satım işlemlerinin yapılması ve bunlar arasındaki ilişkileri düzenleyerek arazi yönetimine katkıda bulunacak kararların alınmasına yardımcı olan bir bilgi sistemidir.



Resim 1.5: Kadastral bilgi sistemi

- **Sosyoekonomik bilgi sistemi**

Sosyal ve ekonomik gelişme ve yapılanma için gerekli olan bilgilerin toplanması ve işlenmesi esas alan bilgi sistemidir. Bu sistemler özellikle küçük ölçekli tematik haritalar ile klasik olarak sunulabilen, istatistik, nüfus, sağlık, emniyet, güvenlik vb. veriler ile coğrafi yapıya göre envanter bilgilerinin konum bağlantılı olarak incelenmesine yardımcı olur.



Resim 1.6: Sosyoekonomik bilgi sistemi

Sosyoekonomik bilgi sistemleri genellikle belli zamanlarda toplanan arşiv verilerinin konuma dayalı olarak grafiklerle daha anlaşılır formda sunulmasını sağlar. Örneğin bir kentin yıllara göre nüfus ve yapılaşma hareketleri, kent haritası üzerinde, değişik özellik gösteren sembollerle aynı ortamda kartografik veya görsel istatistik teknikleriyle izlenebilir. Bununla birlikte çok değişik amaçlı verilere dayalı haritaların ve raporların üretilmesi, konuma bağlı sağlık, turizm ve yatırım bilgilerinin; ticari, ekonomik, sosyal, kültürel, tarihsel vb. bilgilerin aynı konumda birbiriyle olan ilişkilerinin analiz edilmesi de bu tür bilgi sistemlerinin temel işlevleri arasındadır.

Yukarıda açıklanan konumsal bilgi sistemlerindeki genel sınıflandırma yanında uygulama şekline göre değişik amaçlı bilgi sistemlerinden de söz edilebilir. Uzay bilgi sistemi, ulaşım bilgi sistemi, toprak bilgi sistemi, orman bilgi sistemi bunlardan bazılarıdır. Ancak konumsal bilgi sistemlerinde amaç farklı olsa da bilginin toplanması, saklanması, işlenmesi ve sunulması gibi temel hususlarda yöntem benzerliği olması itibariyle bu sistemlerin tek bir çatı altında toplanmasında herhangi bir sakınca yoktur. Nitekim bu düşünce ile de konumsal bilgi sistemleri genel olarak coğrafi bilgi sistemleri olarak adlandırılmaktadır.

1.5. Konumsal Olmayan Bilgi Sistemleri

Konumsal olmayan yani herhangi bir yer referansı olmayan bilgi sistemleri başta iş dünyası olmak üzere kamu kurum, kuruluş veya organizasyonlarına yönelik yönetimsel fonksiyonları içerir. Örneğin bir kurumun çalışması için mevzuat esaslı düzenlemelerin, muhasebe ve ücret politikasının, çalışma prensiplerinin, çalışanların üstleneceği görevler ve bu görevlerin yerine getirilmesinde kişiler veya kurumlar arası iş birliğinin neler olduğu veya olması gerektiği şeklindeki hususların birçoğu konumsal olmayan bilgi sistemlerinin kapsamındadır.

Çok basit anlamda konumsal olmayan bilgi sistemleri için örnek olarak herhangi bir kurum bünyesindeki sekreterlik işlemleri, bankacılık, kütüphane, firma yönetimi, her türlü haberleşme vb. faaliyetler verilebilir. Tüm bu işlemlerin verimli olabilmesi için bilgi sistemlerine ihtiyaç vardır.

Aşağıda herhangi bir konum bilgisi gerektirmeyen konumsal olmayan bilgi sistemleri kısaca özetlenmiştir.

➤ **Veri işleme**

Veri işlemenin temel amacı çok geniş hacimli veri setlerini hızlı, ucuz ve daha doğru bir şekilde işlemektir. Ücret işlemleri ile temel muhasebe hesap işlemleri, iş dünyasındaki ilk otomatik uygulamalardır.

➤ **Yönetim bilgi sistemleri**

Basit veri işlemlerindeki sürekli gelişmelerin doğal bir neticesi olarak yönetim bilgi sistemleri ortaya çıkmıştır. Veri işlemenin hızlı ve ucuz olması yanında, verilerin yöneticiler için karar vermeye yönelik kullanılabilmesi isteği, bu sistemlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Örneğin ücret bordro işlemleri yapılırken firma bünyesindeki bölümlerin günlük veya haftalık satış işlemlerinin analiz edilmesi ve buna göre firmanın gerekli önlemleri alması gerekmektedir.

YBS geniş tabanlı bilgilerin, yöneticilere karar vermede yardımcı olmak üzere organize edilmesini sağlayan sistemler olarak bilinir. Bilgi, veri tabanı olarak saklanır. Bu veri tabanları firmaların kendi bünyelerindeki finans içerikli verilerden oluşur.

➤ **Karar destek sistemleri**

Yönetim bilgi sistemlerinin yeterince anlaşılmasının bir sonucu olarak karar destek sistemleri (KDS) ortaya çıkmıştır. Yönetim bilgi sistemleri genel olarak finans verilerini kullanırken üst kademe yönetim ihtiyaçlarına ve önemli stratejik kararların verilmesine yönelik işlemlerde yetersiz kalmıştır. KDS, sonuç alınabilecek kararların değerlendirilmesi için geliştirilmiş bir bilgi sistemi modelidir.

➤ **Ofis otomasyon sistemleri**

Bilgi teknolojisi geniş anlamda modern yönetimde kullanılan elektronik teçhizatların bir bütünü olarak algılanır. Bunlar, kişisel bilgisayarlar, masaüstü yayıncılık, kelime işlem, elektronik posta, kredi kartlı satış sistemleri şeklindeki uygulamalardır. Bütün bu uygulamalar kâğıt olmaksızın haberleşme ve modern bilgi işlemcilik anlayışını ortaya koyarak, ofislerde otomasyona gidilmesini sağlamıştır. Böylece bilgi teknolojisine dayalı sistemlerin firma ve benzeri ofislerde kullanımı artarak kaliteli ürün elde etme ve hızlı iletişim avantajı sağlanmıştır.

➤ **Yapay zekâ sistemleri**

Araştırmacılar bilgisayarın daima tıpkı insan gibi düşünebilmesi için sürekli çalışmışlardır. Bu çalışmalar, son zamanlarda ticari piyasada tecrübeli sistemler olarak adından söz ettirmişlerdir. İnsan yeteneklerini ve zekâsını yansıtabilecek kapasiteye sahip bilgisayar sistemleri ise yapay zekâ sistemleri olarak bilinir. Bilgisayar herhangi bir problemi irdelerken tıpkı insanın düşündüğü gibi davranarak birbiri ardına soracağı “neden, niçin” sorularına alacağı yanıtlara göre çözüm üretir.

1.6. Coğrafi Bilgi Sistemi

Genel anlamda coğrafya; insanın içinde yaşadığı çevrenin doğal, toplumsal ve ekonomik koşullarını ve bu koşullarla insanlar arasındaki karşılıklı etkileşimi inceleyen bir bilim dalı olarak tanımlanır. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere, insanla çevresi arasındaki yoğun ilişki, coğrafyanın asıl konusudur.

Yeryüzü, farklı özellikleri olan fakat birbirini örten bölgelerden oluşan bir yapıya sahiptir. Coğrafyanın amacı bu karmaşık yapıyı örgütlü ve tutarlı bir bütünlük içinde ele almaktır. Coğrafyaya ilişkin bu tanım ve açıklamalardan anlaşılacağı gibi coğrafyanın konusunu insan ve fiziksel yapıya ilişkin mekânsal özellikler oluşturmaktadır.

- Coğrafya; beşerî coğrafya (insan ilişkileri) ve fiziki coğrafya (doğayla ilişkiler) olmak üzere iki ana bölüme ayrılır.

- **Beşerî coğrafya**

Beşerî coğrafya, büyük kentsel yığılmalardan tarımdaki belli teknolojik yeniliklerin dağılım alanına kadar, insanların çeşitli mekânsal örgütlenmelerini ve dağılımını kapsar.

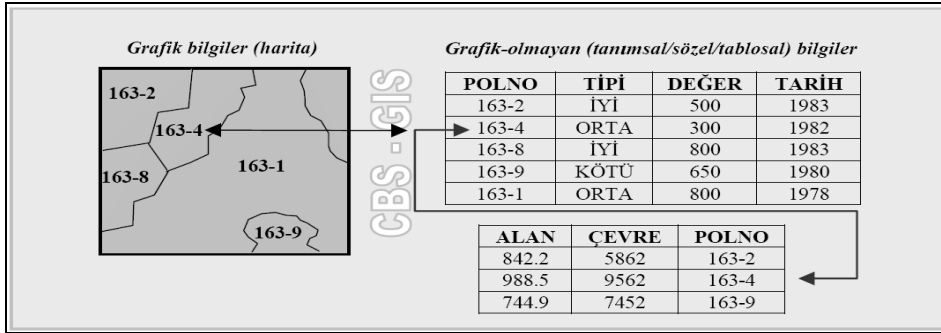
- **Fiziki coğrafya**

Fiziki coğrafya, fiziksel etmenlerin oluşturduğu başlıca bileşimleri ve bunların belirttikleri biçim ve görünüşleri inceler, bu biçim ve görünüşlerin dağılımlarını ve oluşumlarını ortaya koyar.

Yukarıda da açıklandığı gibi coğrafya yeryüzündeki beşerî ve fiziki olayları konu alarak mekânsal analizleri gerçekleştirmek üzere çok karmaşık bir bilgi yoğunluğu ile uğraşmaktadır. Bütün bu bilgilere sahip olup onlardan daha fazla yararlanmak ve coğrafi olaylar arasındaki ilişkileri anlayıp yorumlamak için mutlak suretle organize edilmiş bir düzeneğe, diğer bir deyişle bilgi sistemine ihtiyaç duyulur. Gelişen bilgi teknolojisi ile bir anlamda bu ihtiyaç giderilmiş “coğrafya”, “bilgi” ve “sistem” kelimelerinden oluşan “konum” esaslı coğrafi bilgi sistemleri” CBS (geographical information systems-GIS) kavramı ortaya çıkmıştır.

1.6.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri

İçerik olarak coğrafi bilgi sistemleri (CBS); konuma dayalı işlemlerle elde edilen grafik ve grafik olmayan verilerin toplanması, saklanması, analizi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bir bütünlük içinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir.



Şekil 1.3: CBS'nin ifadesi

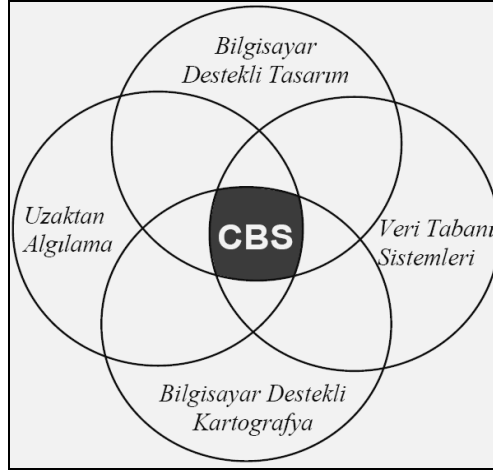
CBS'nin basit anlamda ifadesi **Şekil 1.3**'te görülmektedir. Buna göre grafik ve grafik olmayan bilgiler arasında etkili bir iletişim yapısı mevcuttur. CBS genellikle uygulama şekillerine göre de değişik isimlerle ifade edilmektedir. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

- Arazi bilgi sistemi
- Arazi veri sistemi
- Coğrafi referanslı bilgi sistemi
- Çok amaçlı kadaströ
- Doğal kaynak yönetimi bilgi sistemi
- Görüntü işlem tabanlı bilgi sistemi
- Kadastral bilgi sistemi
- Kent bilgi sistemi
- Mekânsal karar-destekli bilgi sistemi
- Mülkiyet bilgi sistemi
- Planlama bilgi sistemi
- Ticari analiz bilgi sistemi
- Toprak bilgi sistemi
- Uzaysal bilgi sistemi

CBS'nin uygulama biçimine göre yapılan farklı isimlendirmeleri yanında birçok uzman coğrafi bilgi sistemlerindeki hızlı gelişme ile bazı veri toplama ve işleme tekniklerinin gelişimi arasında bir bağlantı olduğunu ileri sürüp buna aşağıdaki bilgi sistemlerini örnek olarak vermektedir.

- Bilgisayar destekli tasarım (computer aided desing)
- Bilgisayar destekli kartografya
- Veri tabanı yönetim sistemleri (data base management systems)
- Uzaktan algılama (remote sensing)

Yukarıda bahsedilen sistemlerin bazı özellikleri, coğrafi bilgi sistemleri bünyesinde toplanmış ve sonuçta disiplinler arası bir teknik ortaya çıkmıştır. Şekilde de görüleceği gibi bu sistemlerin CBS ile birçok ortak yönü vardır. Coğrafi bilgi sistemleri bir anlamda bu sistemlerin evrimlerini tamamlamalarıyla ortaya çıkmış, dolayısıyla CBS birçok yönüyle bu sistemlerden esinlenmiştir.

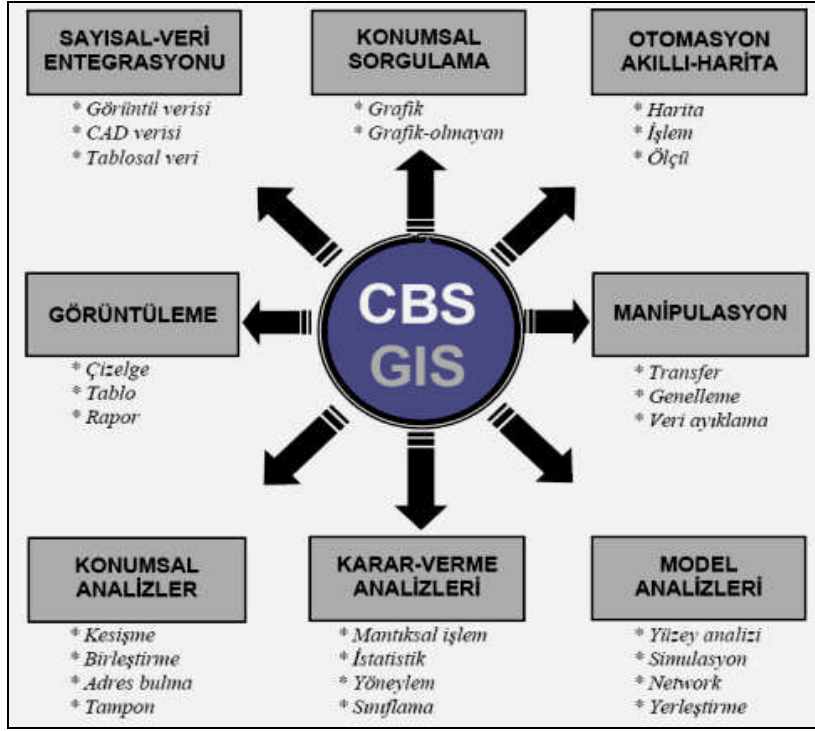


Şekil 1.4: Konumsal veri işleme teknikleri ve CBS arasındaki ilişkiler

1.6.2. Coğrafi Bilgi Sisteminin Fonksiyonları

Coğrafi bilgi sistemleri, yeryüzü şekillerini ve yeryüzünde gelişen olayları haritaya dönüştürmek ve bunları analiz etmek için gerekli olan bilgisayar destekli araçlardan oluşan bir sistem olarak algılanmaktadır. CBS teknolojisi ortak veri tabanlarını birleştirme özelliğine sahiptir. Örneğin haritaların sağladığı görsel ve coğrafi analiz avantajları sorgulama ve istatistiksel analizler olarak kullanıcıya sunulur. Bu özelliği bakımından, CBS diğer bilgi sistemlerinden farklıdır.

Her ne kadar harita yapımı ve coğrafi verilerin analizi yeni bir işlem değilse de, CBS bu tür işlemleri olduğundan daha iyi ve hızlı yapabilmektedir. Coğrafi bilgi sistemlerinin diğer sistemlerden farklı olarak sahip olduğu fonksiyonlar vardır. Şekil 1.5'te belirtilen bu fonksiyonların işlevleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir.



Şekil 1.5: Coğrafi bilgi sistemlerinin temel fonksiyonları

➤ **Sayısal verilerin entegrasyonu (uyumu)**

CBS farklı ortamlarda oluşturulan sayısal ve sözel verilerle bütünleşmiş bir şekilde çalışma özelliğine sahiptir. Örneğin CAD yazılımlarıyla üretilen grafiksel veriler, fotoğraf ve benzeri görüntü verileri, veri tabanlarında mevcut olan tablosal veya liste şeklindeki veriler CBS tarafından girdi verisi olarak kabul edilerek kullanılabilmesi gibi CBS ile üretilmiş olan veriler de diğer sistemlerde girdi verisi olarak kullanılabilir.

➤ **Konumsal sorgulama**

Aynı ortamda grafik ve grafik olmayan (tanımsal) bilgileri bir arada görmek veya sorgulamak ancak CBS ile mümkün olabilmektedir. Buna göre grafik bilgiden tanımsal bilgilere veya bunun tersi olarak tanımsal bilgiden grafik bilgiye hızlı bir şekilde erişilebilir. CBS'nin konumsal sorgulama özelliği ile bilgisayar ortamında bulunan grafik bir kent haritası üzerinde imleç (mouse) ile seçilecek bir binanın maliki, adresi, kat adedi, vergi değeri gibi tanımsal bilgileri sorgulanabileceği gibi, veri tabanı kısmından seçilecek bir malik adıyla da bu şahsa ait bina grafik olarak yine bilgisayar ekranında görüntülenebilir.

➤ **Otomasyon**

CBS grafik özelliği ile ölçü ve hesap gerektiren işlemlerde kullanıcıya otomasyon yani bilgisayar destekli kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Böylece gerek hesap işlemleri gerekse grafiksel çizimler aynı ortamda hızlı ve doğru bir şekilde yapılabilmektedir. Bir harita veya

plan üzerinde herhangi bir noktanın konumu, noktalar arası uzaklık veya alan bilgileri ilgili noktalar üzerine imlecin işaretlenmesiyle anında kullanıcıya dinamik olarak aktarılmaktadır.

➤ **Görüntüleme**

CBS ile bu tür sunumlara ilave olarak grafik bilgiler, video görüntüsü, ses, fotoğraf, istatistiksel grafik ve benzeri çok çeşitli gösterimlerin görüntülenmesi mümkün olmaktadır.

➤ **Manipülasyon**

CBS çok hızlı ve sağlıklı konumsal veri işleme yeteneğine sahiptir. Bu sayede mevcut bilgilerden yeni bilgiler elde edilerek istenen formatta bilgi üretilip, değişik sistemlere bilgi transferi yapılabilmektedir. CBS'nin bu fonksiyonu ile özellikle verilerin güncellenmesi ve mevcut verilerin gereğinde genellenmesi işlemleri mümkün olmaktadır.

➤ **Konumsal analizler**

Grafik ve grafik olmayan bilgilerin amaca yönelik olarak modellenerek sonuçların irdelenip yorumlanması gibi işlemlerin tümü konumsal analiz olarak bilinir. Mevcut veri/bilgi kümelerinden yararlanıp yeni bilgi kümeleri üretilerek, coğrafi özellik gösteren alanların, potansiyel kullanımlarının değerlendirilmesi, konumsal olayların çevreye etkilerinin tahmin edilmesi ve bu olayların yorumlanıp anlaşılır hâle dönüştürülmesi gibi uygulamaların tümü konumsal analiz kapsamına girer.

➤ **Karar verme analizleri**

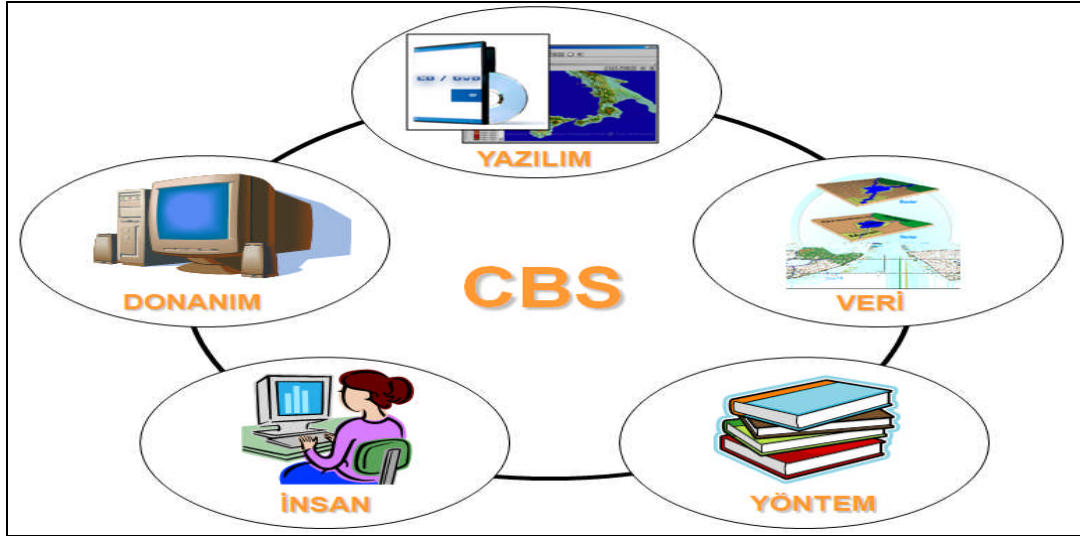
Temel istatistik analizlerine ilave olarak mevcut verilerden yararlanarak ileriye dönük tahminlerin yapılması, yatırım amaçlı mekânların tespit edilmesi, planlama için gerekli donatıların en uygun alanlara yerleştirilmesi ve daha birçok neden ve niçin sorularına cevap aranacak nitelikteki karar verme analizleri CBS ile çok daha dinamik olmaktadır. CBS verileri toplayıp önceden belirlenecek vasıflara göre sınıflandırarak grafik destekli olarak konumsal bilgilerin daha iyi anlaşılmasında da önemli bir fonksiyonu yerine getirmektedir.

➤ **Model analizleri**

CBS, coğrafi varlıkların çevreleriyle olan ilişkilerini de dikkate alarak bilgisayar ortamında oluşturacağı gerçek modellerle simülasyon işlemlerini gerçekleştirme imkânına sahiptir. Örneğin bir deprem, erozyon veya su taşkını gibi olaylar, yol, demiryolu ve boru hattı güzergâhlarının projelendirilmesi, yeni bir yerleşim alanının planlanması gibi işlemlere ait toplanacak veriler koordinata dayalı olacağından bunların sayısal arazi modelleri bilgisayar ortamında kolayca oluşturularak, yapılacak değişimler yine bilgisayar ortamında dinamik olarak izlenebilecektir.

1.6.3. Coğrafi Bilgi Sisteminin Bileşenleri

Coğrafi bilgi sistemlerinin temel fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için **Şekil 1.6**'daki gibi en az beş ana unsurun bir arada olması gerekir. Bunlar CBS'nin bileşenleri olarak isimlendirilen donanım, yazılım, veri, insanlar ve yöntemlerdir.



Şekil 1.6: CBS'nin temel bileşenleri

➤ **Donanım (hardware)**

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

➤ **Yazılım (software)**

Yazılım, coğrafi bilgileri depolamak, analiz etmek ve görüntülemek gibi ihtiyaç ve fonksiyonları kullanıcıya sağlamak üzere yüksek düzeyli programlama dilleriyle gerçekleştirilen materyallerdir. En popüler CBS yazılımlarına örnek olarak Arc/Info, Intergraph, MapInfo, SmallWorld, Genesis, İdrisi, Grass vb. verilebilir.

➤ **Veri (data)**

CBS'nin en önemli bileşenlerinde biri de “veri”dir. CBS konumsal veriyi diğer veri kaynaklarıyla birleştirebilir. Böylece birçok kurum ve kuruluşa ait veriler organize edilerek konumsal veriler bütünleştirilmektedir. Veri, uzmanlarca CBS için temel öge olarak kabul edilirken elde edilmesi en zor bileşen olarak da görülmektedir.

➤ **İnsanlar**

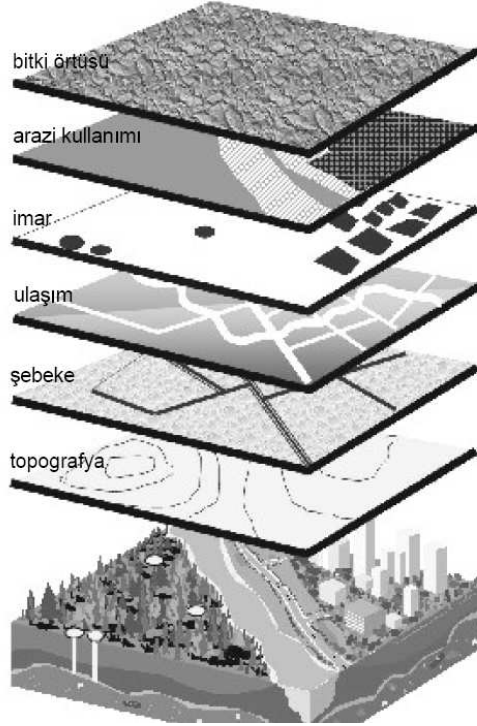
CBS teknolojisi insanlar olmadan sınırlı bir yapıda olurdu. Çünkü insanlar gerçek dünyadaki problemleri uygulamak üzere gerekli sistemleri yönetir ve gelişme planları hazırlar. CBS kullanıcıları, sistemleri tasarlayan ve koruyan uzman teknisyenlerden günlük

işlerindeki performanslarını artırmak için bu sistemleri kullanan kişilerden oluşan geniş bir kitledir.

➤ Yöntemler

CBS'nin kurumlar içindeki bilgi akışının verimli bir şekilde sağlanabilmesi için gerekli kuralların yani yöntemlerin geliştirilerek uygulanıyor olması gerekir. Konuma dayalı verilerin elde edilerek kullanıcı talebine göre üretilmesi ve sunulması mutlaka belli standartlar yani kurallar çerçevesinde gerçekleşir.

1.6.4. Coğrafi Bilgi Sisteminin Çalışma Şekli

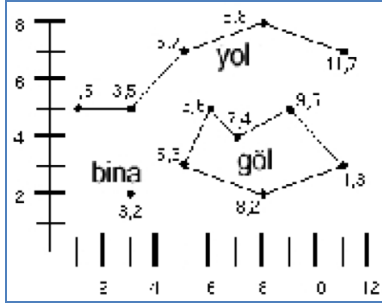


Şekil 1.7: Harita katman örnekleri

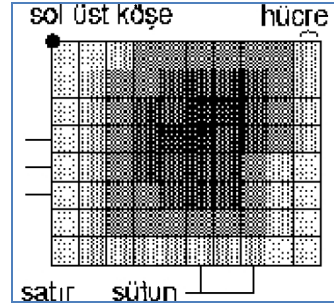
CBS yeryüzüne ait bilgileri, coğrafi anlamda birbirleriyle ilişkilendirilmiş tematik harita katmanları gibi kabul ederek saklar. Bu basit ancak konumsal bilgilerin değerlendirilmesi açısından son derece güçlü bir yaklaşımdır.

Coğrafi bilgiler; enlem boylam şeklindeki coğrafi koordinat ya da ulusal koordinatlar gibi kesin değerleri veya adres, bölge ismi, yol ismi gibi tanımlanan referans bilgileri içerir. Bu coğrafi referanslar objelerin koordinatı bilinen bir pozisyona yerleştirilmelerine imkân sağlar. Böylece ticari bölgeler, araziler, orman alanları, yeryüzü kabuk hareketleri ve yüzey şekillerinin analizleri konuma bağlı olarak belirlenir. Bunlar “vektörel” ve “hüresel” veri modelleridir.

Vektörel veri modelinde, nokta, çizgi ve poligonlar (x,y) koordinat değerleriyle kodlanarak depolanır. Nokta özelliği gösteren bir elektrik direği tek bir (x,y) koordinatı ile tanımlanırken çizgi özelliği gösteren bir yol veya akarsu şeklindeki coğrafi varlık birbirini izleyen bir dizi koordinat serisi şeklinde saklanır.



Şekil 1.8: Vektörel veri modeli



Şekil 1.9: Raster veri modeli

Hücresel ya da diğer bir deyişle raster veri modeli daha çok süreklilik özelliğine sahip coğrafi varlıkların ifadesinde kullanılmaktadır. Raster görüntü, birbirine komşu grid yapıdaki aynı boyutlu hücrelerin bir araya gelmesiyle oluşur. Hücrelerin her biri piksel olarak da bilinir. Fotoğraf görüntüsü özelliğine sahip raster modeller, genellikle uydu görüntüsü, fotoğraf ya da haritaların taranması ile elde edilir.

Günümüzde artık her iki model bir arada kullanılabilir. Bu tür bir kullanım şekli CBS'de hibrid (melez) veri modeli olarak bilinmektedir.



Resim 1.7: Vektörel veri modeli uydu görüntüsü (raster) ve il sınırlarının (vektör) bir arada gösterimi

Coğrafi bilgi sistemlerinin sağlıklı bir şekilde çalışması aşağıdaki temel işlevlerin yerine getirilmesine bağlıdır. Bunlar; “veri toplama”, “veri yönetimi”, “veri işlem” ve “veri sunumu” dur.

➤ **Veri toplama**

Coğrafi veriler toplanarak CBS’de kullanılmadan önce mutlaka sayısal yani dijital formata dönüştürülmelidir. Verilerin kâğıt ya da harita ortamından bilgisayar ortamına dönüştürülmesi işlemi sayısallaştırma olarak bilinir. Bugün birçok coğrafi veri CBS’ye uyumlu formatta hazır hâlde piyasada mevcuttur. Bunlar üretici firmalardan sağlanarak doğrudan kurulacak sisteme aktarılabilir.

➤ **Veri yönetimi**

Küçük boyutlu CBS projelerinde coğrafi bilgilerin sınırlı boyuttaki basit dosyalarda saklanması mümkündür. Ancak, veri hacimlerinin geniş ve kapsamlı olması, bunun yanında birden çok veri gruplarının kullanılması durumunda veri tabanı yönetim sistemleri; verilerin saklanması, organize edilmesi ve yönetilmesine yardımcı olur. Veri tabanı yönetim sistemleri bir bilgisayar yazılımı olup veri tabanlarını yönetir veya birleştirir.

➤ **Veri işlem**

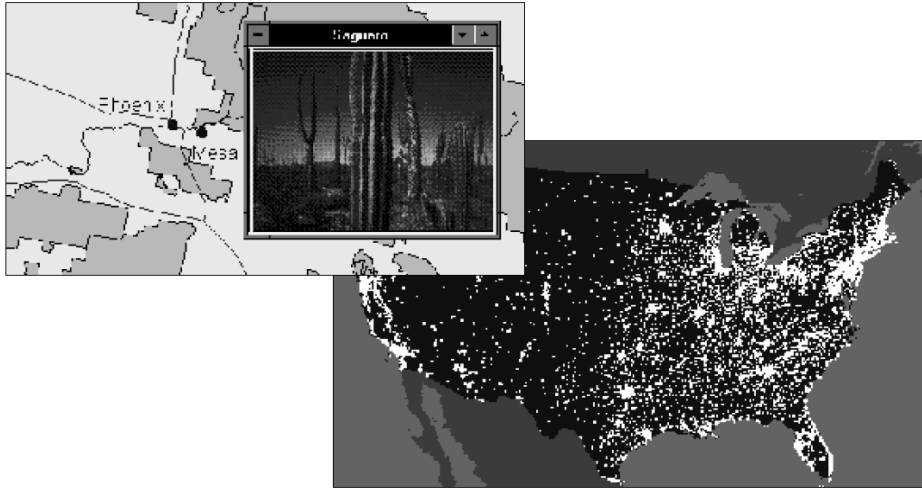
Bazı durumlarda özel CBS projeleri için veri çeşitlerinin birbirine dönüşümü veya irdelenmesi istenebilir. Verilerin sisteme uyumlu olması bunu gerektirebilir. Örneğin konumsal bilgiler farklı ölçeklerde mevcut olabilir (yol verileri 1/100.000, nüfus dağılım verileri 1/10.000, bina verileri 1/1.000 gibi). Tüm bu bilgiler birleştirilmeden önce aynı ölçeğe dönüştürülmelidir. CBS, gerek bilgisayar ortamında obje üzerine mouse’ın tıklanması ile basit sorgulama kapasitesine, gerekse çok yönlü konumsal analiz araçlarıyla istenen süreçte bilgi sunar.

Eğer fonksiyonel coğrafi veriye sahip CBS mevcut ise başlangıçta şu basit sorgulamalar yapılabilir;

- Köşe başındaki arsanın malikleri kimlerdir?
- İki belde merkezi arasındaki mesafe ne kadardır?
- Endüstriyel amaçlı bir fabrika için en uygun yer neresidir?
- Bunların yanında bazı tahlil soruları da sormak mümkündür;
- Yeni yerleşim alanları için en uygun bölgeler nerededir?
- Sulu tarım için en uygun toprak yapısı nedir?
- Yeni bir otoyol inşası mevcut trafiği nasıl etkiler?

➤ **Veri sunumu**

Birçok coğrafi işlemin sonunda yapılanlar harita veya diğer grafik gösterimlerle görsel hâle getirilir. Haritalar coğrafi bilgiler ile kullanıcı arasındaki en iyi iletişimi sağlayan araçlardır.



Resim 1.8: Haritalar, yazılı raporlarla, üç boyutlu gösterimlerle, fotoğraf görüntüleri ve çok ortamlı ve diğer çıktı çeşitleriyle birleştirebilmektedir.

1.7. Coğrafi Bilgi Sistemi Sistem Tasarımı

Coğrafi bilgi sistemleri, sadece içinde bulunduğu zamanın şartlarına göre değil aynı zamanda geleceğe yönelik tahminlerin de isabetli yapılarak ortaya konulmasını gerektirir. Dolayısıyla CBS’de tasarım; sistemin kurulması, işlemesi ve en önemlisi de yaşatılması açısından büyük önem taşır.

CBS, potansiyel bir konumsal veri yönetim sistemi olarak düşünüldüğünde bir kurum için değişik uygulama senaryoları üretmek çok kolaydır. Ancak CBS stratejisinin dikkatli bir şekilde planlanması, kurumların olası felaket senaryolarını önceden önleme açısından son derece önemlidir.

Herhangi bir coğrafi bilgi sisteminin oluşturulması hiçbir zaman tek başına yazılım ve donanımın satın alınması anlamına gelmez. Ancak hâlihazırdaki klasik sistemin daha hızlı ve sağlıklı işleyebilmesi için bilgi teknolojinin mevcut sisteme adaptasyonu elbette hayal edilmelidir. CBS tabanlı bilgi sistemlerinin bir kurumda başarılı olarak uygulanmasında idari sistem, mevcut teknoloji, bilgi kaynakları, örgütsel yapılanma ve personel, bütçe kaynakları, iş uyumu gerektirdiğinden, sistem stratejisinde dikkatli bir planlamaya ihtiyaç duyulur.

Eğer CBS bir idare tarafından benimsenir ve uygulanması düşünülürse satın alınacak yazılım ve donanım, mevcut örgütsel yapı ve bütçesi, mevcut teknoloji, ihtiyaç duyulan çalışmalar ve uygulama alanı gibi kısıtlarla bütün hâlde değerlendirilmelidir. İyi planlanmış bir strateji geliştirilmeden ve uygulanmadan CBS kurmaya kalkışmak; personel yönetiminde, finansal harcamalarda, zaman ve güvenilirlikte bir felakete neden olabilir.

Bir CBS’nin netlik kazanabilmesi için potansiyel kullanıcılarla ilgili bazı soruların yanıtlanması gerekir. Örneğin kimlerin sistemi kullanacağı ve bunların kullanım gerekçeleri, yapılması düşünülen uygulamanın faaliyet alanları ve ölçeği, hangi yeni ek malzemelere ihtiyaç duyulduğu, bu faaliyetlere yönelik gerekli ilave finansal kaynakların neler olduğu, ne

tür personele ihtiyaç duyulduğu ve bu personelin nereden sağlanacağı, ayrıca bir CBS stratejisinin uygulanması hâlinde kurum yapısının bundan nasıl etkileneceği türünden çeşitli soruların irdelenmesi gerekmektedir. Bu soruların yanıtlanmasından sonra coğrafi bilgi sistemi kurma stratejisi daha netleşecek ve gerekli bileşenlerin maliyeti daha iyi anlaşılacaktır. Yapılacak ön değerlendirme çalışmalarından sonra ancak proje kavramsal aşamadan uygulama aşamasına geçirilerek, zamana bağlı olarak, iş tanımları netleştirip gelişme programları hazırlanabilecektir.

1.7.1. Kullanıcı İhtiyaçları

Coğrafi bilgi sistem kullanıcıları, sistemden beklenen amaçların durumuna göre temelde üç guruba ayrılır. Bunlar;

- Amaçları net olarak tanımlanmış kullanıcılar,
- Amaçları kısmen tanımlanmış kullanıcılar,
- Amaçları tanımlanmamış kullanıcılarıdır.

Bu sınıflandırma pratiğe uyarlandığında karşılaşılan sorun, potansiyel CBS kullanıcılarının birçoğunun ikinci guruba isabet etmesidir. Burada en uygun çözüm, CBS'den beklentiler doğrultusunda sistemin muhtemel kullanıcı listesinin hazırlanmasıdır. Sistem konusunda yeterli bilgisi olmayan bir kullanıcı, sistemin kendisinin hangi ihtiyaçlarını karşılayıp hangisini karşılayamayacağını tam olarak bilemez. Bu yüzden çalışmaların ilk safhalarında bile muhtemel kullanıcıların sistemin kabiliyetlerinden haberdar olmaları bir zorunluluktur.

Kullanıcıların ve amaçlarının tanımlanmasında diğer bir yaklaşım da potansiyel kullanıcılara sistemi ne kadar sıklıkla kullanacaklarının sorulmasıdır. Alınacak yanıtlar doğrultusunda aşağıdaki gibi bir sınıflandırma da yapılabilir.

- Günlük kullanıcılar
- Kısmen kullanacak olanlar
- Belirli bir kullanma periyodu olmayan kullanıcılar

1.7.2. Uygulama Konusu

CBS stratejisi geliştikçe faaliyet alanları dolayısıyla işin boyutu değişebilmektedir. Bu bakımdan başlangıçta bazı uygulama parametrelerinin öncelikli olarak tanımlanması gerekmektedir. Aşağıda bu anlamda uygulamaya yönelik önemli parametreler açıklanmaktadır.

- **Veri gereksinimi**

Bütün CBS uygulamaları konumsal veriyi esas alır ve sistem bu temel üzerine kurulur. Bu nedenle ilk adımda, uygulamayla ilgili veri ihtiyaçlarının ve bu verilerin kaynaklarının tanımlanması gerekir. Örneğin veriler, başka bir kurumdan satın alınabilir ya da kurum içindeki mevcut yazılı dokümanlardan veya diğer sayısal tabanlı kaynaklardan toplanabilir.

➤ **Veri kalitesi**

CBS bünyesindeki bir uygulamada ihtiyaç duyulan veriler değerlendirilirken elde edilen verilerin kalitesine ayrı bir önem verilmelidir. Örneğin bir bölgedeki binaların konumlarının coğrafi olarak tanımlanmasına yönelik bir çalışmada 1/50000'lik haritaların ölçeği 1/10000'lere göre yetersiz kalabilir. Kurumlarda bilhassa da yerel yönetim uygulamalarında, ölçek ve buna bağlı olarak çözünürlük çok önemlidir.

➤ **Verilerin elde edilebilirliği**

Başarılı bir CBS uygulamasının gerçekleştirilebilmesi için gerekli verilerin elde edilmesi çok önemlidir. Verinin elde edilmesi, sadece veri kalitesinin ve kaynaklarının tanımlanması değil bunların yanında belirlenen bir proje maliyeti içinde verinin toplanması anlamına da gelir.

➤ **Veri hacmi**

Veri büyüklükleri, verinin sistemi meşgul etmesi ve bellek açısından önem taşır. Dolayısıyla sistemde verilerin hangi boyutlarda ve hangi zaman periyotlarında bulundurulması gerektiği önceden belirlenmiş olmalıdır.

➤ **Gizlilik ve telif hakkı**

“Verilere kimler erişebilir?” ve “Kimler verilerin sahibidir?” şeklindeki sorular CBS ile yakından ilgilenenlerin hâlâ yanıtlayamadığı sorulardır. Gizlilik, genelde veri koruma yasalarının güvencesi altındadır fakat bazen veriler bir bütün olarak bir kaynaktan satın alındığında, amacı dışında özel bir takım uygulamalarda kullanılmayacaklarına dair ibareler eklenmesine rağmen, bu verilerin potansiyel kullanıcıları bu durumdan habersiz olabilmekte ve yasal olmayan değişik uygulamalarda kullanabilmektedir.

➤ **Veriye ilave yapılması**

Değerlendirilmesi gereken önemli bir konu da oluşturulacak coğrafi bilgi sisteminde ilave ya da ara işlem olarak verilecek bir uygulama neticesinde ortaya çıkacak yeni verilerin sistem tarafından muhafaza edilip edilemeyeceğidir. Örneğin birkaç veri katmanının birleşmesiyle ortaya çıkacak yeni katmana ait grafik ve öz nitelik bilgilerine sistem işlem ve depolama açısından izin verebilmelidir.

➤ **Veri standartları**

Bir CBS'nin veri bileşeni, sistemin en değerli parçasıdır. Mevcut durumda kullanılan ya da depolanan verilerin ileriye yönelik olması ve gelecekte de kullanılabilmesi sistemin yaşatılması açısından büyük önem taşır. Bilhassa veri paylaşımı ve aktarımları dikkate alınarak standartlara uygun olarak veriler değişik formatlarda saklanabilmeli veya algılanabilmelidir. Piyasada genel kabul görmüş DXF (drawing exchange format), DLG (digitm line graph), SIF (spatial interchange format) gibi veri değişim formatları geniş bir CBS kitlesi tarafından kullanılmaktadır.

➤ **Veri paylaşımı**

Seçilen sistem, gerek duyulduğunda sahip olduğu verileri başka bir bölüme gönderebilmeye izin verecek şekilde esnek olmalıdır. Veri paylaşımı, verinin kurumlar ve kurum içi birimler arası kullanılabilmesini ifade eder. Örneğin; CBS' ye sahip bir yerel idare, bir başka kurumda bulunan bölgenin toprak katmanına her zaman ihtiyaç duyabilir. Böyle bir durumda verinin paylaşımı yerel idare açısından hayati önem taşır.

➤ **Veri maliyetinin saptanması**

Maliyetin belirlenmesi önemlidir çünkü ileride kurum bünyesinde hizmet verecek olan servislerin hizmet ücretlerini belirlerken başlangıçta tespit edilen maliyetler esas alınır.

1.7.3. Çalışma Alanı

Bir CBS sisteminin tercih edilmesinde dikkate alınması gereken önemli unsurlardan biri de kurulacak sisteme ilgi duyması beklenen uygulayıcılar ve kullanıcıların sayısıdır. Bu bağlamda, çalışma alanının diğer bir ifadeyle hizmet boyutunun belirlenmesi alternatif sistemler arasında seçim yapmayı kolaylaştıracaktır. Öncelikle CBS'nin bir kurum içi birimde mi, kurum düzeyinde mi, yoksa kurumlar arası çok kullanıcıli bir seviyede mi oluşturulacağına karar verilmelidir. Bu konudaki bir diğer rehber çizgi de planlanan hizmet boyutunun dikkatli bir şekilde tanımlanmasıdır. Örneğin uygulama ya da kullanıcı kitlesinin yerel mi, bölgesel mi, ulusal mı yoksa dünya çapında mı olacağı sorusuna net yanıt aranmalıdır.

1.7.4. Teknik Tercihler

Kurumların sahip oldukları sayısal verilerinin saklanması, her türlü işlem için devamlı olarak gerekli olacağından mevcut donanım-yazılım uyumunun sağlanması çok önemlidir. Bu bakımdan, bilhassa günümüz CBS yazılımlarının birçoğu değişik platformlarda yani donanım sistemlerinde çalışabilecek şekilde piyasaya sürülmektedir.

Bir CBS sistemi oluşturulurken dikkate alınması gereken teknik kıstaslar aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır.

➤ **Platformlar**

Platform ya da diğer bir ifadeyle yazılımın üzerinde çalışabildiği donanım, teknolojiye hızlı gelişmelere bağlı olarak çok çeşitlidir. Günümüzde en çok kullanılan donanımlar; mini bilgisayarlar, workstation ve bağımsız olarak kullanılabilen ya da bir network bağlantılı PC'lerdir.

➤ **Yardımcı cihazlar**

Yardımcı cihazlar donanıma bağlıdır ve sayısal verilerin elde edilmesini, gösterilmesini, işlenmesini, depolanmasını, yedeklenmesini, yazdırılmasını ve verilerin çizdirilmesini sağlar. Bu cihazlar genelde çizici, yazıcı, tarayıcı, haberleşme bağlantıları,

yedekleme üniteleri şeklindedir. Hem donanım hem de yazılımın tercihinde, uygulama amacı doğrultusunda yardımcı cihazlar da göz önünde bulundurulmalıdır.

➤ **İşletim sistemi**

Donanım sisteminin etkin çalışabilmesi açısından işletim sistemi tercihi önemlidir. CBS çalışmalarının hangi işletim sistemiyle yapılacağı yanında, kurumun hangi işletim sisteminin hangi sürümünü standart olarak kabul edeceği de önemlidir.

➤ **Yazılım**

Donanım seçiminde olduğu gibi yazılımda da teknolojik gelişme eğilimi çok iyi tahmin edilerek karar verilmelidir.

1.7.5. Veri Yapıları ve Standartları

Seçilecek CBS yazılım, kurum tarafından tercih edilen veri yapılarını desteklemesi ve de bu veri yapılarının gelecekte de kullanılabilir olması açısından önemlidir. Veri yapısının seçimi çok karmaşık ve önemli bir husustur. CBS stratejisinde bu konu üzerinde yeterli araştırma yapılmalıdır. Genel olarak yazılım paketlerince desteklenen veri yapıları, vektör ve raster şeklindedir.

CBS’de uygulama öncesi, kullanılacak veri yapılarının tanımlanmasının gereği aşağıda verilen örneklerle anlaşılabilir.

➤ **Topoloji (bağ)**

Topoloji, CBS içinde depolanan konumsal verilerle sistem arasında konumsal analiz ve sorgulamalara olanak tanıyan bir yapay mantık kurar. CBS yazılımı seçiminde piyasada bulunan CAD yazılımları dikkate alınarak aradaki farklar ayırt edilmelidir. İlave olarak bazı sistemler değişik topolojiler kullanmaktadır. Bu bakımdan sistemin hangi topolojiyi destekleyeceği bilinmelidir (topolojisiz, arc topolojisi, node topolojisi, poligon topolojisi, piksel topolojisi gibi).

➤ **Veri giriş çıkış esnekliği**

Veri giriş çıkış yapısının esnek olması, kurumca üretilen verilerinin gelecekte de rahatça kullanılabilmesi önemlidir. Ne kadar çok özel ürün üretilmek isteniyorsa veri giriş çıkışında o kadar esneklik olmalıdır.

➤ **Kullanım kolaylığı**

Kullanım kolaylığı, bilgi teknolojisi piyasasında yazılım paketlerinin en önemli tercih nedenlerinden biridir.

➤ **Yazılımın analitik kapasiteleri**

Çoğu CBS yazılımlarında konumsal analizlere yönelik ek modüller vardır. Bunlar sayesinde kullanıcı sadece ihtiyaç duyacağı analizleri gerçekleştirecek modülleri edinebilir (cogo, tin, network, transport gibi).

➤ **Makro (geniş) dil desteği**

Arayüz oluşturulması ve kullanıcı dostu bir çevre kurulması açısından makro dil desteği büyük önem taşır.

➤ **Dokümantasyon**

İyi bir dokümantasyon yani kullanım kılavuzu, yazılımın öğrenme süresini azalttığından çok önemlidir. Kaliteli bir dokümantasyon, hem teknik hem de yapısal bilgiler konusunda yardım hizmetini ve uygulama-örnek çalışmalarını içermelidir. Yazılımın yanlış kullanımıyla ortaya çıkan hata mesajlarına yönelik bilgiler de dokümantasyonda bulunmalıdır.

➤ **Destek**

Yazılım paketleriyle ilgili önemli noktalardan biri de satıcı firmaların kullanıcılara sağlayacağı desteğin seviyesidir.

1.7.6. Finansal Kaynak

Yazılım donanım maliyeti, verilerin toplanması ve personelin yetiştirilmesi mevcut kaynakları çok hızlı tüketeceğinden CBS sağlam finansal destek gerektirir. Bu yüzden başarılı bir CBS stratejisinde, finansal destekler çok iyi hesaplanır ve sistem uygulanmaya başlandıktan sonra ileriye dönük elde edilmesi umulan tahmini gelirlere güvenilmez.

Öncelikle mevcut kaynaklar net bir şekilde tanımlanır. Bütçe ne kadar dikkatli hesaplanırsa CBS stratejisi de o kadar doğru olur. CBS’de en önemli harcama, sistemin kuruluş aşamasında yapılmasına rağmen sonradan ortaya çıkacak (bakım, sistemin güncelleştirilmesi, sürüm yükseltilmesi, ek donanım vb.) harcamalar da çok dikkatli hesaplanmalı ve unutulmamalıdır.

1.7.7. Kurumsal Etkiler

Bir CBS programının uygulamaya konulması herhangi bir kurumun tüm iç birimlerinde başlangıçta büyük bir etki yapacaktır. CBS, bilgiyi herkes için saklayarak birimler ve kurumlar arası iletişim olanaklarını mümkün kılarak karar verme hiyerarşisini ve protokolünü yeniden düzenleyerek geleneksel iş yapım yöntemlerine meydan okur. Buna ilave olarak CBS, bazı yeni işlevler ortaya çıkaracak, bazılarını yeniden tanımlayacak ve

bazılarını da ortadan kaldıracaktır. Bu bakımdan başarılı bir CBS stratejisinin uygulanması, doğru yazılım ve donanımın satın alınmasından çok, dikkatli personel yönetimine dayanır.

1.7.8. Personel

CBS’de iyi eğitilmiş ve sisteme motive edilmiş, becerileri bulunan personel kaçınılmaz bir gerekliliktir.

Bir kurumun yeterli düzeydeki personeli edinmesi için iki temel yol vardır: Birincisi, konusunda tecrübeli yeni personelin işe alınması; ikincisi de mevcut personelin yetiştirilmesidir. Burada ikinci seçenek benimsenmelidir çünkü mevcut personel; çalışma çevresini daha iyi tanır, kurumun çalışma alanını ve konusunu daha iyi bilir. CBS'nin işlerinde hız, kalite ve verimlilik açısından neler getireceğini daha iyi kavramış olur.

Bir bilgi işlem sistemin düzenli çalışması için on değişik rolün personel tarafından üstlenilmesi gerekmektedir. Bu görevler aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

➤ Yönetici

Bilgi sistemi projesinde çalışan personel ve sistemin yönetilmesinden sorumludur. Yönetici, coğrafi bilgi sistemi kavramlarını anlamak ile birlikte sistemin geliştirilmesinden, performansından ve diğer kurumsal birimlerin ihtiyaç duydukları bilgilerin sağlanmasından sorumlu tek kişidir.

➤ Analizci

Teknik bilgiye sahip, coğrafi bilgi sistem tecrübesi olan kişidir. Sistemin geliştirilmesi esnasındaki özel teknik problemlerin giderilmesi görevini üstlenmesi yanında, potansiyel kullanıcılar ile görüşmeler yaparak sistemden beklentileri tespit edip gerekli tasarım işlemlerini yerine getirir.

➤ Sistem operatörü

Sistem bir kez kurulduktan ve çalışmaya başladıktan sonra, kullanıcılar sistemin günlük olarak sağlıklı ve düzenli bir şekilde çalıştığı konusunda emin olmalıdır. Bu güveni sağlayacak kişi, sistem operatörüdür. Yazılım ve donanımların düzenli bir şekilde çalışmasından, bunların kontrolünden ve bakımından, gerekli backup işlemlerinin yapılmasından sorumludur. Gerektiği durumda yerel ağların genişletilmesi, bilgisayarlar arası ağ bağlantılarının sağlanması sistem operatörünün görevleri arasındadır.

➤ Programcı

Analizci tarafından tasarlanan uygulamaları yazılıma dönüştüren kişidir. Özel amaçlı uygulama yazılımları oluşturmasının yanı sıra kullanıcılar için menü hazırlama, makro dilde program yazma, arayüz yazılımları geliştirme, sistem analizci ile birlikte veri tabanı oluşturma ve geliştirme görevlerini yerine getirir.

➤ **İşlemci**

Sistemce üretilen ürünleri kullanıcıların istedikleri formda hazırlayarak onlara sunan işlemci, sistem analizcisi ve yazılımcısı ile devamlı olarak birlikte çalışan, CBS'nin yapısı yanında çok iyi yazılım ve donanım bilgisine sahip olan kişidir. Süper kullanıcı olarak da adlandırılabilir. İşlemcinin temel görevi, kullanıcıların özel ihtiyaçları ile ilgili ürün çıktılarını hazır hâle getirmektir.

➤ **Veri tabanı operatörü**

Sistemin fiziksel kapasitesine uygun olarak verilerin depolanması için gerekli yazılımları gerçekleştiren veri işlemcidir. Veri katmanlarının oluşturulması, veri standartlarının düzenlenmesi ve verilerin mantıksal yapılarının tasarımı görevlerini yerine getirir.

➤ **Kartograf**

Kullanıcılar, harita çıktılarının genellikle kartografik şekilde hazırlanmış, temiz ve anlaşılır bir şekilde olmasını arzu eder. Bu amaçla CBS projesinde en az bir kartografa ihtiyaç vardır.

➤ **Çizimci**

Mevcut haritaların iyileştirilmesinde kurumsal birimin çizim ihtiyaçlarını gideren, kartografa her türlü çizim işleminde yardımcı olan personeldir.

➤ **Sayısallaştırıcı**

Gerekli haritaların sayısallaştırılması için ihtiyaç duyulan operatör vasıflı kişidir. Sayısallaştırma işlemini üstlenen kişi, işlem istasyonlarında edit işlemlerini de yerine getirecek, harita ve çizim bilgisine sahip nitelikte bir kişi olmalıdır.

➤ **Kullanıcılar**

Sistemin son halkasını oluşturan kullanıcılar, üretilen bilgileri ihtiyaçlılara yani müşterilere sunan kişilerdir. Kullanıcılar bilgi alıcıları ile direkt olarak karşı karşıya olacak kişilerdir.

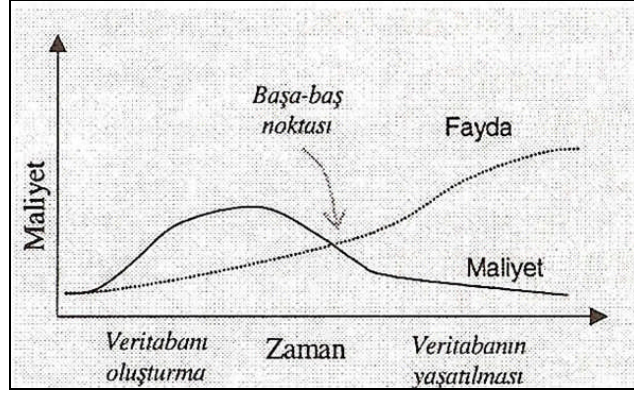
1.7.9. Maliyeti

Dünyada hızla artan sayıda CBS uygulamaları olmasına rağmen projeye ortaya çıkacak maliyet/fayda çalışmaları çok az yapılmaktadır. Bir CBS stratejisinin benimsenmesiyle ortaya çıkacak maliyetlerin bir özeti **Tablo 1.2**'de verilmiştir.

İş adımları	Başlangıçta	Sürerken	Güncelleme
Veri toplama	Pahalı	Ucuz	Ucuz
Veri girişi	Ucuz	Ucuz	Ucuz
Veri işleme	Pahalı	Ucuz	Pahalı
Veri çıkışı	Pahalı	Ucuz	Pahalı
Eğitim	Pahalı	Ucuz	Ucuz
Malzeme	Pahalı	Ucuz	Pahalı

Tablo 1.2: CBS projesinde ortaya çıkacak maliyetlerin özeti

Maliyet ve fayda değerleri rakamlarla olabildiği gibi grafiksel olarak da karşılaştırma yapılarak zamana göre proje hakkında bilgi sahibi olunur. Şekilde görüldüğü gibi maliyet ve fayda grafikleri zaman içinde değişim göstererek iki çizgi belli bir noktada kesişir. Bu nokta "başa baş noktası" olarak adlandırılır. Bu noktadan itibaren proje fayda sağlayacak konuma geçer.



Şekil 1.10: Zamana göre maliyet ve fayda değerleri

CBS projesine maliyet/fayda açısından etkiler doğrudan ve dolaylı olarak iki şekilde olabilir. Tablo 1.3'te bu etkiler özetlenmiştir.

Doğrudan maliyet	Doğrudan fayda
1. Yazılım- donanım <ul style="list-style-type: none"> ➤ Donanım ➤ Yazılım ➤ Yazılım geliştirme ➤ Arayüz geliştirme ➤ Çıktı üretim araçları ➤ Yazılım güncelleme ➤ İlave bakım anlaşmaları ➤ İletişim ağı 2. Veri <ul style="list-style-type: none"> ➤ Veri tabanı oluşturma ➤ Veri aktarımı 	1. Tasarruflar <ul style="list-style-type: none"> ➤ Personel tasarrufu ➤ Mekân tasarrufu ➤ İş zamanında tasarruf 2. İş verimi <ul style="list-style-type: none"> ➤ Daha hızlı bilgi edinme ➤ Bilgi sunma hizmetlerinde gelişme ➤ Bilgi daha hazır hâlde ➤ Güncel bilgi hazır 3. Yeni ürünler <ul style="list-style-type: none"> ➤ Çok çeşitli çıktı ürünleri ➤ Daha kaliteli çıktı sunumu

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Veri tabanı koruma ➤ Veri güncelleme <p>3. Yönetim</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sigorta ➤ İdari yönetim ➤ Eğitim ➤ Kira <p>4. Sistem için metod seçimi</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pilot proje ➤ Benchmarking ➤ Maliyet/fayda analizi ➤ Danışmanlık 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bilgisayarlara olan güven artar. ➤ Düşük kaliteli çalışma çevresi; gürültü, ısı, personel için sıkıcı işler ➤ Yüksek yetenekli iş desteği gerekir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bilgi akışı ve paylaşımı artar. ➤ Daha etkin karar verme olanağı olur. ➤ İş motivasyonu artar. ➤ Daha adil kararlar verilir. ➤ Veri görüntüsünde gelişim sağlanır. ➤ Sorunlar daha iyi anlaşılır ve analiz edilir.

Tablo 1.3: CBS projesinin maliyet/fayda açısından etkileri

1.7.10. İşlem Adımları ve İş Periyodu

Eğer kabul edilebilir bir zaman periyodu içinde başarılı bir uygulama yapılmak isteniyorsa CBS'deki işlem adımları ve periyotlarının iyi saptanması çok önemlidir. Faaliyetin toplam zamanının kestirilmesi çok zordur. Sadece sistemin tasarlanıp faaliyete geçilmesi için önerilen zaman ölçekleri, 9- 12 aydan 18 aya kadar değişmektedir.

Aşama	Konu	
1	Sistem hakkında ilk eğitim çalışmaları	(Kurum dışında)
2	Mevcut işlerin dökümü	(Kurumda)
3	Yeni ihtiyaçların tanımlanması	(Kurumda/danışmanlar)
4	Orta düzey sistem tanıtım/egitim çalışmaları	(Kurum dışında)
5	Gerekli yazılım donanımın tanımlanması	(Danışmanlar)
6	Performans testi yapılması	(Danışmanlar/satıcılar)
7	Kurum içi gereksinimlerin tanımlanması	(Kurumda/satıcılar/danışmanlar)
8	Yüksek seviyeli donanım çalışmaları	(Satıcılar/kurum dışı)
9	Orta seviyeli donanım çalışmaları	(Satıcılar/kurum dışı/kurum içi)
10	Düşük seviyeli donanım çalışmaları	(Satıcılar/kurum dışı/kurum içi)

Tablo 1.4: CBS'deki işlem adımları ve periyotları

1.7.11. Veri Tabanı Tasarımı

Bir veri tabanı tasarımı, veri tabanı için karmaşık bir mimariyi gerektirir. Tasarım, veri tabanının bir bütün hâlinde görünüp kullanıcının daha etkin bir değerlendirme yapmasına

olanak sağlar. Tasarım sonunda iyi sonuçlar alabilmek için fonksiyonel ve işlemsel olarak iyi bir ön yapılanma gerekir.

- **Veri tabanı tasarımında aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır.**
 - Kurumsal gereksinimler desteklenmeli ve amaçlar gerçekleştirilmelidir.
 - Aşırı verilerden arındırılmalı sadece ihtiyaç duyulan veriler tespit edilmelidir.
 - Farklı kullanıcıların erişimini sağlayacak şekilde veri organizasyonu yapılmalıdır.
 - Değişik bakış açılarındaki veriler bağdaştırılmalıdır.
 - Verilerin korunmasına yönelik uygulamalar ayrıştırılmalıdır.
 - Coğrafi detaylar anlaşılır biçimde gösterilmeli, kodlanması ve organizasyonu yapılmalıdır.
- **Tasarım karmaşık ve zaman alıcı bir işlemdir ancak birçok yararı vardır. Bunlar aşağıda sıralanmıştır.**
 - Veriye yeniden erişip analiz etmede kullanıcıya hız ve esneklik sağlar.
 - Kullanıcı uygulamalarının olabilirliğini artırır.
 - Veri elde etme, saklama ve kullanım maliyetini dağıtarak azaltır.
 - Veri tabanlarının aktarılabilirliği ve korunmasını sağlar.
 - Farklı kullanıcının ihtiyaç duyabileceği verileri muhafaza eder.
 - İleriye yönelik fonksiyonların genişletilmesine destek verir.
 - Gereğinden fazla veriyi minimize eder.
- **Veri tabanı tasarımında temel ilkeler**
 - Kullanıcılar tasarımda etkin rol almalıdır.
 - İş adımlarının zamanlanması özenle planlanmalıdır.
 - Bir çalışma ekibi kurulmalıdır.
 - Yaratıcı olunmalıdır.
 - Kurumsal hedeflere odaklanmak gerekir.
 - Süresinden önce gereksiz detaylara zaman ayrılmamalıdır.
 - Gerçekleşen her iş adımından sonra yapılan işlemler ya da görüşmeler yazıya dökülerek iyi bir doküman hâle getirilmelidir.
 - Zamana bağlı bir çalışma tablosu düzenlenerek önceliklerin tanımlandığı, yönetilebilir ve uygulanabilir bir uygulama planı hazırlanmalıdır.
- **Tasarım aşamaları**
 - **1. Aşama: Kullanıcı görüşlerinin modellenmesi**

Bu aşamada sistem tasarım ekibinde yer alan elemanlar ile sistemin uygulanmasında kullanıcı konumunda olacak elemanların coğrafi bilgi

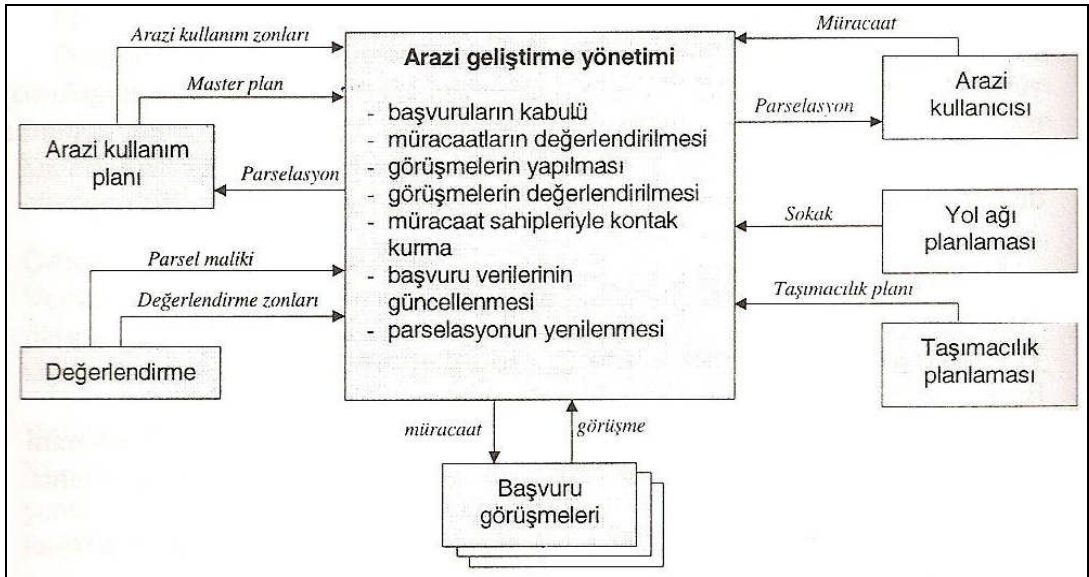
sistemini anlamış olmalarından emin olmak gerekir. Bunun için aşağıdaki işlemler izlenir.

○ **Kurumun amaçlarını destekleyecek işlevlerin tanımlanması**

Örneğin; bir planlama bölümünün "imar" adı altındaki bir fonksiyonun tüm yasal yolları kapsadığından emin olmakla birlikte yine de imar durumu verilmesi, tadilat, ruhsat gibi işlevleri de içerdiğinden yine emin olmak gerekir.

○ **İş fonksiyonlarını destekleyecek veri ihtiyaçlarının tanımlanması**

Bunun için kurum bünyesindeki birimler arasındaki veri geçişleri şematik olarak gösterilerek bir kolaylık sağlanabilir. **Şekil 1.11**, bu şematik gösterime bir örnek teşkil eder.



Şekil 1.11: Arazi geliştirme yönetim fonksiyonu

○ **Verilerin coğrafi detaylar düzeyinde organizasyonu**

Verilerin özümsebilmesi için bir veri/fonksiyon (V/F) matrisi oluşturulabilir.

Matrisin bir boyutu fonksiyonları, diğer boyutu da verileri gösterir (Şekil 1.12). Matris içinde, ortak karaktere sahip veriler olabildiğince yan yana getirilmeye çalışılırken bu verilere karşılık gelecek fonksiyonların da birbirine yakın olmaları sağlanır. V/F kesişmesindeki hücreye, verinin fonksiyon tarafından üretildiği (Ü)

veya kullanıldığını (K) ifade edecek bir karakter kodlaması yapılır. Burada amaç veri-fonksiyon arasındaki ilişkiyi yüksek düzeyde ifade etmektir. Üretim (Ü) kodları olabildiğince, matris köşegeni boyunca gelebilecek şekilde sıralanarak yeniden düzenlenir. Böyle bir matris aşağıdaki hususlarda tasarımcılara destek olur.

VERİLER	FONKSİYONLAR						
	Arazi kullanım planı	Arazi gelişme yönetimi	Ruhsat verme denetimi	Adres yönetimi	Değerlendirme	Yol ağı yönetimi	Taşımacılık planlaması
Master plan	Ü	K					K
Arazi kullanım zonları	Ü	K					
Arazi gelişimi		Ü					
Parselasyon	K	Ü					
Yapı izni-ruhsat	K		Ü				
Adres			Ü*	Ü*	Ü*		
Değerlendirme parseli	K	K	K		Ü		K
Parsel malikleri	K	K	K		Ü		
Sokak	K	K		K		Ü	K
Trafik						K	Ü
Taşımacılık planı	K	K				K	Ü

Şekil 1.12: Veri/fonksiyon (V/F) matrisinin gösterimi (Ü=üret, K=kullan; veri kolonu altındaki her bir kayıt bir fonksiyon için üretilir.)

- **Veri tabanı uygulama planının şekillendirilmesi**

Bu aşamada veri tabanı tasarım gurubunun nasıl bir uygulama yöntemi izleyeceğine karar verilmelidir. Veri tabanının uygulama planı daha belirgin hâle getirilip şekillendirilmesi sağlanır.

- **2. Aşama: Varlıklar ve aralarındaki ilişkilerin tanımlanması**

Bir önceki aşamada geniş anlamda fonksiyonların, verilerin sınıflandırılması ve bunlar arasındaki ilişkiler ortaya konulmuştur. Bu aşamada ise nesnelere ve varlıklar arasındaki ayırmalar ile veri sınıflandırma işlemi daha yakından incelenecektir. Böylece kullanıcı görüşlerine göre veriler üzerinde daha detaylı bir inceleme fırsatı bulunacaktır.

- **Varlık-ilişki tanımları**

Tasarım neticesinde veri tabanının karakteristik yapısını tanımlayacak bir dokümanerin oluşturulması gerekir. Bu doküman genelde veri sözlüğü olarak bilinir. Veri sözlüğünü oluşturma

işlemi, ilk olarak her bir varlık ve ilişkinin ayrı ayrı tanımlanmasıyla başlar. Aşağıda varlık ve ilişki tanımına örnekler verilmiştir.

	Varlık tanımı
Varlık adı	PARSEL
Açıklama	Sınırları ölçülerek üzerindeki mülkiyet haklarıyla birlikte tescil edilmiş arazi parçası
Anahtar kodu	PNO
Öz nitelikler	Pafta nu., ada nu., parsel nu., yüzölçümü, maliki, tescil tarihi

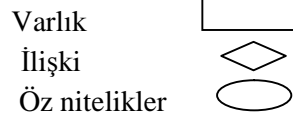
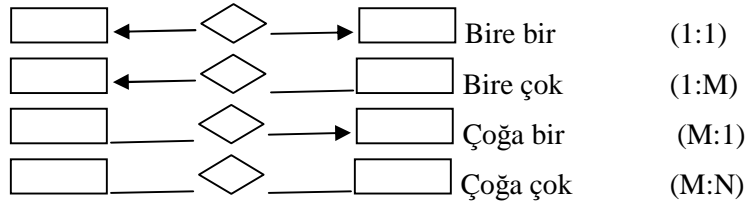
Tablo 1.5: Varlık tanımı

	İlişki tanımı
İlişki	Parseller maliklere aittir.
Açıklama	Her parselin hisse durumuna göre en az bir maliki olabildiği gibi her malik birden fazla parseli sahip olabilir. Bu bilgiler tapu kütüklerinde saklıdır.

Tablo 1.6: İlişki tanımı

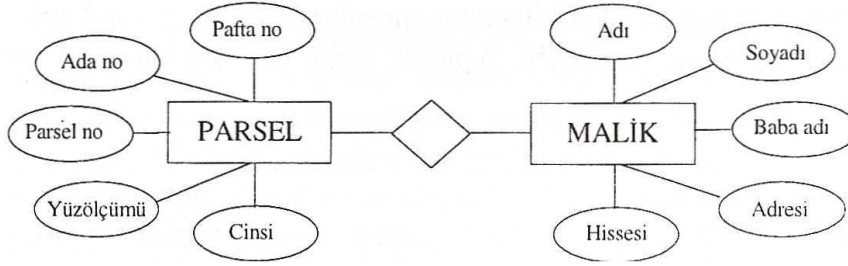
○ **Varlık ilişki diyagramları**

Varlık-ilişki (V-İ) veri modeli, varlık olarak nitelendirilen gerçek nesnelere ve bunlar arasındaki ilişkilerin bir bölümünü içeren gerçek dünyanın algılanışı üzerine kurulmuştur. Varlık gerçek dünyada diğer nesnelere ayırt edilebilen bir "şey"dir. Varlık kümesi ise, aynı özellikleri paylaşan benzer tipteki varlıkların kümesidir. İlişki ise birkaç varlık arasındaki bağlantıdır. İlişki kümesi benzer tipteki ilişkilerin kümesidir. İlişki tanımları, hangi sayıda varlığın hangi sayıda diğer bir varlığa nasıl bir ilişki ile bağlanabileceğini gösteren ifadelerdir. İlişki tanımları aşağıdaki şekillerden biriyle gösterilir.



Şekil 1.13: İlişki tanımları

Aşağıdaki V-İ diyagramı şeklinde görüldüğü gibi (Şekil 1.14) bir parsel ve malik birer varlık olarak nitelendirilip bunlar arasındaki ilişki tipi de çoğa çok (M:N) şeklinde verilmiştir. Bunun anlamı, bir parselin birden fazla maliki olabileceği gibi bir malik birden fazla parselle sahip olabileceğidir. Öz nitelikler tek başına bir anlam ifade etmeyeceği gibi ait olduğu varlıkla ilişkilendirildiğinde anlam kazanır. Örneğin parsel varlığının tanımlanabilmesi için pafta nu., ada nu., parsel nu., yüzölçümü, cinsi ve benzeri öz nitelik bilgileriyle açıklanmalıdır.



Şekil 1.14: Varlık ilişki diyagramı

○ Verilerin normlandırılması

Varlıkların tanımlanması aşamasında veri tekrarı olmamasına dikkat edilir. Verilerin daha sade bir formda, anlaşılır, veri fazlalığına izin vermeyecek ve veriye erişim hızını artıracak biçimde yeniden denetlenerek elimine edilmesi işlemi normlandırma olarak bilinir. Örneğin bir parsel değerlendirmesine ilişkin varlık PARSEL_DEG olarak bu varlığın anahtar kodu da PNO ile adlandırılırsa aşağıdaki şekilde bir tablo gösterimi mümkün olabilir.

PNO	Tapu Tescil tarihi	Parselin adresi	Parsel değeri	1.malikin adı soyadı	1.malikin adresi	1.malikin hissesi
	2.malikin adı soyadı	2.malikin adresi	2.malikin hissesi	Senet Yüzölçümü	Kullanım türü	İmar plan numarası

Tablo 1.7: PARSEL_DEG varlığına ait orijinal öz nitelikler veri seti

• 3.Aşama: Varlıkların gösterilmesi

Bu aşamada varlıkların gösterim tiplerine göre sınıflandırılması yapılır. Bazı varlıklar, öz niteliklerin yapısına bağlı olarak geometrik bir gösterime sahiptir. Bunlar geometrik karakterlerine göre sınıflandırılır. Diğer varlıklar sadece alfa sayısal bilgilerden ibaret olabilecekleri gibi görüntü, fotoğraf veya bir çizim şeklinde de olabilir. Buna göre;

- Herhangi bir detay harita üzerinde gösterilebilir.
- Coğrafi analiz aşamasında detayın şekli önemli olabilir.

- Bir detay bilgisi ancak başka bir detay bilgisi aracılığıyla bulunabilir.
- Detay farklı ölçekteki haritalarda değişik boyutlarda gösterilebilir.
- Detayların etiket bilgileri ekran ya da harita üzerinde gösterilebilir.

Yukarıdaki hususlar da dikkate alınarak detaylar aşağıdaki tiplerden biriyle gösterilebilir.

- **Nokta:** Çok küçük boyutlu ve alan bilgisi olmayan sadece merkezî konumu tanımlayacak verilerin gösteriminde kullanılır.
- **Çizgi:** Çok ince genişlik ve süreklilik arz eden, kapalı şekilleri çevreleyen sınır detayların tanımlamalarında kullanılır.
- **Poligon:** Kapalı şekillerin konum ve büyüklüklerini göstermede kullanılır.
- **Yüzey:** Kapalı alanları yükseklik değişimlerine göre yansıtır.
- **Raster:** Uydu görüntüsü, fotoğraf vb. sürekli yüzeylerin hücreler şeklinde gösterilmesinde kullanılır.

- **4.Aşama: Coğrafi veri setlerinin organizasyonu**

Bu aşamada oluşturulan coğrafi veri grupları isimlendirilerek içerdikleri varlıklar, katman tipindeki veri setleri ve varlıkların katmanlar hâlinde organize edilmesi gerçekleştirilir.

Bu aşamada tamamlanan işlemler şunlardır:

- Coğrafi veri seti içeriklerinin tanımlanması (katman, tin, grid, görüntü vb.)
- Çalışma dosyaları, coğrafi veri setleri, varlıklar ve öz niteliklerin isimlendirilmesi
- Varlık tanımlarının tamamlanması
- Kartografik yazı, sembol, şekil ve lookup tablolarının eklenmesi

Bütün bu işlemlerin tamamlanmasıyla ortaya çıkacak bilgiler bir tasarım matrisinde özetlenerek kullanım kolaylığı sağlanır. Tasarım matrisi işlem adımlarının başlamasıyla birlikte dikkate alınarak kolon kolon tamamlanır (Şekil 1.15). Örneğin ilk kolonda, 2. aşama sonunda oluşan tanımlanmış varlıklar ve bunların ilişkileri bir liste hâlinde sıralanır. İkinci kolonda, 3. aşamada ortaya çıkan konumsal veri gösterim tipleri listelenir. Bir sonraki kolonda ise coğrafi veri setlerinin yani katmanların adları yer alır.

Coğrafi veri seti olarak bir isimle nitelendirilen katmanlar, bazı açıklama bilgileriyle başlangıçta hazırlanan veri sözlüğüne ilave edilir. Burada katman adı yanında, projeksiyon, koordinat hassasiyeti, birim gibi diğer bilgilerin de yer alacağı veri sözlüğü daha zengin ve anlamlı hâle getirilmiş olur. **Şekil 1.16**'da katman tanımlamasını da içeren veri sözlüğü görülmektedir.

Varlıklar	Konumsal gösterim	Katman adı
Mülkiyet		
Kadastro parselleri	Poligon	PARSEL
Parsel sınırları	Çizgi	PARSEL
Parsel fotoğrafı	Görüntü	--
Arazi birim değerleri	Poligon	DEĞER
Malik	Alfa sayısal	--
Adres	Alfa sayısal	--
Caddeler		
Cadde	Çizgi	CADDE
Cadde bölümleri	Çizgi	CADDE
Kavşaklar	Nokta	CADDE
Trafik ışıkları	Nokta	CADDE
Trafik sorumluluk bölgeleri	Poligon	TRAFİK
Otobüs güzergâhları	Çizgi	CADDE
Otobüs durakları	Nokta	CADDE
İdari alanlar		
Mahalleler	Poligon	İMAR
Kamu alanları	Poligon	İMAR
İmar adaları	Poligon	İMAR
Yollar	Çizgi	TOPOG
Nüfus bölgeleri	Poligon	NÜFUS
Kültür/Çevre		
Tarihi binalar	Nokta	KÜLTÜR
Vejetasyon	Poligon	TARIM
Su kaynakları	Poligon	TOPOG
Akarsular	Çizgi	TOPOG
Havzalar	Yüzey/TIN	VADİ
Uydu görüntüsü	Görüntü/GRID	UYDU

Şekil 1.15: Tasarım matrisi

	Katman tanımı
Katman adı	PARSEL
Açıklama	Tapuda kayıtlı kadastro parselleri, taşınmaz değerlendirilmesinde ve mülkiyet analizlerinde kullanılmak üzere gerekli veriler pafta bazında orijinal dokümanlardan sağlanacak.
Varlıklar	Kadastro parselleri Parsel sınırları Arazi birim değerleri
İlgili varlıklar	Arazi fotoğrafı Malik Adres
Koordinat duyarlığı	Çift duyarlık
Projeksiyon	UTM
Koordinat sistemi	Ülke koordinat sistemi
Birim	Metre

Şekil 1.16: Katman tanımlayıcı veri sözlüğü

UYGULAMA FAALİYETİ

Okulunuzun kampüs (yerleşke) bilgi sistemini oluşturacak bir projeyi aşağıdaki işlem basamaklarını kullanarak gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Coğrafi bilgi sistemi stratejisini oluşturunuz.	➤ Kampüs içinde bilgi sistemine ihtiyaç duyulacak konu ve kullanıcıları belirleyiniz.
➤ Kullanıcı ihtiyaçlarını belirleyiniz.	➤ Kullanıcılarınızın ihtiyaçlarını doğru tespit ediniz.
➤ Çalışma alanını belirleyiniz.	➤ Konu ve kullanıcı açısından bilgi sisteminin kapsayacağı sınırları belirleyiniz.
➤ Teknik tercihleri oluşturunuz.	➤ Okulunuzda mevcut bulunan CBS yazılım ve donanımlarını düşünerek teknik tercih yapınız.
➤ Veri yapıları ve standartlarını belirleyiniz.	➤ “Veri Yapıları ve Standartları” konusundaki bilgileri hatırlayınız.
➤ Finansal kaynakları tespit ediniz.	➤ Mevcut kaynaklarınızı net bir şekilde tanımlayınız.
➤ Coğrafi bilgi sisteminin maliyetini hesaplayınız.	➤ Oluşturacağınız projenin giderlerini veri yapı ve standartlarını dikkate alarak hesaplayınız.
➤ İşlem adımlarını oluşturunuz.	➤ “İşlem Adımları ve İş Periyodu” konusundaki bilgileri göz önünde bulundurunuz.
➤ Veri tabanı tasarımını yapınız.	➤ “Veri Tabanı Tasarımı” konusundaki bilgilerden yararlanınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet** ve **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Coğrafi bilgi sistemi stratejisini oluşturduunuz mu?		
2. Kullanıcı ihtiyaçlarını belirlediniz mi?		
3. Çalışma alanını belirlediniz mi?		
4. Teknik tercihleri oluşturduunuz mu?		
5. Veri yapıları ve standartlarını belirlediniz mi?		
6. Finansal kaynakları tespit ettiniz mi?		
7. Coğrafi bilgi sisteminin maliyetini hesapladınız mı?		
8. İşlem adımlarını oluşturduunuz mu?		
9. Veri tabanı tasarımını yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyarak doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

- Coğrafi bilgi sistemlerinin (CBS) kavramsal anlamda ilk ortaya çıkışı ne zaman ve hangi projeyle olmuştur?
A) Kanada CBS projesiyle
B) İtalya peyzaj projesiyle
C) Amerika altyapıları projesiyle
D) Almanya GIS projesiyle
- Aşağıda verilen konumsal bilgi sistemlerinden hangisi mülkiyet, arazi değeri, tapu sicil, emlak ve vergi konularında bilgi içerir?
A) Çevresel bilgi sistemleri
B) Mühendislik bilgi sistemleri
C) Kadastral bilgi sistemi
D) Sosyoekonomik bilgi sistemi
- Herhangi bir yer referansı olmayan bilgi sistemleri ne tür bilgi sistemleridir?
A) Konumsal olmayan bilgi sistemleri
B) Konumsal bilgi sistemleri
C) Mühendislik bilgi sistemleri
D) Sosyoekonomik bilgi sistemleri
- Aşağıda verilenlerden hangisi konuma dayalı işlemlerle elde edilen grafik ve grafik olmayan verilerin toplanması, saklanması, analizi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bir bütünlük içinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir?
A) Mühendislik bilgi sistemleri
B) Kadastral bilgi sistemi
C) Sosyoekonomik bilgi sistemi
D) Coğrafi bilgi sistemi
- Aşağıda verilenlerden hangisi coğrafi bilgi sisteminin fonksiyonlarından biridir?
I. Konumsal sorgulama
II. Görüntüleme
III. Konumsal analizler
A) Yalnız III
B) I ve II
C) I, II ve III
D) Yalnız I
- Aşağıda verilenlerden hangisi coğrafi bilgi sisteminin bileşenlerinden biri değildir?
A) İnsanlar
B) Hayvanlar
C) Yazılım
D) Donanım
- Fotoğraf görüntüsü özelliğine sahip, genellikle uydu görüntüsü, fotoğraf ya da haritaların taranması ile elde edilen veri modelleri aşağıdakilerden hangisi/hangileridir?
I. Raster modeller
II. Vektörel modeller
III. Hybrid modeller
A) Yalnız III
B) I ve II
C) Yalnız I
D) I, II ve III

8. Coğrafi bilgi sistemlerinin sağlıklı bir şekilde çalışması hangi temel işlevlerin yerine getirilmesine bağlıdır?
- A) Veri toplama
B) Veri işlem
C) Veri sunumu
D) Hepsi
9. Aşağıda verilenlerden hangisi bir CBS sistemi oluşturulurken dikkate alınması gereken teknik kıstaslardan birisi değildir?
- A) Yazılım
B) Çalışma mekânı
C) İşletim sistemi
D) Yardımcı cihazlar

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Kuralına uygun olarak veri planlaması yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Daha önce edinmiş olduğunuz CBS projesinde varlıkların gösteriminde kullanılan işaret ve simgeleri inceleyerek yol, akarsu vb. unsurların ifade edilmiş biçimlerini not alınız, daha sonra bunları sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. VERİ PLANLAMASI

Coğrafi bilgi sistemlerine ilişkin uygulama ve projelerin gerçekleşebilmesi ancak uygun yapıda verilerin mevcut olmasına bağlıdır. Bu nedenle coğrafi bilgi sistemlerinde veri önemli bir unsurdur. Veriler, grafik ve grafik olmayan nitelikte olup farklı kaynaklardan değişik yöntemlerle toplanarak konumsal bilgi analizlerinde kullanılacak hâle dönüştürülür.

Coğrafi varlığın konumu ve şekli hakkında bilgi verecek grafik veri yanında, öz niteliği hakkında bilgi verecek grafik olmayan verilere de ihtiyaç vardır. Bu veriler, tamamen olmasa da kısmen coğrafi özellikleri itibarıyla harita ortamlarında mevcuttur. Coğrafi varlıkları niteleyen unsurlar coğrafi veri olarak bilinir.

2.1. Coğrafi Veriler

Coğrafi varlıkların sahip olduğu özellikler değişik gösterim şekilleriyle ifade edilebilir. Bu ifade şekilleri, grafik ya da grafik olmayan coğrafi veriler olarak bilinir. Coğrafi veriler ya da daha geniş anlamda coğrafi özellikler, doğal nitelikte olabildikleri gibi (nehirler, ormanlar, vadiler, kıyılar vb.) yapay nitelikte yani inşa edilmiş de olabilir (yollar, binalar, boru hatları, kanal, park vb.) veya arazilerin sınırlandırılmasıyla da oluşabilir (ülkeler, kentler, idari sınırlar, imar adaları, kadastro parselleri vb.).

Coğrafi özellikler, gerçek dünyanın bir modeli gibi çoğu kez haritalar üzerinde gösterilir. Dolayısıyla haritalar, birtakım kısıtlamalara rağmen, yeryüzündeki grafik ve grafik olmayan bilgileri bir arada kullanıcıya sunabilmektedir.

Haritalar, birçok coğrafi veriyi grafik olarak yansıtırken bunlara ilişkin grafik olmayan bazı bilgileri de genellikle sembol veya etiket kullanarak da gösterebilir. Bu anlamda gerçek dünyanın birçok verisi mevcut veri hâlinde haritalarda bulunmaktadır. Bunun dışındaki veriler de ilave gözlem ve ölçmeler ile elde edilebilecek niteliktedir.

Haritalar, mevcut verilerin birçoğunu kapsamaları yanında sahip oldukları veriler arasındaki ilişkilere ait bilgileri de kullanıcıya sunmalarından dolayı CBS açısından büyük önem taşır. Bilhassa haritaların konum bilgileri yanında kartografik gösterimlerle de zenginleştirmiş olması bu önemi daha da artırmaktadır.

2.2. Haritalar ve Konumsal İlişkiler

Haritalar yeryüzünün tamamını veya bir kısmını belli bir ölçekte gösteren gerçek modellerdir. Bu modeller referans olarak daima bir koordinat sistemini esas alır. Coğrafi detaylar arasındaki mesafeler, alanlar, yükseklikler gibi ölçüye dayalı ve de hesaplanabilir nitelikteki büyüklükler haritalardan elde edilebilir. Bunun yanında yine haritalardan coğrafi detaylar hakkında, isim, adres, numara gibi tanımlayıcı türden bilgiler de sağlanabilir. Dolayısıyla haritalarda sadece grafik veriler değil aynı zamanda grafik olmayan öz nitelik verileri de mevcuttur.

Grafik olmayan türden tanımlayıcı verilerin haritalarda gösterimine ilişkin aşağıdaki örnekler verilebilir.

- Havaalanı, postane gibi çok özel coğrafi özellikler yine (+), (~) gibi özel işaretlerle gösterilir.
- Şehir merkezleri işaret (O) ve etiket (+) şeklinde gösterilirken ana yollar ve sokak isimleri adres gösterimi için harita üzerine yazılır.
- Ana binalar yine özel isimleri ve özel fonksiyonlarını belirtir, farklı stillere sahip yazılar ile gösterilir.
- Yollar değişik kalınlıktaki çizgiler, farklı renk ve kalıplar ile çizilir. Farklı özellikteki yollar, bu tür çizgiler ile sınıflandırılmış olur (örneğin devlet yolu 3 mm kalınlığında ve kırmızı renkle çizilirken bu yola bağlı bir tali yol 1 mm kalınlıkta ve sarı renkte çizilir.).
- Akarsular, deniz ve göller mavi; ovalar ve vadiler yeşil; dağlar kahverengi gösterilir.

Konumsal ilişki, coğrafi özelliklerin konumlarını ve çevresiyle olan mekânsal ilişkilerini anlama ve bunlar hakkında bilgi edinme açısından büyük önem taşır. Harita üzerindeki konumsal ilişkiler sabit görünümde olup bu ilişkilerin anlaşılması için harita okuma ve yorumlama bilgisi gerekir.

Harita üzerinde yapılacak okuma ve yorumlama ile konuma dayalı birçok sorgulama yapıp bilgi elde etmek ve bunlara ait bazı kararlar vermek mümkündür. Şöyle ki;

- Hangi coğrafi özellikler diğerleriyle bağlantı özelliği gösterir (Örneğin A tali yolu B caddesine bağlanır.)?
- Hangi coğrafi özellikler devamlılık gösterir (Örneğin tren yolu tek bir hat boyunca olmasına karşın bu hat üzerinde bulunacak A,B,C,D gibi istasyonlar hattın devamlılığını sağlar.)?

- Hangi coğrafi özellikler sahiplik gösterir (örneğin fakülte ve bölüm binalarının üniversite kampüs alanında bulunması veya kaçak binaların hazine arazisi üzerinde bulunması)?
- Hangi coğrafi özellikler kesişim gösterir (Örneğin A caddesi ile B caddesi birbirini Taksim kavşağında keser ise bu durumda Taksim kesişim noktasıdır.)?
- Hangi coğrafi özellikler diğerlerine yakınlık gösterir (Örneğin Eskişehir, Ankara'ya Trabzon'dan daha yakındır.)?
- Hangi coğrafi özellikler ark konumdadır (Örneğin; dağlar vadilerden daha yüksektedir.)?
- Hangi coğrafi özellikler görecelik gösterir (Örneğin Sinop Türkiye'nin kuzeyinde, Edirne batısındadır.)?

Bu tür bilgilerden yararlanarak harita kullanıcıları amaçları doğrultusunda daha doğru kararlar verebilir. Kararların verilmesi, haritaların sahip olduğu yukarıdaki özelliklere bağlıdır. Örneğin; **a)** yeni inşa edilecek bir okulun X kavşağına ve tren istasyonuna en çok 1 km mesafede bulunması, **b)** çöp toplama aracının hangi yol boyunca çöpleri toplaması gerektiği, **c)** tesis edilecek su şebekesinin hangi eğim boyunca gideceği gibi kararların alınması haritanın doğru bir şekilde yorumlanmasıyla mümkündür. Tüm bu yorumlar ve kararlar haritada veya daha geniş anlamda gerçek dünyadaki coğrafi verilerin varlığına bağlıdır.

2.3. Grafik Bilgiler

Grafik bilgiler, belli bir koordinat sistemini referans kabul ederek sistem uzayında koordinatlarla ifade edilir. Örneğin uzayda herhangi bir A detayının konumu; (x,y,z) kartezyen koordinat değerleriyle veya (ϕ, λ) enlem, boylam şeklindeki coğrafi koordinat değerleriyle veya (α, s) açı ve mesafe şeklindeki kutupsal koordinat değerleriyle kesin olarak tanımlanır. Söz konusu detay bir nokta ise tek bir koordinat değeri yeterli iken bir çizgi olması hâlinde bir koordinat dizisine ihtiyaç vardır. Konumlar koordinatlarla ifade edilirken mutlaka bir koordinat sisteminin tanımlanması gerekmektedir. Tanımlanarak temel alınan koordinat sistemi coğrafi referans olarak adlandırılır.

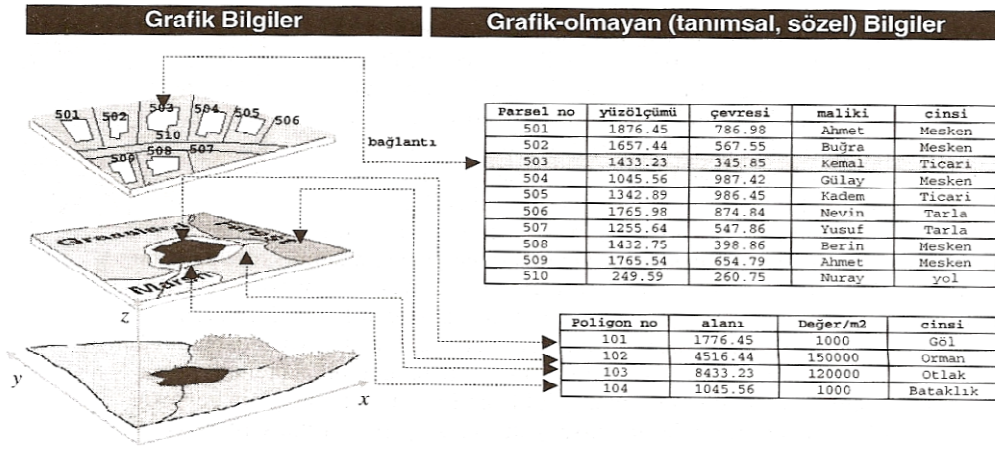
Grafik bilgiler koordinatlarla ifade edildiğinden detayın geometrisi ve büyüklüğü hakkında da bilgi verir. Böylece grafik bilgiler, değişik ortamlarda, örneğin kâğıt üzerinde, şekil bakımından gerçekte oldukları gibi görünür. Buna en açık örnek olarak haritalar verilebilir. Çünkü haritalar, koordinat bilgisine dayalı olarak coğrafi detayların belli ölçeklerde gösterim şekilleridir. Bu bakımdan coğrafi bilgi sistemlerinde haritalar genellikle grafik bilgiler olarak algılanır.

2.4. Grafik Olmayan (Tanımsal/ Sözel) Bilgiler

Coğrafi varlıkların koordinat bilgileri yanında, bu varlıklar arasındaki ilişkilere ve bu varlıkların özellikleri hakkındaki diğer bilgilere de ihtiyaç vardır. Bunlar genellikle grafik olmayan tanımlayıcı nitelikteki yazılı bilgiler olup coğrafi varlıkların, öz nitelik bilgilerinden oluşur. Öz nitelik bilgisi; grafik olarak ifade edilemeyen özelliklerin şekilden bağımsız, metinsel olarak ifade edilmeleridir. Örneğin uzayda bir nokta koordinatıyla tanımlanmış olsa

dahi bu noktanın tüm özellikleriyle bilinebilmesi için noktanın adı, numarası, işlevi gibi öz nitelik bilgilerine de ihtiyaç duyulur. Nokta şeklinde grafik olarak gösterilen bir detay, gerçekte ya da harita üzerinde bir elektrik direğini gösteriyor ise bu direğin; cinsi, yüksekliği, tesis tarihi, son bakım tarihi, boyu, rengi gibi öz niteliklerin her biri grafik olmayan bilgidir. Yine aynı şekilde grafik olarak bir çizginin gerçekte herhangi bir yolu gösterdiği düşünülürse yolun cinsi, yapım tarihi, şerit sayısı, genişliği gibi bilgiler de grafik olmayan bilgilerdir.

Grafik olmayan bilgiler, genellikle yazılı olarak tablo dokümanları hâlinde toplanan verilerden oluşur. Bu türden veriler, mevcut kayıt evraklarından elde edilebildiği gibi anket, istatistik, form doldurma, liste, rapor, sayaç okuma vb. şekillerde de toplanabilir.



Şekil 2.1: CBS' de grafik ve grafik olmayan bilgilerin gösterimi


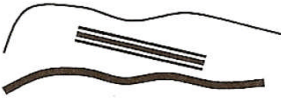

2.5. Coğrafi Veri Elementleri

Coğrafi veriler haritalar üzerinde grafik olarak gösterilirken bunların yoğunluğu dikkate alındığında birçok karmaşık şekil ortaya çıkmaktadır. Bu karmaşık yapı, özellikle grafik verilerin sınıflandırılması gereğini ortaya koymaktadır. Bunun nedeni, grafik verilerin geometrik olarak tanımlanmasına imkân vererek bilgisayar ortamında bu verilerin saklanmasını sağlamaktır.

Coğrafi veriler incelendiğinde bu verilerin üç temel unsurdan meydana geldiği görülmektedir. Bunlar;

- Nokta
- Çizgi
- Poligon

Şeklindeki geometrik yapılarda olup coğrafi veri elementleri olarak bilinir (Şekil 2.2). Gerçek dünyadaki coğrafi varlıklar irdelendiğinde bunların sadece bu üç temel geometrik yapıda olduğu görülmektedir.

		
1) Nokta (point)	2) Çizgi (line)	3) Poligon (polygon)
x_1y_1	$x_1y_1, x_2y_2, x_3y_3, \dots, x_ny_n$	$x_1y_1, x_2y_2, x_3y_3, \dots, x_my_m, x_1y_1$
<p>Bir tek koordinat değeri (x,y) ile gösterilen, sıfır boyutlu, uzunluk ve alan bilgisi olmayan, ölçeğe bağlı büyüklüğe sahip coğrafi detaydır.</p>	<p>Başlangıç ve bitiş noktaları bulunan, koordinatlar dizisinden oluşan, uzunluk bilgisi olup, alan bilgisi olmayan coğrafi detaydır.</p>	<p>Başlangıç ve bitiş noktası aynı olan koordinat dizisinden oluşan, uzunluk ve alan bilgilerinin beraberce var olduğu kapalı ve dolu alanlı coğrafi detaydır.</p>
<p>Ağaç, kot, kavşak, direk, kuyu, merkez, nirengi...</p>	<p>Yol, akarsu, su şebekesi, demiryolu, kıyı, kanal ...</p>	<p>Orman sahası, göl, bina, toprak sınıflama, tarla...</p>

Şekil 2.2: Coğrafi veri elementleri

Örneğin;

- Ağaç, tepe noktası, elektrik direği, istasyon, kavşak noktası, yerleşim merkezleri vb. coğrafi detaylar **nokta**,
- Akarsu, yol, elektrik, su hattı, gaz şebekesi, kanalizasyon, demir yolu vb. coğrafi detaylar **çizgi**,
- Parsel, bina, göl, imar adası, park alanı, orman, yerleşim alanları vb. coğrafi detaylar **poligon** ile ifade edilir.

Bu yaklaşım, coğrafi varlıkların veya haritaların gösterimlerini geometrik olarak çok basite indirgemektedir. Dolayısıyla bir haritanın sadece nokta, çizgi ve poligonlardan meydana geldiğini söylemek mümkündür. Veri elementlerinin konumları bir koordinat veya bir dizi koordinat tarafından ifade edilirken konum bilgisi dışındaki grafik olmayan bilgiler öz nitelik verileri şeklinde ifade edilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Hazırladığımız kampüs bilgi sistemi projesi için aşağıdaki işlem basamaklarını gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Coğrafi verileri oluşturunuz.	➤ Okuluza ait ölçekli bir haritayı kullanınız.
➤ Grafik bilgileri belirleyiniz.	➤ Grafik bilgilerin koordinatlarla ifade edilmesi, detayın geometrisi ve büyüklüğü hakkında da bilgi vermesi gerekeceğini düşününüz.
➤ Grafik olmayan bilgileri belirleyiniz.	➤ Grafik olarak belirlediğiniz coğrafi unsurların öz niteliklerini belirleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet** ve **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Coğrafi verileri oluşturduunuz mu?		
2. Grafik bilgileri belirlediniz mi?		
3. Grafik olmayan bilgileri belirlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyarak doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

- Coğrafi veriler aşağıdaki hangi temel unsur veya unsurlardan meydana gelir?
I. -Nokta
II. -Çizgi
III. -Poligon
A) Yalnız I
B) I,II ve III
C) Yalnız II
D) Yalnız III
- “Coğrafi varlıkların, öz nitelik bilgilerinden oluşur.” cümlesinde bahsi geçen bilgiler, aşağıdaki bilgilerden hangisidir?
A) Grafik bilgiler
B) Coğrafi veri elementleri
C) Grafik olmayan bilgiler
D) Hepsi

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru kelimeleri yazınız.

- Gerçek dünyanın birçok verisi mevcut veri hâlinde bulunmaktadır.
- Haritalarda sadece veriler değil aynı zamanda Öz nitelik verileri de mevcuttur.
-, belli bir koordinat sistemini referans kabul ederek sistem uzayında koordinatlarla ifade edilir.
- Grafik bilgiler ifade edildiğinden detayın geometrisi ve büyüklüğü hakkında da bilgi verir.
- Grafik olarak bir çizginin gerçekte herhangi bir yolu gösterdiği düşünülürse yolun cinsi, yapım tarihi, şerit sayısı, genişliği gibi bilgiler bilgilerdir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme” ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen işlemleri gerçekleştiriniz.

1. Basit bir coğrafi bilgi sistemi projesi oluşturunuz.
2. Bu projeye ait veri planlaması yapınız.

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyarak doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

1. Veri tabanı tasarımında tasarım aşamaları hangi sırayı takip etmelidir?
I. Kullanıcı görüşlerinin modellenmesi
II. Varlıklar ve aralarındaki ilişkilerin tanımlanması
III. Varlıkların gösterilmesi
IV. Coğrafi veri setlerinin organizasyonu
A) I, II, IV, III
B) II, III, I, IV
C) III, I, IV, II
D) I, II, III, IV
2. Bir bilgi işlem sistemin düzenli çalışması bazı görevlerin personel tarafından üstlenilmesi gerekmektedir. Aşağıdakilerden hangisi bu görevlerden birisi değildir?
A) Analizci
B) Veri tabanı yazılımının üreticisi
C) Sayısallaştırıcı
D) Kullanıcılar
3. Coğrafi bilgi sistem kullanıcıları, sistemden beklenen amaçların durumuna göre temelde üç gruba ayrılır. Aşağıdakilerden hangisi bunlardan biri değildir?
A) Amaçları tanımlanamamış kullanıcılar
B) Amaçları net olarak tanımlanmış kullanıcılar
C) Amaçları kısmen tanımlanmış kullanıcılar
D) Amaçları tanımlanamamış kullanıcılar
4. Aşağıda verilen konumsal bilgi sistemlerinden hangisi toprak, iklim, jeoloji gibi konularda bilgi içerir?
A) Altyapı mühendislik bilgileri
B) Kadastral bilgiler
C) Çevresel bilgiler
D) Sosyoekonomik bilgiler
5. “Genellikle yazılı olarak tablo dokümanları hâlinde toplanan verilerden oluşur.” cümlesinde bahsi geçen bilgiler ne tür bilgilerdir?
A) Grafik bilgiler
B) Grafik olmayan bilgiler
C) Coğrafi veri elementleri
D) Hepsi
6. “Geometrik yapılarda olup coğrafi veri elementleri olarak bilinir.” cümlesinde bahsi geçenler aşağıdakilerden hangisi veya hangileridir?
I. Nokta
II. Çizgi
III. Poligon
A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I, II ve III
D) Yalnız II

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru kelimeleri yazınız.

7. haritalar genellikle grafik bilgiler olarak algılanır.
8. Coğrafi bilgi sistemlerine ilişkin uygulama ve projelerin gerçekleştirilmesi ancak uygun yapıda mevcut olmasına bağlıdır.
9. Coğrafi varlıkları niteleyen unsurlar olarak bilinir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise diğer modüle geçmek için öğretmenimize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	A
4	D
5	C
6	B
7	C
8	D
9	B

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	haritalarda
4	Grafik, grafik olmayan
5	grafik bilgiler
6	koordinatlarla
7	grafik olmayan

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	A
4	C
5	B
6	C
7	Coğrafi bilgi sistemlerinde
8	verilerin
9	coğrafi veri

KAYNAKÇA

- GIS&CAD Uygulamaları, **Netcad Kampüs Eğitim Kitapları Serisi Kitap 1**, Başak Matbaacılık, Eylül 2008, Ankara.
- GÜNEK H.,TONBUL H., ŞENGÜN M.T., **Uzaktan Algılama Destekli Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanarak Fırat Üniversitesi Kampüs Bilgi Sisteminin Oluşturulması**, Fırat Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Elazığ.
- TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, **Topografik Kartografik Bilgi Sistemlerinin Yaşatılmasında Yüksek Çözünürlüklü Uydu Görüntü Verilerinden Yararlanma**, 30 Ekim – 02 Kasım 2007, Trabzon.
- YOMRALIOĞLU T., **Coğrafi Bilgi Sistemleri**, İstanbul, 2000.