

GPS / GLONASS İKİLİ SİSTEMİ

Prof.Dr.Turgut UZEL*

Dr. Fahri KARTAL* Dr. EngİH

GÜLAL* Doç.Dr. Halil ERKAYA*

Yrd.Doç.Dr. R. Gürsel HOŞBAŞ*

ÖZET

Yapay uydular yardımıyla konum belirleme ve navigasyon, son yıllarda büyük bir gelişim göstermiş ve yaygın bir kullanım alanı kazanmıştır. ABD'nin GPS'inden sonra Ruslar da GLONASS isimli benzer bir sistem geliştirmişlerdir. Sivil kullanıma açılan her iki sistemin kendine özgü bazı özellikleri vardır. Günümüzde bu sistemlerin birlikte kullanılarak bazı ek avantajlar sağlanmasında çalışılmaktadır.

1.Giriş

İkinci dünya savaşı sona erdikten sonra soğuk savaş dönemi başladı. Özellikle süper güçler yeni silahlar konusunda amansız bir yarışmaya giriştiler. Ülkelerarası füzeler, giderek kıtalararası füzelere dönüştü. 1961'de Ruslar uzay* ilk insanlı uyduyu fırlattılar. Böylece süperlerin yarışı, artık uzaya sıçramış oldu. Rusların bu başarısına karşılık ABD'nin karizmatik başkanı: J.F.KENNEDY, APOLLO projesini açıkladı; 1969'da ilk insan, Ay'a ayak bastı. Karadan atılan füzelerin konuşlandığı yerler, artık yapay uydular yardımıyla uzaydan kolaylıkla saptanabildiği için ABD, denizaltıdan atılan kıtalararası balistik füze sistemi geliştirdi. POLARIS adı verilen bu sistemde, atılan füzelerin hedeflerini vurabilmeleri için bir anlamda güdülmeleri gerekiyordu. Bu nedenle sonradan TRANSİT adı verilen ama ilk ismi NNSS (Navy Navigation Satellite System = Deniz navigasyonu için uydu sistemi) olan bir sistemle bu sorunu çözmeyi başardı. 1964 yılında çalışmaya başlayan bu askeri amaçlı sistem. 1967'de sivil kullanıma açıldı. Yerden yaklaşık 8000 km yükseklikte dönen uydulardan yayınlanan radyo dalgalarının Doppler değişimlerini analiz ederek istasyonun konumunun belirlenmesi esasına dayanan bu sistem başarılı olmasına karşın bazı kısıtlamaları dolayısıyla, ABD'ni dünyanın her yerinde 24 saat çalıştırma, daha kısa zamanda ve daha incelikli yeni bir konum belirleme sistemi arayışlarına yönlendirdi, /I/

* Y.T.Ü Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği

2. GPS

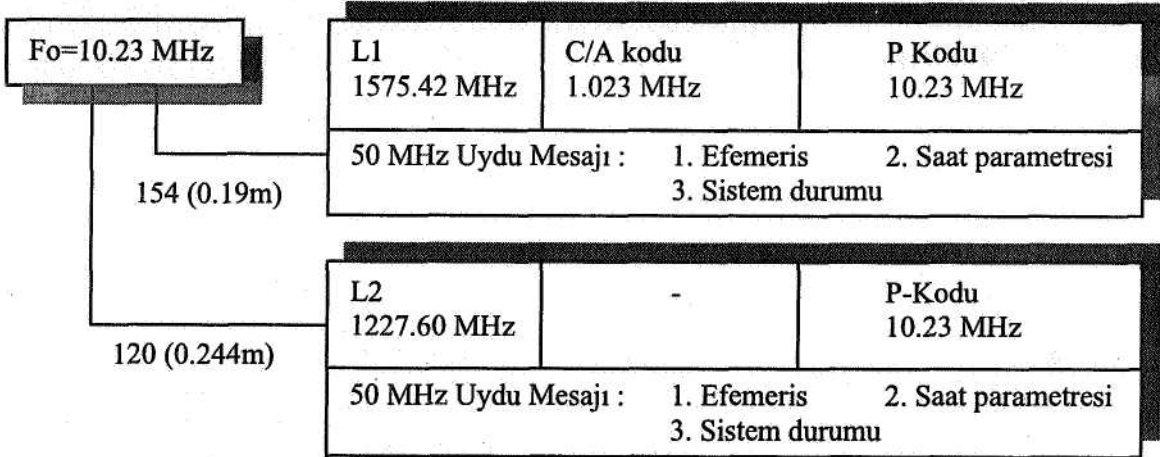
ABD Savunma Bakanlığı tarafından geliştirilen NAVSTAR GPS (NAVigation Satellite Timing And Ranging Global Positioning System) projesi üzerindeki ilk çalışmalar, 1973" yılında başlamış ve 1994 yılı sonlarında tamamlanmıştır.

Sistem, üç birimden oluşmaktadır. Bunlar: *

Uzay Birimi

Yaklaşık 20000 km yüksekte, ekvatorla eğiklikleri 55° olan 6 dairesel yörüngede yaklaşık 12 saatlik periyodlarla dönen 24 (halen 25) uydudan oluşmaktadır.

Her uyduda, Ana Kontrol Merkezi'nce hesaplanan ve yer antenleri aracılığıyla gönderilen kendi yörüngesine ait bilgileri alır ve bunları, düzeltilmiş zaman bilgileri ve kendi sağlığına ilişkin bilgilerle birlikte iki temel frekans üzerinden yayınlar. Bu sinyaller, uydudaki stabilitesi 10^{-13} saniye olan atomik saat takımınca oluşturulan sinyallerle modüle edilir, Şekil 1. Navigasyon verileri, 50 bps (byte per second = saniyede elli bit)'lik bloklar halinde sürekli olarak yayınlanır.



Şekil 1. GPS uydudaki sinyalleri, /2/.

GPS uydularından gönderilen C/A kodunun yapısı gizliliğe tabi olmadığından dünyadaki tüm kullanıcıların hizmetine açıktır. P-kodunun üzerinde de gizlilik yoktur. Ancak ABD, istediği zaman bu kodu gizleme hakkını elinde tutmaktadır.

- *Kontrol Birimi*

Bu birim, uyduların ve sistemin tümüyle çalışmasını sağlamak ve izlemek için kurulan yer istasyonlarından oluşmaktadır. 1985 yılında faaliyete başlayan bu sistem aşağıda belirtilen istasyonlardan oluşmaktadır:

- *İzleme İstasyonları:* GPS uydularını sürekli olarak izleyerek yörüngelerini hesaplamak üzere Kwajalein (Doğu Avustralya), Diego Garcia (Doğu Africa), Ascension (Batı Afrika), Hawai ve Falcon (ABD)'de kurulan beş yer istasyonundan ibarettir. Her istasyon, 1.5 saniye aralıklarla yaptıkları ölçülerini, iyonosferik ve meteorolojik verilerle biraraya getirir ve hepsini Ana Kontrol İstasyonu'na gönderir.
- *Ana Kontrol İstasyonu:* İzleme İstasyonlar'ından gelen verileri toplar. Uyduların yörüngelerini ve uydulardaki saatlerin düzeltme değerlerini hesaplayarak bunları Yer Antenleri'ne iletir.
- *Yer Antenleri:* 3 antenden oluşan S-band sistemi, Ana Kontrol İstasyonu'ndan gelen bilgileri, 8 saatte bir uydulara yükler.
- *Kullanıcı Birimi*

Uydulardan gelen sinyalleri alıp değerlendirerek konum belirleyen alıcılardır. Bir anten ve bir değerlendirme biriminden oluşur. Değerlendirme biriminde bir saat ve bir mikroişlemci vardır. Yetki almayan kişi veya kurumların mutlak anlamda, GPS aletlerini kullanarak incelikli navigasyon ve konum belirlemelerini önlemek için uydulardan yayınlanan sinyaller, belirli bir şekilde değiştirilir. Bu değişiklik, seçime bağlı ulaşılabilirlik (SA = selective availability) olarak tanımlanır. Bunun sonucu olarak yetkisiz birisi C/A-kodu kullanarak yaklaşık 30-50 m lik bir (filtre edilmemiş) incelik elde edebilirken yetkili bir kişi P-kodu ile yaklaşık 5-15 m lik bir (filtre edilmemiş) incelik sağlayabilir.

3. GLONASS

GLONASS (GLObal Navigation Satellite System), Rusya tarafından geliştirilen ikinci kuşak bir sistemdir. Sistemin tasarımına 1970'lerin ortalarında başlanmıştır. GLONASS'dan önce 1979'da 4 uydu ile işleyen ilk uydu destekli konum belirleme sistemi kurulmuştur. COSMOS adı verilen ilk GLONASS uydusu, 1982 yılında uzaya fırlatılmıştır. Sistem, denizcilerin koordinat ve zamana ilişkin gereksinimlerini karşılamak için tasarlanmış ve askeri gizliliğin kalkması nedeniyle 1992 yılında sivil kullanıma açılmıştır. 1995 yılında Rus Uzay Kuvvetleri Bilimsel Bilgi Merkezi (Coordinational Scientific Information Center of the Russian Space Forces) kurulmuştur. Bu kurum, GLONASS bilgilerini sivil kullanıcılar için yayınlamaktadır. GLONASS uydu sistemi Ocak 1996'da tamamlanmıştır.

Sistem, GPS'e benzer birimlerden oluşmaktadır. Buna ilişkin 8 adet Yer Kontrol İstasyonu, Rusya Federasyonu sınırları içerisinde konuşlandırılmıştır.

- *Yer Kontrol Birimi*
- *Sistem Kontrol Merkezi*

GPS'in Ana Kontrol Merkezi'ne tekabül eden bu merkez, tüm sistemin çalışmasını koordine eder ve yönetir. Merkezi eşleştirici, standart sistem zaman sinyallerini şekillendirir ve bunları Faz Kontrol Sistemi'ne iletir.

« *Yer İzleme İstasyonları*

Her uydunun yörüngesel hareketlerini ölçer ve bunlara ilişkin gerekli bilgileri uydudaki bilgisayara yükler. Uyduların uzaklıkları, radarlar yardımıyla 2-5 m arasında bir incelikle ölçülür. Radarlar yardımıyla bulunan bu uzunluk değerleri, Laser İzleme İstasyonları'ndaki uzunluk Ölçme aletleriyle ölçülen değerler kullanılarak periyodik aralıklarla kalibre edilir.

- *Faz Kontrol Sistemi*

Uydudan gönderilen sinyallere kumanda eder. Alınan sinyaller, bağıl hatası yaklaşık 10^{-13} s olan yüksek stabiliteli frekans standardından alınan bir referans sinyali ile karşılaştırılır. Buradan elde edilen değerden, uydu ile yer istasyonu arasındaki uzaklık (pseudorange) kabaca hesaplanabilir.

- *Laser Kontrol İstasyonları*

Rusya'da, yirmi kadar laser uydu izleme veya kuantum optik izleme istasyonu vardır. Bunlar, dünya koordinat sistemini ve gravitasyonel alan modellerini belirlemek ve uyduların uzaklıklarını ölçmek için kullanılmaktadır. Maksimum uzunluk ölçme hatası, 1,5-1.8 cm arasındadır, /3/.

- *Uzay Birimi*

Sistem, 18 840-19 940 km yükseklikte, yaklaşık 65° eğimli 3 dairesel yörüngede dönen 24 uydudan oluşmaktadır. Uydularda cesium zaman standardı (saati), bilgisayar ve optik geri-yansıtıcılar vardır. Uydulardaki sistemin enerjisi, GPS uydularında olduğu gibi Güneş panelleri yardımıyla sağlanmaktadır.

Her GLONASS uydusu, incelikli olarak hesaplanmış bulunan kendi konumunu sürekli olarak yayınlar. Fakat yayınlanan bu veriler, Yer-Merkezli-Yer- Sabit (ECEF=Earth-Centered-Earth-Fixed) koordinatlar ve ekstrapolasyon terimleri formundadır. Oysa GPS uyduları, yörüngesel bilgileri yayınlar.

GLONASS uyduları, L-bandmda iki taşıyıcı sinyal kullanır. Koherent olan bu sinyaller, GPS'in aksine, her uydu için farklıdır. L1 bandı, 0,5625 MHz lik adımlarla büyüyerek 1602,5625 MHz den 1615,5 MHz arasında değişir. L2 bandı ise 0, 4375 MHz lik adımlarla artarak 1246,4375 MHz den 1256,5 MHz aralığında uzanır. Bu sinyallerin her ikisi de:

- * 5,11 MHz lik bir sinyalle (P = Precision = İncelikli) ve/veya
- * 0,511 MHz lik bir sinyalle (C/A = Coarse = Kaba)

modüle edilir, 131. Taşıyıcı frekansların nominal değerleri,

$$f_1 = f_0 + K \Delta f, \quad (K = 1, 2, \dots, 24) \quad (1)$$

$$f_2 = f_0 + K \Delta f_2 \quad (2)$$

formülleriyle belirlenir, 4/. (Bu frekansların bir kısmının zaman içerisinde değiştirileceği bildirilmektedir.) Bu sinyallere, modulo-2 verileri eklenerek 50 bps bloklar halinde yayınlanır. Her iki sinyal de pseudorandom sıralı olduğu halde P-kodu 1 s, C/A -kodu ise 1 ms periyodludur. Tüm uydular için bir tek kod kullanılır.

L₁ 1602.5625 . . . 1615.5 MHz (+0.5625 MHz)	C – Kod 0.511 MHz	P – Kod 5.11 MHz
L₂ 1246.4375 . . . 1256.5 MHz (+0.4375 MHz)	-	P – Kod 5.11 MHz

Şekil 2. GLONASS uydu sinyalleri

** Kullanıcı Birimi*

GLONASS'ın kullanıcı birimi, yapı olarak GPS kullanıcı birimine benzer. Ancak GLONASS'ta tüm bilgiler açıktır. Yani GPS'teki SA kısıtlaması bu sistemde yoktur. GLONASS alıcıları GPS alıcıları gibi yaygın değildir. İlk GLONASS kullanıcıları 1996 yılında piyasaya sürülmüştür. Günümüzde birçok firma bu alıcıların geliştirilmesi ile uğraşmaktadır. Yakın bir gelecekte çok sayıda bağımsız GLONASS alıcısının piyasada yer alması beklenmektedir. Şu anda piyasada bulunan GLONASS kullanıcılarının hemen hemen hepsi, GLONASS-GPS uyumlu alıcılardır. Bunların birçoğu sadece navigasyon çalışmalarında kullanılabilir, Tablo 1.

Bu kullanıcıların büyük bir çoğunluğu sadece C/A kodunu kullanabilmektedir. Geri kalan birkaçı ise her iki frekansı ve P- kodunu kullanabilmektedir.

GLONASS uydularına ilişkin duyarlı yörünge bilgilerini elde etmek için herhangi bir kaynak yoktur. Bu nedenle GLONASS sisteminden yararlanmak için mutlaka kendi alıcısının kullanılması şarttır./5/.

Tablo 1. Bazı GPS/GLONASS alıcıları, 151.

Alıcı	Ürt. Firma	Ülke	Sistem	Kod	Kanal Say.
3S-R101	3S Navigation	ABD	GPS/GLONASS	P1 P2 C/A	20
GNSS-200	3S Navigation	ABD	GPS/GLONASS	C/A	12
GNSS-300	3S Navigation	ABD	GPS/GLONASS	C/A	12
4000SGE	Trimble	ABD	GLONASS	L1 L2	
GG24	Ashtech	ABD	GPS/GLONASS	C/A	24
GG36	Ashtech	ABD	GPS/GLONASS	L1 L2	36
ASN21	DASA-NFS	Alm.	GPS/GLONASS	C/A	18
NR serisi	MAN Tek.	Alm.	GPS/GLONASS	C/A	24

4. GPS-GLONASS Kıyaslaması

İki sistemin birlikte kullanılmasının getireceği avantajlara geçmeden önce bunların karakteristiklerini inceleyelim:

Tablo 2. GLONASS ve GPS'in karakteristik özellikleri

Özellik	GLONASS	GPS
Yörünge yüksekliği	$\approx 19\ 100$ km	20 200 km
Eğimi	64.8°	55°
Periyodu	11 ^h 15 ^{min} 44 ^s	11 ^h 56 ^{min}
Uydu sayısı	24	24(+1)
Taşıyıcı frekans	L ₁ =1602+k0.525 MHz L ₂ =1246+k0.4375MHz	L ₁ =1575.42 MHz L ₁ =1227.60 MHz
Sinyal Modülasyonu	L ₁ =C/A ve P kodları L ₂ =P kodu	L ₁ =C/A ve P(Y) kodları L ₂ =P(Y) kodu
Uydu saati	3- cesium	rubidium ve cesium
Zaman birimi	UTC (SU) ile senkronize GLONASS zamanı	UTC (USNO) ile senkronize GPS zamanı
Koordinat sistemi	PZ-90	WGS-84
SA engeli	Yok	Var
Yörünge Bilgileri	Yarım saatte bir güncelleştirme	Saatte bir güncelleştirme

PDOP (Position Diluafion of Presition = İnceliğin konum bozukluğu) 3 varsayılırsa, bu, GLONASS için 26 m ($1 < T$), GPS için ise 75 m ($1 < T$) inceliğe tekabül etmektedir, 1A1,151.

5. GPS ile GLONASS'in Birlikte Kullanılması

İki sistemin birlikte kullanılması, üç konuda belirli avantajlar sağlayacaktır:

** Daha kısa zamanda ölçüm*

Herhangi bir yerde ve zamanda daha fazla sayıda uydu görülebildiği için işlem süresi kısalmış ve daha kısa zamanda sonuç alınabilir.

** Daha İyi İncelik*

Daha iyi geometri sağlanacağı, tüm enlemlerde daha fazla uydu kapsanacağı ve GLONASS'ta SA engeli olmadığı için daha iyi konum inceliği sağlanır.

** Engelli Çevrede Daha Etkili Kullanım*

Sistemde çok sayıda uydu olacağından, yoğun yerleşim bölgelerinde, ağaçlık ve dağlık arazilerde tek sistem kullanmada karşılaşılan uydulardan sinyal almamama durumu büyük bir olasılıkla ortadan kalkar. Böylece bu koşullarda bile ölçüm yapma olanağına kavuşulur.

6. Sonuç

ABD ve Rusya, askeri amaçlar için geliştirdikleri uydular yardımıyla konum belirleme sistemlerini, sivil kullanıma açmışlardır. Tamamen ticari bir şekil alan bu uygulamalar, soğuk savaşın iki karşı gücünü son zamanlarda bir araya getirmiş ve uzay çalışmalarında olduğu gibi bu konuda da ortak kullanım projesine başlamışlardır.

Bu ikili sistem, kısa bir zamanda harita-kadastro çalışmalarıyla birlikte deniz ve kara ulaşımının kontrolü ve yönlendirilmesi vb konularda kullanım alanı bulmuştur. Elde edilen ilk sonuçların son derecede olumlu olması, iş hacmini büyütme ve yeni alanlara doğru hızlı bir şekilde genişletmektedir.

Bu ikili sistemin, şimdilik, *başlangıç değerleri, kullanılan zaman standartlarındaki incelik, stabilite ve işletim sistemlerindeki farklılıkların giderilmesi, kullanıcı biriminin uygun tasarımı gibi bazı sorunları olmasına* karşın çok kısa bir zaman içerisinde bunların üstesinden gelineceği muhakkaktır.

Kaynaklar

/1/ UZEL T., Jeodezik Amaçlı Elektromagnetik Ölçmeler Cilt 2, YTÜ yayını, İstanbul 1984

121 EREN K., UZEL T., GPS Ölçmeleri, YTÜ yayını, İstanbul 1995

/3/ BAZAROV Y., Introduction to Global Navigation Satellite System, AGARD Lecture Series 207, s: 2/1-21, NATO yayını, Kanada 1996

141 BESER J., Integrated GPS/GLONASS User Equipment, AGARD Lecture Series 207, s: 3/1-28, NATO yayını, Kanada 1996

151 ZARRAO N., et alı, Das russische satellitengestützte Navigationssystem GLONASS, ZfV, Sayı 9, s: 425-432, 1997

COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ İÇİN ÜLKE GENELİNDE KOORDİNASYON VE VERİ KALİTESİ SORUNU

Doğan UÇAR*

ÖZET

Aşağıdaki yazıda önce yurdumuzda mekansal verilerin kazanımı ve Coğrafi Bilgi Sistemleri(CBS) olarak yönetilmelerinde izlenen koordinasyonsuzluk dile getirilmektedir. Anılan eksikliğin önemli sakıncaları vurgulanarak, bu bağlamda sağlanması gerekli koordinasyona yönelik olarak ülke genelinde geçerli olabilecek bir öneri tartışmaya açılmaktadır. Daha sonra CBS'nde yönetilecek bilgilerin kalite kriterleri açıklanmaktadır. Anılan kriterlerin, verilerin kazanımındaki savurganlığın önlenmesi, dolayısıyla bir defa kazanılmış verilerden bu verilere gerek duyabilecek çok sayıda kurumun yararlanması, bakımından önemi ifade edilmeye çalışılmaktadır.

ABSTRACT

in this article at first it is strongly expressed that there is no coordination on spatial data acquisition and their management in Geographic Information Systems(GIS) in Türkiye, in this connection the disadvantages of this deficiency is emphasized and a proposal as a first step referring to this obligatory coordination is propagated. Following that the quality criteria are explained and their importance to preventing the observed waste and this wide using of them by several different institutions of the country are clearly pointed out.

1. GİRİŞ

* Prof. Dr. (İ.T.Ü.)

1970'li yılların ikinci yansında bilgisayar destekli çizimsel tasarım olanaklarının geliştirilmesi ile beraber küçük ve büyük çevreye ait konum bazlı("mekansal" ya da genel olarak "coğrafi " kavramı ile anılan) fenomenlerin grafik olarak bilgisayar ortamında ifade edilmesi ve çevre ile değişik biçimde ilgilenen disiplinlerin bu varlıklara ilişkin ihtiyaç duydukları bilgilerin önceleri saklanması, ilerleyen yıllarda ise yönetilmesi, analiz edilmeleri ve sorgulanmalarının mümkün hale getirilmiş olduğu bilinmektedir. Anılan yeteneklerdeki araçlar ise, ağırlıklı olarak kullanıldıkları alanlara göre farklı isimlendirilebilmelerine karşın, genelde "Coğrafi Bilgi Sistemleri" (CBS), biçiminde adlandırılmaktadır. Bu aracın, çevresel problemlerin çözümünde daha doğru kararların alınmasına katkıda bulunabilmesi için bizzat kendisinin de bazı içeriksel ve yapısal özellikleri taşınması gerekir. Bu yazıda, CBS lerin veri kalitesi bakımından ülke genelinde belli bir standarttan düşük olmaması için, ülke olarak eksiklerimizi gidermenin gereği ifade edilmekte ve bu amaçla sektör olarak yapılması zorunlu görülen çalışmalara yönelik bazı öneriler tartışılmaktadır.

2. KOORBİNASYON GEREĞİ

Yurdumuzda CBS çalışmaları, özellikle büyük ölçekli topografik harita ve kadastral pafta orijinallerinin vektör yapıda bilgisayar ortamında hazırlanarak çizdirilmesi ya da o zamana kadar klasik yöntemlerle çözülmeye çalışılan işlerin(örneğin imar uygulamalarının) bilgisayar destekli başarılmasına yönelik başlamıştır. 1980'li yılların sonlarından

beri kendi kaynaklarını değerlendirme ve merkezi hükümetten bağımsız karar verebilme yetkileri nedeniyle özellikle yerel yönetimler, bir taraftan kent altyapı çalışmaları ve kent planlamasına yönelik altlık eksikliklerini gidermek ve diğer taraftan ise seçmenine basan gösterme baskısının, yani politik düşünceler altında CBS oluşturma çabası içinde bulunmaktadır.

Çevre problemlerinin çözümlenmesinde siyasal erkin yaklaşımının ne kadar önemli derecede etkin olduğu bilinen bir gerçektir. Dolayısıyla aşağıdaki kesimlerde ifade edilmeye çalışılan koordinasyon ve teknik karakterli faaliyetlerin öncelikle onların vereceği kararlarla başlatılabileceği açıktır..

Gelişmekte olan ülkelerde karar verme yetkisini ellerinde tutan politikacıların teknokratlar tarafından ikna edilmeleri gelişmiş ülkelerdeki duruma göre genellikle daha zordur. Bu nedenle bu karakterdeki ülkelerde CBS'lerin sunduğu olanaklardan yararlanma ya yetersiz düzeyde ya da hiç gerçekleşmemektedir. Buna karşın bu konuda öncülük yapan ülkelerde, örneğin Almanya'da 1970'li yılların ortalarında başlayan büyük ölçekli CBS'ler için konumsal temel veri kazanımı çalışmalarının(Kadastro Bilgi Sistemi) 2005, 1991'lerde başlayan orta ölçekli geometrik veri altyapısı sisteminin ise bu yıl içinde tamamlanacağı umulmaktadır. Bu ülkede ATKIS adıyla bilinen "Topografik Kartografik Bilgi Sistemi" verilerinin, çok amaçlı kullanımının sağlanması amacıyla, en azından şimdi sıralayacağım bilgi sistemleri için temel altlık oluşturması kararlaştırılmıştır. Bu kararın alınışında, ülke kaynaklarından bu amaç için ayrılmış paranın en ekonomik biçimde kullanılması endişesi olduğu açıktır.

- Arazi Kullanım Bilgi Sistemi(STABIS-Statistisches Informationssystem zur Bodennutzung)
- Çevre Bilgi Sistemi(UIS-Umwelt Informationssystem)
- Askeri Amaçlı Topografik Bilgi Sistemi (TOPIS-Topographisches Informationssystem der Bundeswehr)
- Çevre Düzenleme Bilgi Sistemi(ROK-Raumordnungskataster)
- Karayolları Bilgi Sistemi(SIB-Straßeninformationsbank)
- Toprak Bilgi Sistemi(BIS-Bodeninformationssystem)
- Orman Bilgi Sistemi(FIS-Forstinformationssystem)
- Yerel Yönetimler İçin Homojen Konum Bazlı Bilgi Sistemi(MERKIS-Massstaborientierte Einheitliche Raumbezugssystem für Kommunale Informationssysteme)/2,5,6/

Buna karşın Türkiye'de yerel yönetimler, kamu kurumları ve büyük özel sektör kuruluşlarının kendi yetki bölgelerine ilişkin bir "Konum Bazlı Bilgi Sistemi" kurma gibi, tasarımı yapılmış bir planlan olmamıştır. Böylesine bir planı yapabilecek bilgi ve beceriye de sahip bulunulduğunu söylemek de zaten güçtür. Ülkemizde bugüne kadar bu konuda onları aydınlatacak ve yönlendirecek, örneğin uzmanlardan oluşan bir örgütlenme içinde de olunamamıştır. Tartışmaya açık yanları olsa bile, değişik ölçeklerdeki analog haritalarda gösterilecek mekansal verilerin kazanımı bugün yasalarla düzenlenmiş ve sorumlu kurumlar belirlenmiştir. Buna karşın aynı verilerin dijital ortamda saklanması için kuralların geliştirilememiş olması eksiklik olarak görülmelidir.

Avrupa'da çoğu ülkede olduğu gibi Türkiye'de de, sayısal(dijital) mekansal verilerin en büyük üreticisi ve sahibi kamudur. Bu nedenle en azından kamu kurumları tarafından ya da onun adına üretilen sayısal mekansal veriler bir bütünlük göstermelidir(örneğin bir büyük kent için ilgili bölgeyi boşluksuz olarak kaplayan, değişik açılardan aynı nitelikte ve aynı güncellikte, kısaca homojen yapıda olması gibi). Bu temel hedeflere ulaşılabilmesi için aşağıda işaret edilmeye çalışılacak olan sistematik ön çalışmaların yapılması zorunludur. Ama önce bugünkü CBS' lerin iç problemlerine değinmek yararlı olacaktır.

Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü de, Kadastro ve bununla ilişkili olarak Tapu Bilgi Sistemi konusundaki tüm iyi niyetlerine rağmen bugüne kadar parça parça, organize olamamış bir takım faaliyetler dışında henüz entegre bir tasarım gerçekleştirememiştir. Anılan bu kurumumuz, bilgi sistemleri konusundaki çalışmalarını özellikle yabancı sistemlerin temsilciliğini yapan özel sektör kesiminden gelecek önerilere bağlamış gözükmektedir. Kurumun bazı bölge müdürlükleri kendi çabaları ile genellikle sistemin tapu kesimine ait verileri bilgi sistemi benzeri kütüklerde saklayarak yönetme eğilimi içersindedirler. Bu çabalar sonunda üretilen verilerin, ülke genelinde objelere(örneğin parsellere) ait geometrik ve diğer öznitelik verileri ile beraber bütüncül olarak yöneten gerçek bir Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi biçiminde entegre edilebilmeleri mümkün değil gibidir.

Diğer taraftan başka bir dizi kamu ve özel sektör kurumumuz halen aralarında bir koordinasyon olmaksızın mekansal veri kazanmaktadır. Bu kurumların aynı bölgeye ait olmak üzere kazandıkları

verilerin (geometrik ve semantik doğruluk, güncellik, tutarlılık vb açılardan) homojen olduğunu söylemek mümkün değildir. Örneğin aynı bir obje için farklı dijital ortamlarda görülen geometri uyumsuzluğu, verilerin entegre edilerek yararlanılmasını genellikle imkansızlaştırmaktadır. Veri kalitesi meselesi CBS' lerde çok çok önemlidir. Buna karşın ülkemizde, CBS ortamında bulunan verilere tam güvenilebileceği gibi, yaygın bir kanının bulunduğu söylenebilir. Bu nedenle veri kalitesi meselesine daha sonra biraz ayrıntılı değinmek gerekecektir.

Burada anılmaya çalışılan sakıncaların giderilmesi şarttır. Bunun gerçekleşmesi için ise CBS yönetiminin disiplinlerarası ve kurumlararası bir koordinasyon ile ülke genelinde kurallara bağlanması gereği vardır. Bu işbirliğinin ülkenin parasal kaynaklarının ekonomik kullanılması bakımından sağlayacağı çok yönlü yararlar vardır.

CBS kullanımının başarılı olabilmesi için, olayın planlanmasından itibaren her aşamada kesin ve ciddi olarak belirlenmiş kurallarla çalışmak gerekir. Bu kurallar ilgili uzmanlık alanlarının yetkilerini belli çerçevede koruyacak ve her uzmanlık dalı kendi verilerinden sorumlu kalmaya devam edecek biçimde oluşturulabilir. Fakat ortak kullanılacak verilerin kontrolsüzca büyümesi, daha olayın başında kesinlikle önlenmelidir. Bir CBS'nin kurulması, amaçların saptanmasından başlayarak kullanıma hazır hale gelinceye kadar bir dizi titiz ve değişik çalışmayı gerektiren faaliyetler bütünüdür; diğer bir deyişle disiplinlerarası bir çalışmadır. Yaklaşık yirmi yıllık bir geçmişi olmasına rağmen CBS ile ilgili tüm problemlerin de çözüldüğünü söylemek mümkün değildir.

Uzmanlık alanlarının yetkilerinden vazgeçebildikleri ve aralarındaki işbirliğini artırılabilirler oranda CBS'in başarısının artacağı söylenebilir.

3. CBS'LERİN GÜNCEL TEKNİK SORUNLARI

Günümüzde CBS'ler için görülen önemli problem noktaları üç ana başlıkta toplanabilir.

A- Standartlaşma konusunda hala eksiklikler vardır. Örneğin veri işleme yöntemleri standart değildir. CBS'nin kullanım alanına bağlı olarak veri işleme yapan fonksiyonlar değişiktir. Örneğin her bir CBS de teknik altyapı ağlarının hesabı için hesap programları ya da sayısallaştırma ile kazanılmış verilerin homojenleştirilmesini sağlayan bileşenler olmayabilmektedir. Verilerin modellenmesinde de belli bir standarta erişilmiş değildir. Yakın zamanda bu konuda standartlaşma beklenmemektedir. Veri modellenmesinin amacı, bilindiği gibi, CBS biçiminde şekillendirilecek ilgili mekanın önemli yanlarını, bilgisayarda saklamaya ve bilgisayar ortamında programlarla işlenebilecek ve yönetilebilecek verilerle tanımlayabilmektir.

Veri değişimi alanında olgunlaşmış ve CBS geliştiriciler ve kullanıcıları tarafından genel kabul görmüş bir standart da henüz mevcut değildir. Bu nedenle kullanıcılar bazen her herhangi bir CBS sistemi ile çalışabilmek amacıyla zahmetli veri değişim programları yazmak zorunda kalabilmektedirler.

B" Her amaç için aynı derecede verimli kullanılabilir konumsal veri yoktur. Mekansal verilerden başlangıçta belirtilen amaçlar doğrultusunda yararlanan

kurumların, mekansal objeler hakkında değişik karakter, tür ve nitelikte geometrik ve geometrik olmayan veriye gereksinimi olduğu açıktır. Bir CBS oluşturulurken eldeki veri kaynaklarının niteliği(örneğin sayısallaştırmada harita ölçeği), çalışma alanının büyüklüğü, veri kazanım yöntemleri(ölçmeler, sayısallaştırma) ve jeodezik referans verileri sistemin geometriye ilişkin özelliğini belirleyen temel unsurlardır. Sistemin genel niteliği için ise konum presizyonu kriteri yanısıra öznelitik presizyonu, mantıki tutarlılık, eksiksizlik, güncellik, erişilebilirlik derecesi ve genişletilebilirlik gibi diğer ölçütler de vardır. Dikdörtgen biçimli objelerin kenarlarının paralellliği ya da aralarındaki açının korunması, noktalar arasında doğada var olan komşuluk ilişkilerinin korunması gibi koşullar sistemin geometrik kalitesini belirleyici faktörlerdir. Burada sayılan ölçütlerin aynı amaçlar için kullanılacak her bir CBS tarafından aynı derecede yerine getirilemediği bir gerçektir. Farklı amaçlar için kullanılacak CBS'lerde ise böyle bir beklenti hem mantıki ve hem de zaten ekonomik olmayacaktır. Hiçbir CBS, mümkün olan her mekansal problem için kullanılamaz. Örneğin bir Kadastro Bilgi Sistemi ve bir Çevre Bilgi Sistemi için ortaya konulacak sistem tasarımları farklı olacaktır.

C- Analog harita ve harita takımlarında olduğu gibi ölçek faktörü CBS'lerde de önemini korumaktadır. Giriş bölümünde değinildiği gibi, CBS'ler mekansal olayların yasalarını araştıran ve elde edilen bulgulara göre değişik planlama çalışması yapmakla görevli bir dizi disiplinde - kullanılmaktadır. Örneğin sistemin^ kapSama alanı, bir köyün yalnızca,yerleşim alanı olabileceği gibi

bir anakara da olabilir. Buna paralel olarak anakara CBS için düşünülen bilgiler, bir köy CBS'ndeki bilgilerden daha az ayrıntılı ve daha global karakterli objelere yönelik olacaktır (bir köy kadastro bilgi sistemi ve bir Avrupa demiryolu bilgi sistemi gibi). Buna bağlı olarak küçük bölgeler için büyük, büyük bölgeler için küçük bir ölçeğin sisteme temel alınacağı açıktır. Büyük ölçekli tasarımılanan bir CBS'nden sisteme entegre edilmiş genelleştirme algoritmaları kullanılarak diğer ölçekler için de CBS'ler oluşturma çabaları henüz yeterli nitelikte ürünler vermekten çok uzaktırlar. Fakat bu alan günümüzde, CBS dalında çalışan kartografların ve informatistlerin üzerinde en fazla emek verdikleri konulardan birini oluşturmaktadır. Yeni kartografik görselleştirme yöntemleri geliştirmek ve grafik gösterim yöntemlerinin bilgisayar teknolojisinin sunduğu modern imkanlarla ilişkilerinin kurulması suretiyle CBS'lerin veriminin artırılması doğrultusunda yapılan bilimsel uğraşlar, diğer bir güncel kartografik çalışma alanıdır. CBS ortamında farklı ölçekler için türetilen dijital kartografik modellerin görselleştirilmesi de bu çerçevede ele alınmaktadır/2,3,4,5/.

Sistemin içermesi gerektiği fonksiyonlar açısından sistemin amacı ve kapsamı önemli kriterdir. Standart olarak bir sistemin içermeyen bazı fonksiyonların özel bir durum için sisteme eklenmesi gerekli olabilir. İlgili sistemin bu tür esnekliklere açık olması beklenir. Diğer taraftan, bir kurumda CBS kullanılması, orada yapılması gereken işlerin yürütülüş biçiminde radikal değişiklikler yapacaktır. Bu değişikliklerin karakter ve kapsamı sistem fonksiyonları ile şüphesiz çok yakından ilgilidir.

CBS lerde mevcut problem noktalarına ilişkin daha ayrıntılı bilgi için ilgili kaynaklara bakılabilir/7,8/.

4- CBS ALTYAPISI OLUŞTURMADA ÜLKE GENELİNDE KOORDİNASYON

O halde şimdiye kadar ifade edilenler bağlamında;

- Konum bazlı geometrik veriler belirlenecek kalite kriterleri korunarak yetkili tek bir kurum tarafından kazanılmalı ve sürekli güncel tutulmalıdır.
- İleriki aşamalarda aynı verilerin farklı kurumlar tarafından yönetilmesi engellenmelidir.
- Tüm konum bazlı bilgilerin tek bir jeodezik referans sistemi olmalı ve tanımlanmış temel topografik objeleri içermelidir.
- Sürekli güncel tutulan konumsal verilerin merkezi kurumlar ve yerel yönetimler arasında değişimi güvence altına alınmalıdır.

Bütün bunların aynı zamanda ülke sorunu karakteri taşıması nedeniyle hükümet düzeyinde olayın ele alınması gerekir. Bu bağlamda Bakanlar Kurulunun hemen alacağı bir kararla ülke genelinde tüm Coğrafi Bilgi Sistemlerinin geometrik veriler bakımından kullanılması gerekli standartların tanımlanması gerekir. Büyük ölçekli çalışmalar için bu altlığın bir Kadastro Bilgi Sistemi, orta ölçekli çalışmalar için ise örneğin 1: 25 000 olarak Harita Genel Komutanlığı tarafından üretilen sistem olması akla yakındır. Bu çerçevede olmak üzere kadastro paftalarının sayısallaştırılması işinin organizasyonu Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğüne verilebilir. Bu bağlamda, her iki kurum tarafından üretilen geometrik verilerin herhangi bir

uzmanlık alanından bağımsız yapılandırılması ve tüm kamu kurumlarının hizmetine açık tutulması esas olacaktır.

Anılan Bakanlar Kurulu kararının pratiğe dönüştürülmesi için acilen "Kurumlararası CBS Alt Çalışma Grubu" oluşturulmalıdır. Bu grupta çevre ile ilgili ülke çapında çalışan her kamu kurumundan teknik ve organizasyon bakımından uzman temsilciler yer almalıdır. Söz konusu çalışmalara üniversitelerin katılımı kesinlikle zorunlu görülmektedir. Kurumların bu alandaki faaliyetleri için ayrılan kaynakların tüm vergi mükelleflerinin cebinden çıktığı unutulmamalıdır. Üniversitelerimizin bu alandaki önemli birikimleri ve olaylara sistematik yaklaşım yeteneklerinden mutlaka yararlanılmalıdır. Bu grubun çalışmalarının sağlıklı yürütülebilmesi için örneğin yine Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü çatısı altında bir sekreteryaya oluşturulmalıdır. Çalışma grubunun temel görevleri genel çerçevesi bakımından aşağıdaki noktalarda toplanabilir.

- CBS'nin mevcut durum raporunun hazırlanması
- Değişik ölçekler için standart bir veri altlığının belirlenmesi
- Değişik verilerin entegrasyonu
- Standartların belirlenmesi(örneğin en önemlisi veri değişim standardı için)
- Koordinasyon ihtiyacının karşılanması
- CBS danışmanlığı, eğitim ve bilgilendirme

Bütün bu konuların başarılı çözümü için, üye kurumların kendi faaliyetleri, düzenli grup toplantıları ve sekreteryamn çabaları önemli olacaktır.

5 - ÇALIŞMA GRUBUNUN İLK ÇALIŞMALARININ ÇERÇEVESİ

Çalışma grubunun yapacağı çalışmaların ayrıntısı aşağıdaki görünümde olabilir.

Hemen bir anket düzenlenerek kurumlarda yürütülen CBS'ler hakkında bilgiler ve planlanan koordinasyon zorunluluğu hakkında görüşler derlenmelidir.

Bu ankette şimdiye dek kazanılan ve dijital ortamda yönetilmeye çalışılan verilerin kalitesini belirlemeye yönelik sorular mutlaka bulunmalıdır. Yine bu çerçevede güncelleştirme ve değişim standarttan hakkında yaklaşımlar da öğrenilmelidir.

Yukarıda sayılan görevlerin yerine getirilebilmesi için teknik standartlara ihtiyaç vardır. Bu standartlar öncelikle

- Donanım ve yazılımın genel yetenekleri
- CBS'lerde kullanılacak veri modelleri
- Başta verilerin entegrasyonu probleminin çözümüne katkıda bulunacak olması nedeniyle, çevre planlaması ve yönetimi alanında çalışan sektörler için objekodlama katalogunun standartlaştırılması
- Farklı konum bazlı verilerin entegrasyonu
- Vektör ve raster yapıdaki verilerin değişimi için format standardizasyonu
- Standart bir terminoloji

konusunda yoğunlaşmalıdır. Ancak bu standartlar belirlenir ve benimsetilebilirse anılan verilerin geniş bir tabanda ve dolayısıyla ekonomik olarak kullanımı mümkün olabilecektir.

Bütün bu uğraşların, her bir kurumun kendi hedeflerine daha uygun biçimde ulaşmaları ve başkalarının ihtiyaçlarına belli anlamda cevap verebilmeleri bakımından çok olumlu sonuçlar getireceği kesindir.

Diğer taraftan konum bazlı verilere ihtiyaç duyan diğer "uzmanlık dallarının uğraşları hakkında bilgi sahibi olmak, kurumlararası işbirliğinin daha anlayışlı olmasına çok önemli katkıda bulunacaktır/5/.

Çalışma grubunun yapacağı bir dizi temel çalışma daha vardır. Bunlar da başlıklar halinde verilirse, örneğin

- CBS verilerinin yasal kullanımını belirleyen çerçeve taslağı
- Büyük ve orta ölçekli geometrik veri altyapısı içeriğine yönelik beklentiler
- Orta ölçekli geometrik veri altyapısı yardımıyla üretilecek kartografik ürüne yönelik beklentiler
- Olayın koordinasyonu nedeniyle ortaya çıkan yasal koşullardan diğer CBS projelerinin nasıl etkileneceği ve bunun sonuçları
- Verilerin ücretlendirilmesi
- Meta verilerle çalışma biçimleri

Bu bağlamda çalışma grubunun yürüteceği danışmanlık ve eğitim hizmetlerinin olabileceği de kesindir.

6 - VERİ KALİTESİ KONUSU

CBS veri müşterilerinin, sistemin homojenliği bakımından bunları sürekli aynı doğruluk ve güvenilirlikte almak isteyecekleri açıktır. Bu bağlamda, CBS verilerinin doğruluğu ve güvenilirliğini kurumlararası garanti eden açık kriterler

getirilmelidir. Yatırım maliyetlerinin yüksek ve planlamada yapılacak küçük hataların olumsuz büyük parasal etkileri ve düş kırıklığı yaratması nedeniyle, sağlıklı veri kazanımı ve veri güvenilirliğine ya da tutarlığına en birincil önemlerden biri verilmelidir. Veri kalitesi meselesi bugün CBS'lerde bir defa kazanılmış verilerin geniş spektrumlu kullanımı için üzerinde en fazla çalışılan konulardan birisidir. Buna karşın CBS kullanıcılarının ülkemizde veri kalitesi konusunda genel olarak yeterli bilinç içinde olmadıkları söylenebilir.

Bu nedenle daha önce işaret edildiği gibi CBS ortamındaki verilerin kalitesinin(bunlar "veri hakkında" veri olarak anılan "meta veriler" grubuna girerler) garanti edilmesine yönelik mekanizmaların sisteme entegre edilmesi zorunlu gözükmektedir/5/.

Gerçek doğadan CBS'ye ve oradan da geri dönüşüm ile tekrar ilgili çevreye ait bilgi kazanıma sürecinin değişik aşamalarında veri kalitesinde kayıpların olması kaçınılmazdır. Bu aşamalar ana başlıkları ile

1. Model oluşturma
2. Veri kazanımı
3. Değişik kaynaklı verilerin entegrasyonu
4. Sorgulama ve analiz
5. Sonuçların gösterimi(sunumu)

olarak gruplandırılabilir.

CBS'lerde kalite kriterleri bazı alanlarda veri modelinin bir parçası olarak ele almır(nokta koordinatlarının presizyonları ile beraber yönetilmesi gibi). Bazen ise veri kalitesine ilişkin veriler, verinin tümü için geçerli olurlar(örneğin veri kaynağı hakkında bilgi gibi), yani genel

karakterlidirler. Her iki durumda da önce veri kalitesini tanımlayacak kriterlerin tesbiti ve sonra bunların sisteme nasıl entegre edileceğinin tasarlanması gerekir.

Bu aşamada, veri kalitesini ifade etmek amacıyla geliştirilmiş kriterlerin kısaca verilmesi uygun olacaktır.

a) Verilerin kazanılma parametreleri bakımından kriterler

- Verilerin kazanılma tarihi
- Veriyi kazanan kurum ve kişi
- Veri kazanımında kullanılan donanım ve yazılım(kazanım yöntemleri, veri kaynakları)
- Modelin karakterini belirleyici kabuller(enterpolasyon, genelleştirme)
- Verilerin değişik amaçlı kullanım alanları için değişim formatı standartları
- Koordinat transformasyonları(standart konum bazlı geometrik CBS altlığı için).

b) Konum presizyonu bakımından

- Nokta konum hatası
- Komşuluk presizyonu
- Mutlak presizyon
- Koordinat transformasyonlarında çakıştırma hataları
- Güven değerleri

b1) Öznitelik presizyonu bakımından

- Sınıflandırma presizyonu ve doğruluğu
- Değişik değerdeki alanlar arasında sınır belirleme presizyonu(nüfus yoğunluğu ve deprem riski kuşakları gibi)
- Öznitelik bilgisi değerlerinin hesaplanması ve kazanılmasında kullanılan istatistik değerlendirme büyüklükleri

c) Tutarlılık

Analog bir harita yardımıyla bir noktadan bir başka noktaya gideceğimiz zaman

belleğimizde düşünelim olarak bir dizi genelleştirme, transformasyon ve enterpolasyon işlemleri gerçekleştirilir. Anılan işlemlerin büyük kesimi bilinçsiz yürütülür. Buna karşın bilgisayar ortamında bu işlemler kurallı bir biçimde yürütülmek zorundadır. Bu bağlamda belli bir işlemin yürütülmesi ve sonuca ulaşılması için değişik algoritmalar geliştirilmiş ve kullanılıyor olabilir. Tutarlılık ilkesi çerçevesinde aynı amaca yönelik tüm algoritmaların aynı sonucu vermesi gerektiği açıktır.

Metrik tutarlılığa örnek olarak iki çizgi arasındaki en küçük mesafe verilebilir(bir bina kenarı ile parsel kenarı gibi). Topolojik tutarlılık bir alanın kapalı olmasını gerektirir; yani alanı oluşturan çizgilerin başlangıç ve bitiş noktaları aynı olmak zorundadır. Topolojik-semantik ilişkiler ise, değişik objeler arasındaki bağımlılığı gösterir. Verilerin bu bakımdan da tutarlı olması gerekir. Örneğin bir demiryolu ya da karayolu bir akarsuyu kesiyorsa, aksine bir bilgi bulunmadıkça bunların hemzemin olmadıkları ve her iki yol türünün de akarsuyun üstünden geçtikleri düşünülür. Buna karşın ulaşımaya yönelik bir CBS de bir kavşağa gelen yolların hepsinin tek yönlü olması mümkün değildir ve böylesine bir hata sistem fonksiyonları tarafından hemen anlaşılacak durumundadır.

d) Eksiksizlik

İlgili bölgede uzmanlık daimin gerektirdiği tüm obje ve öznitelik bilgileri eksiksiz sisteme aktarılmışsa, eksiksizlik koşulu genel anlamıyla sağlanmış olacaktır. Eksiksizlik için nesnel somut bir kriter koymak mümkün değildir.

e) Güncellik

Güncellik kavramı ile, veri kazanımının ve son güncelleştirmenin tarihi anlaşılmalıdır. Yerinde bilgi kazanımı ile, bunun sisteme aktarılması arasında belli bir zamanın geçtiği bir gerçektir. Eğer veriler periyodik olarak ya da ihtiyaca göre güncelleştirilmişse sistemden yararlanabilirlik derecesi şüphesiz - farklılık gösterecektir. Güncellik faktörünün ihmal edilmesi durumunda verilerin büyük kesiminin bir müddet sonra hiç işe yaramaz hale gelme tehlikesi bile vardır. Güncelleştirmenin önemi, obje türüne ve CBS'nin kullanılma alanına göre değişiklik gösterir. Örneğin ister oto, ister gemi ve uçak navigasyonunda olsun güncelliğin can alıcı önemi vardır. Hatta işin gereğine göre, günlük değişen durumların bile izlenerek sisteme aktarılması zorunlu olabilir. Buna karşın kırsal kesimde, proje çalışmaları ve ufak değişimler dışında rölyefin hızlı değiştiği söylenemez.

i) Erişilebilirlik

Sistemdeki bir objeye ya da öznitelik bilgisine kolay ulaşım anlamındadır. Burada, hukuki ve idari nedenlerle erişilebilirlik sınırlandırılabilir. Bu sınırlamalar dışında sistemin tekniği, bir uzmanlık dalının istediği veriye kolay erişmesini mümkün kılar karakterde olmalıdır.

g) **Tanınabilirlik**

Obje ve öznitelik bilgileri birbirlerinden kolay ayırdedilebilir biçimde yapılandırılmalıdır. Buna karşın kesin olmayan obje tanımlan(örneğin bir akarsuyun su seviyesinin değişmesi ile eşzamanlı olarak ilgili CBS de kıyı çizgisinin konumunun değişmesi gibi) ise, bazen sistem için olumlu kalite kriteri olabilir.

Burada ana başlıklar halinde ifade edilmeye çalışılan kriterlerin görselleştirilmesi çözüm isteyen diğer bir konudur. Verilerin güven derecelerinin görselleştirme olanaklarının kullanılması suretiyle daha anlaşılır hale getirilmesi, sistemin belli bir uzmanlık alanı için uygun olup olmadığı konusunda yargıya varılması ve dolayısıyla benimsenmesi bakımından çok önemlidir. Konum presizyonu için hata elipslerinin kullanılması bu tür gösterimlere bir örnek oluşturmaktadır.

Kalite ölçütleri olarak daha önce ifade edilenlere, güncelleştirme periyodu, veri kaynakları hakkındaki meta veriler de eklenebilir. Bu alanda ülke olarak, disiplinlerüstü kalite planlaması, kalite kontrolü ve kalite güvencesini garantileyen mekanizmalar geliştirilmeli ve sisteme entegre edilmelidir. Aksi takdirde kanunlarla kendilerine bir dizi görev verilmiş kuramlarımızın bu görevlerinde şimdiye dek izlenen yetersizliklerin devam etmesi kaçınılmazdır.

Diğer bir konu, kazanılan verilerden yararlanma mekanizmalarının tanımlanmasıdır.

Konum bazlı verilerin pazarlama altyapısı iyileştirilmeli ve organizasyon açısından profesyonel bir bakış açısı getirilmelidir. Hangi konum bazlı veri nerede, kim tarafından sağlanıyor, bu verilerin özellikleri nelerdir, verilere nasıl ulaşılabilir gibi sorulara kolay yanıt bulunması gerekir. Bir ya da, daha çok konum bazlı veri satış merkezinin kurulması, veri telif hakları korularak iletişim mekanizmalarının özellikle bilgisayar ağları ile iyileştirilmesi, verilerden yararlanma koşullarının standartlaştırılması ve masrafların hakça

paylaştırılması gibi konular bu bağlamda ele alınmalıdır. Bilindiği gibi bir CBS'nin maliyetinin ancak %20 si donanım ve yazılım için, geriye kalan %80 veri kazanımı ve sistemin yönetimi için harcanmaktadır.

Bu konular, Batıda bırakın artık bir ülkenin, Avrupa sorununa dönüşmüşlerdir. Bugün ABD'nde zaten kısmen homojen olan konum bazlı bilgiler pazarı, Clinton Genelgesi çerçevesinde getirilen NSDI(Konum Bazlı Veriler Ulusal Altyapısı - National Spatial Data Infrastructure) projesi ile CBS konusunda çalışan tüm kurumlar arasında sıkı bir koordinasyon sağlayarak daha da stabilize edilmiştir. Buna karşın heterojen yapıdaki Avrupa konum bazlı veri pazarı, halen büyük dağınıklık göstermektedir. 1994 sonunda Avrupa Topluluğu girişimi ile, bu dağınıklığı ortadan kaldıracak ilkeleri saptamaya yönelik koordinasyon çalışmaları, Avrupa'da da başlatılmıştır.

Konum bazlı verilerin ilk kazanılması ve güncelleştirilmesindeki büyük masrafların, uygun yöntemler geliştirilerek düşürülmesi, özellikle CBS ortamında genelleştirme ve görselleştirme yöntemlerinin geliştirilmesi diğer sorun alanlarıdır.

CBS kullanımının gittikçe artacağını söylemek kehanet değildir. Fakat CBS'nin kurulması ve bu teknoloji ile üretim yapabilmek için gerekli bilgiye sahip

eleman sayısı maalesef fazla değildir. Dolayısıyla CBS ülke genelindeki makro CBS yönetiminin bir görevi de, mevcut personelin(yöneticilerden teknik personeline kadar) eğitilmesi ve öğretim kurumlarında bu bilgiyi verecek mekanizmaların oluşturulmasıdır.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak belirtmek gerekirse, Türkiye'de başta verilerin güvenilirliği ve kalitesi olmak üzere CBS altyapısına ilişkin hiçbir koordinasyon çalışması, dolayısıyla teknik ve pazarlama alanında ülke genelinde standartlaşmaya yönelik elle tutulur hiçbir çalışma, maalesef henüz başlatılmamıştır. Bu durum uluslararası platformlarda ciddiye alınmamamız sonucunu da doğurmaktadır. Ülkenin ilgili kurumlar arasındaki dayanışma ve koordinasyon, sağlıklı mekansal veriler ve sağlıklı bir veri pazarı altyapısının, olmazsa olmaz koşullarından birisidir. Ülkenin ilgili kurumlar, anılan işbirliğini gerçekleştiremediği takdirde, şimdiden başladığı görülen dijital mekansal veriler alanındaki kaosun maalesef düzeltilemez biçimde gelişeceği açıktır. Bunun sorumluluğu ise, başta ülkenin uygulayıcı kamu kurumları olmak üzere, hepimize ait olacaktır.

K A Y N A K L A R

- IV* Averdung, Christoph : Lösungsmodell zur Unterstützung raumbezogener Planungen durch wissensbasierte Informationsverarbeitung. Bonn Üniversitesi'nde doktora tezi, Bonn 1994.
- 121* Bili, Ralf; : Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band I,