

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**COĞRAFİ VERİ ÜRETİMİNDE STANDARDİZASYON
KALİTE VE KALİTE YÖNETİMİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Müh. Micalit HAYIR**

Anabilim Dalı : JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ MÜHENDİSLİĞİ

Program : JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ MÜHENDİSLİĞİ

MAYIS 2005

**COĞRAFİ VERİ ÜRETİMİNDE STANDARDİZASYON
KALİTE VE KALİTE YÖNETİMİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Mih. Micalit HAYIR
(501011732)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 6 Mayıs 2005
Tezin Savunulduğu Tarih : 31 Mayıs 2005**

**Tez Danışmanı : Y. Doç. Dr. Şinasi KAYA
Diğer Jüri Üyeleri Prof. Dr. Cankut ÖRMECİ (İ. T. Ü)
Doç. Dr. Cem GAZİ OĞLU (İ. Ü)**

MAYIS 2005

ÖNSÖZ

‘‘Coğrafi Veri Üretiminde Standardizasyon, Kalite Ve Kalite Yönetimi’’ başlıklı tez çalışması sürecinde değerli katkıları, öneri ve yapıcı eleştirileri için Sayın Y. Doç. Dr. Şinasi KAYA’ya, uluslararası standart temini ve ilgisi noktasında Sayın Prof. Dr. Rasim DENİZ’e,

Uluslararası ISO 9001 kalite denetçisi olma sürecinde uygulamaya dönük bilgilerinden ve tecrübelerinden oldukça istifade ettiğim baş-denetçi nakine yüksek mühendisi Dr. Hkmet ERBİL’i ve denetçi Neşe AKYÜZ’e,

Yine şahsım bugünlere taşıyan değerli aileme ve özellikle her konuda beni sürekli motive eden babam emekli öğretmen Ahmet Şeref HAYIR’a en içten teşekkürlerimi sunuyorum

Mayıs 2005

Micahit HAYIR

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	v
TABLO LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
SEMBOL LİSTESİ	viii
ÖZET	ix
SUMMARY	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı	1
2. KALİTE VE KALİTE STANDARTLARI	4
2.1. Kalite Kavramı	4
2.2. Kalitenin Gelişimi	5
2.3. Japonya ve Kalite	11
2.4. ISO 9001 Kalite Standartlarının Gelişimi	14
2.5. ISO 9001 Kalite Standartlarının Önemi	15
3. KALİTE STANDARTLARI İLE COĞRAFİ TEKNİK STANDARTLAR ARASINDAKİ İLİŞKİ	18
3.1. ISO TC 211 (ISO 19100) Coğrafi Teknik Standartları	18
3.2. ISO TC 211 Standartlarının Amacı	19
3.3. ISO TC 211 Standartlarının Gelişimi	19
3.4. Sektörel Standardizasyonda Ülkemizdeki Durum	21
3.5. ISO TC 211 Standartlar Setini Oluşturan Alt Standartlar (ISO 19100 Standartlar Seti)	22
4. COĞRAFİ BİLGİDE KALİTE PARAMETRELERİ	28
4.1. Kalite ve Hata Kavramı	28
4.2. Veri Kalitesi	30
4.3. Veri Kalitesini Etkileyen Parametreler	40
4.3.1. Veri Yaşı	40
4.3.2. Alan Kapsamı	41
4.3.3. Harita Ölçeği	41
4.3.4. Gözlem Yoğunluğu	41
4.3.5. Konu-Veri İlgisi	41
4.3.6. Format	42
4.3.7. Ulaşılabilirlik	42
4.3.8. Maliyet	42
4.4. Kalite ve Referans Sistem ilişkisi	42
4.5. Jeodezik Standardizasyon Konusunda Ülkemizde Yapılan Çalışmalar	53

4.5.1. BÖHYY (Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliğinde)	
Standartizasyon ve Kalite Yaklaşımı	53
4.5.2. Jeodezik Ağ Kalitesi	56
4.5.3. Jeoid ve Standartizasyon	57
4.5.4. Veri Değişim Formatları	59
4.6. Kalite ve Doğruluk İlişkisi	59
4.6.1. Konum Doğruluğu ve Veri Kalitesi	60
4.6.2. Kavramsal Doğruluk ve Veri Kalitesi	62
4.6.3. Öznitelik Bilgilerin Doğruluğu ve Veri Kalitesi	63
4.7. Ölçme Ghazlarının Doğruluğu ve Kalite	65
4.8. İnsan Kaynakları ve Kalite	66
4.9. Kalite ve Maliyet İlişkisi	69
4.9.1. Maliyet-Fayda Analizi (Cost-Benefit Analysis)	70
4.10. Kalite ve Veri mülk İlişkisi	71
5. SONUÇLAR	76
5.1. Tartışma	76
5.2. Öneriler	78
KAYNAKLAR	80
ÖZGEÇMİŞ	82

KISALTMALAR

ISO	: International Standardization for Organization
ISO TC	: International Standardization for Organization Technical Committee
JIS	: Japon Standartları Enstitüsü
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
PUKİ	: Planla- Uygula- Kontrol Et-İyileştir
CEN	: Comité Européen de Normalisation (Avrupa Standartlar Komitesi)
BS	: British Standardization (İngiliz Standartları)
EN	: European Norm (Avrupa Birliği Ortak Standardı)
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
AQAP	: Allied Quality Assurance Publications (NATO Standartları)
GIS	: Geographic Information System
GPS	: Global Positioning System
OGC	: Open GIS Consortium
WMT	: Web Mapping Testing
TQM	: Total Quality Management
HKMO	: Harita Kadastro Mühendisleri Odası
BÖHYH	: Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği
ZDT	: Zero Defect Theory
EUREF	: European Reference System
CERCO	: Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle (Avrupa Kartografya Kuruluşları Birliği)
MEGRIN	: Multipurpose European Ground Related Information Network (Çok Amaçlı Avrupa Yer Bazlı Bilgi Ağı)
EUROGI	: European Umbrella Organisation for Geographic Information
ED	: European Datum
FGDC	: Federal Geographic Data Committee
TUTGA	: Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı
TUTGA99A	: Güncellenmiş Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı 1999 (TUTGA-99)
GRS80	: Geodetic Reference System(1980)
TG	: Türkiye Jeoidi
TG99A	: Güncellenmiş Türkiye Jeoidi 1999 (TG99A)
TUDKA	: Türkiye Ulusal Dişey Kontrol Ağı
TUDKA99	: 1999 yılında güncelleştirilen TUDKA
UVDF	: Ulusal Veri Değişim Formatı
XML	: Extensible Markup Language
UML	: Unified Modelling Language
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 4.1. Coğrafi netaveri tanımlama bilgileri (ISO 19115)	37
Tablo 4.2. Boyut bilgisi (ISO 19115- B 2.6.1)	38
Tablo 4.3. Veri kalitesi eleman bilgisi (ISO 19115- B 2.4.2)	39
Tablo 4.4. Koordinat referans sistemi tanımlamak için asgari gereklilikler (ISO 19111- Madde 6.2.1 Table.1)	43
Tablo 4.5. Datum tanımlamak için asgari gereklilikler (ISO 19111- Madde 6.3.2 Table.4)	45
Tablo 4.6. Başlangıç meridyeni tanımlamak için asgari gereklilikler (ISO 19111- Madde 6.3.3 Table.5)	46
Tablo 4.7. Elipsoid tanımlamak için gerekli asgari parametreler (ISO 19111- Madde 6.3.4 Table.6)	47
Tablo 4.8. Koordinat referans sistemi tanımlanması için gerekli asgari zorunluluklar-özet tablo (ISO 19111- Table. A2)	48
Tablo 4.9. ISO 19111 Standardına göre tanımlanmış koordinat sistem örneği-1	49
Tablo 4.10. ISO 19111 Standardına göre tanımlanmış koordinat sistem örneği-2	50
Tablo 4.11. Proje sürecinde veri maliyetleri	64
Tablo 4.12. Bazı OECD ülkelerinde toplam faktör verimliliklerinin büyümelere katkısı	72
Tablo 4.13. 1970'li yıllarda gelişmenin kaynakları ve teknolojilerleminin önemi	74

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1 : Coğrafi veri standardizasyonu ve kalite yönetimi sistemi ilişkisi...	3
Şekil 2.1 : Müşteri amaç üçgeni	5
Şekil 2.2 : Sebep-sorun analizi (balık kılçığı diyagramı).....	7
Şekil 3.1 : UML’de ilişki türleri	26
Şekil 3.2 : UML notasyonları	27
Şekil 4.1 : Genel veri kalitesi bilgisi (ISO 19113- Fig 1)	34
Şekil 4.2 : Metaveri kaynağına ait genel kalite değerlendirme işlemi (ISO 19115- Fig A4)	36
Şekil 4.3 : Koordinat referans sistemi (ISO 19111 Madde 6.2.2 Fig 2)	43
Şekil 4.4 : Birleşik koordinat referans sistemi (ISO 19111 Madde 6.2.3 Fig 3)	44
Şekil 4.5 : CBS’de veri tabanı oluşturma ve yaşatılmasında maliyet/fayda analizi	71

SEMBOL LİSTESİ

E	: Easting (Koordinat sisteminde kuzey-güney referans çizgisinden doğu/pozitif ve batı/negatif yönünde olan uzaklık)
N	: Northing (Koordinat sisteminde doğu-batı referans çizgisinden kuzey/pozitif ve güney/negatif yönünde olan uzaklık)
ϕ	: Jeodezik enlem
λ	: Jeodezik boylam
h	: Hipsoidal yükseklik
X Y Z	: Jeodezik datum kartezyen koordinatlar
r $\Omega\theta$	: Kutupsal koordinatlar
i j k	: Mühendislik datum kartezyen koordinatlar
H	: Gravi metrik yükseklik

COĞRAFI VERİ ÜRETİMİNDE STANDARDİZASYON - KALİTE VE KALİTE YÖNETİMİ

ÖZET

Jeodezi ve Fotogrametri mühendisliğinin en temel faaliyet alanlarından bir tanesi de ihtiyaç duyulan coğrafi verilerin üretilmesidir. Üretilen coğrafi veriler çok geniş bir alanda kullanılmaktadır. Kent ve altyapı tabanlı bilgi sistemlerinin kurulmasında, planlamada, arazi kullanımında, inşaat ve çevresel uygulamalarda, jeodjide, ormancılık, tarım, telekomünikasyon, ticaret, sanayi ve askeri uygulamalarda coğrafi veriler en temel girdilerdir.

Uluslararası alanda son yıllarda coğrafi verilerin standardizasyonu ve üretilen verilerin kalitesi konularında uygulamaya yönelik çok ciddi çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar özellikle ISO'nun teknik bir alt komitesi olan ISO TC 211 komisyonu önderliğinde yürütülmektedir. ISO TC 211 teknik komitesi, coğrafi veri standardizasyonu ve veri kalitesi ile ilgili çalışmalarını ISO 19100 olarak bilinen standartlar setinde toplamıştır.

Coğrafi veri standardizasyonu ve veri kalitesi noktasında bu hareketlilik yaşanırken, diğer tarafta üretim ve yönetim alanlarında kalite kökenli sistemler modern yönetim araçları olarak yerlerini almışlardır. Yalın yönetim, ISO 9001 organizasyonel kalite yönetim sistemi ve toplam kalite yönetimi en çok bilinen ve kullanılan yönetim teknikleridir. Bu modern yönetim araçları ülkemizde de otomotiv, tekstil, gıda, inşaat vb. gibi sektörlerde kurumsal organizasyonlarda uygulanmaktadır.

Ülkemizde coğrafi veri üretimi konusunda faaliyet gösteren organizasyonların büyük çoğunda, gerek coğrafi veri standardizasyonu ve veri kalitesi, gerekse toplam kalite yönetimi konusunda çok ciddi eksiklikler vardır. Bu noktadan hareket edilerek tasarlanan bu tez çalışmasında, yukarıda özetlenen konular sadece akademik çalışma perspektifiyle değil aynı zamanda uygulamaya yönelik olmasi düşüncesiyle de hazırlanmıştır.

STANDARDIZATION IN GEOGRAPHIC DATA PRODUCTION QUALITY AND QUALITY MANAGEMENT

SUMMARY

One of the basic scope of geodesy and photogrammetry engineering is to produce the geographic data which is needed. Produced geographic data is used in various amount of applications. Geographic data is the essential input to establish an urban and infrastructure based information systems, planning land use studies, civil and environmental applications, geology, forestry, agriculture, telecommunications, commercial, industrial and military applications.

There have been many important application oriented studies which are based on standardization and quality of the geographical data in the international area in recent years. These studies especially carried out by the leadership of ISO TC 211 committee which is a technical subcommittee of International Standardization for Organizations. ISO TC 211 technical committee had gathered the studies related to standardization of geographical data and quality of data to form the standards set which is known as ISO 19100.

While this actions take place in point of standardization of geographic data and quality of the data, quality based systems have appeared as the modern management tools in the field of production and management. Lean management, ISO 9001 organizational quality management system and total quality management are the most famous and applied techniques of management. These modern management tools are implemented also in our country in the institutional organizations and sectors such as automotive, textile, food, construction, etc.

Either standardization of geographic data and quality of the data, or total quality management is considered, it is observed that there are serious lacks in most of the organizations which are active in data production in our country. In this thesis study which has been designed after staring from this point, the subjects which are summarized above are prepared with not only perspective of academic work, but also application oriented approach as well.

1. GİRİŞ

1.1 Çalışmanın Amacı

Jeodezi ve Fotogrametri mühendisliğinin en temel faaliyet alanlarından bir tanesi de ihtiyaç duyulan coğrafi bilgilerin üretilmesi ve sunulmasıdır.

Gözümüzde Jeodezi ve Fotogrametri mühendisliği tarafından üretilen coğrafi veriler; kent ve altyapı tabanlı bilgi sistemleri kurulmasından, arazi kullanımı ve planlamaya yönelik uygulamalara, inşaat ve çevresel uygulamalardan, jeolojik uygulamalara, ormanlık ve tarımlı uygulamalardan, ticari ve askeri uygulamalara kadar çok geniş bir yelpazede kullanılmaktadır.

Jeodezi ve Fotogrametri mühendisliği kapsamında kısmen yukarıda bahsedilen uygulamalar için gerekli coğrafi bilgiler; klasik ve modern pek çok sistem yöntemi ve metot kullanılarak üretilir. Araziden doğrudan yapılan yersel ölçmeler, GPS ile uydu gözlemlerinden ve metodolojilerinden yararlanma, fotogrametrik yöntemler, uzaktan algılama ve uydu teknolojileri bunlardan bazılarıdır.

Yöntem sistemi metot hangisi olursa olsun bahsedilen coğrafi bilgi üretim tekniklerini/teknolojilerinin ortak noktaları **veri toplama** süreçleridir. Coğrafi veri toplama sürecinin kalitesi, Jeodezi ve Fotogrametri mühendisleri tarafından üretilecek projenin yani bilgi sisteminin kalitesiyle de doğrudan ilgilidir. Sistemde kalitenin sağlanmış olması coğrafi bilgi ve enformasyonun da kaliteli olmasını sağlayacaktır. Coğrafi teknik standartların sağladığı en önemli fayda ‘‘**kaliteli veri**’’ üretmektir. Ancak teknik anlamda kaliteli verilerin üretiliyor olması organizasyonu oluşturan iç organlar ve organizasyonun etkileşim içinde olduğu çevre ile toplam kalite ve fayda olgusunun gerçekleştiği anlamına gelmez. Diğer deyişle coğrafi teknik standartlar ‘‘kaliteli veri ve enformasyon’’ için gerekli ancak ‘‘yönetim kalitesi’’ için yeterli değildir. Organizasyonda toplam kalite ve faydanın yaratılabilmesi için ‘‘kalitenin’’ bir sistemyaklaşımında ele alınması gerekir.

Hızlı ve geniş kapsamlı bir değişim sürecinde olan dünyamızda, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği de kendi payına düşeni yaşamaktadır. Son yıllarda

sektörde özellikle uydu ve bilgi teknolojilerinde çok ciddi ilerlemeler kaydedilmiştir. Değişim ekonomisi, toplum bilimi ve teknoloji alanlarını olduğu gibi Jeodezi ve Fotogrametri mühendislerini ve mühendislerinin içinde yer aldıkları sektörleri ve iş dünyalarını da etkilemektedir. Artık pek çok iş yerinde hissedarlar, genel müdürler, yöneticiler ve çalışanlar, geleneksel iş ilişkilerinden farklı bir atmosfer içerisinde yaşamakta, ilişkilere ve sorunlara farklı biçimde bakıp, farklı çözüm yolları ve yöntemleri geliştirmektedirler.

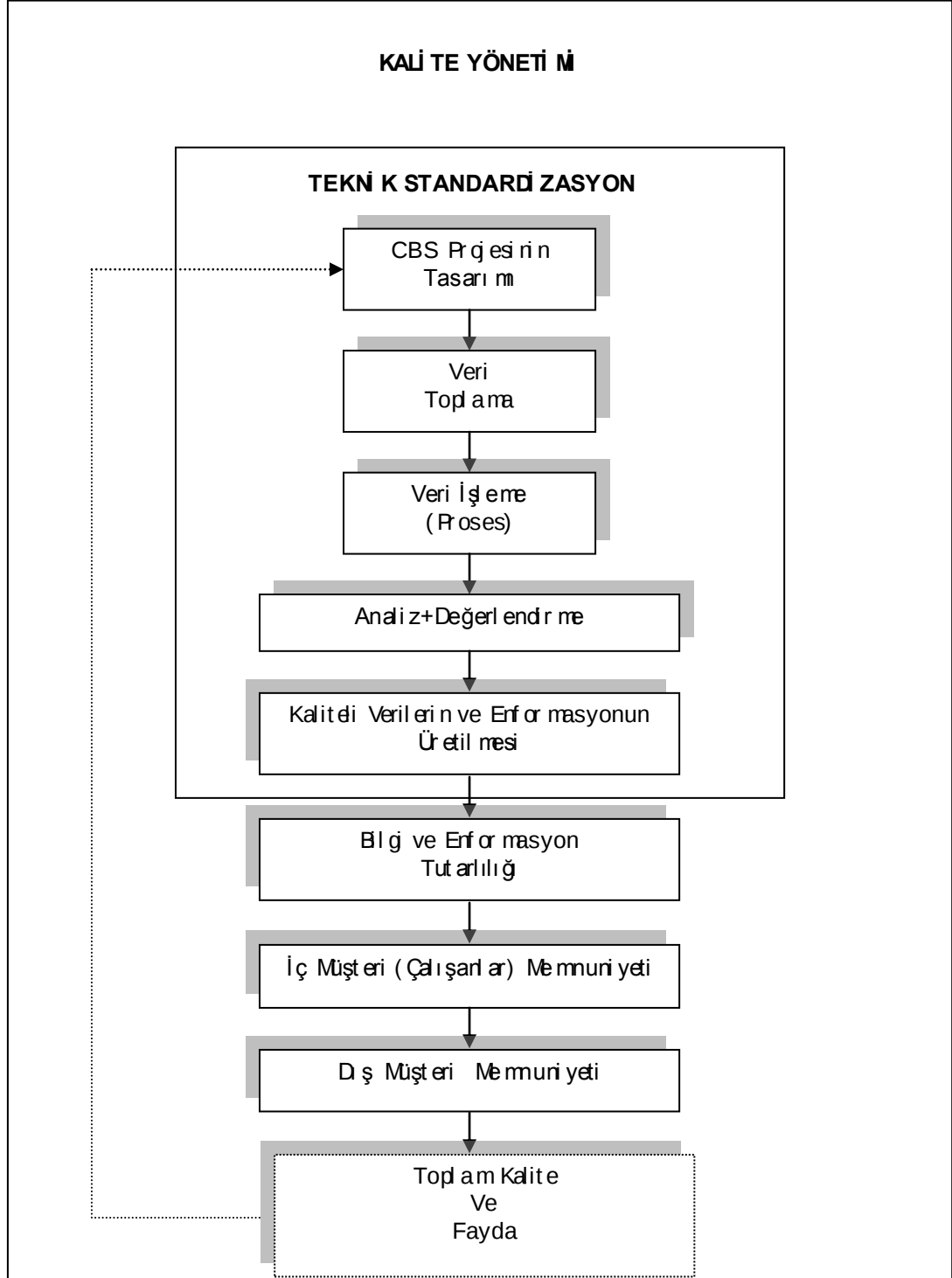
İş dünyasında günümüzde gittikçe popülerlik kazanan ve yaygınlaşan toplam kalite yönetimi, süreçlerle yönetim zaman planlaması, takım çalışması, liderlik, öğrenen organizasyonlar, yalın yönetim kalite güvenceye dayalı yönetim vs. gibi çağdaş yönetim ve üretim anlayışları otomotiv, tekstil, gıda, kimya, makine, inşaat, hizmet derken artık Jeodezi ve Fotogrametri mühendisliğini ve mühendislerinin içinde yer aldıkları sektörleri de doğrudan ilgilendirir hale gelmiştir.

Yapılan bu tez çalışmasında; Jeodezi ve Fotogrametri mühendisliği kapsamında, üretim süreci içerisinde en önemli yer tutan coğrafi bilgi üretiminde kaliteyi, mesleki kalite yönetim sistemini ve bu perspektiften sektörel standartları genel olarak sorgulamış bulunmaktayız. Kalite konusunda günümüzde birbirleri ile temelde aynı olmak üzere çok farklı tanımlar, tarifler, yöntemler ve uygulama metodolojileri vardır.

Tezin ikinci bölümünde; kalite konusunda çalışmalar ve uygulamalar yapmış uzmanların kalite yaklaşımları, kalitenin gelişimi, özellikle kalitenin gelişimine çok önemli katkılar sağladığı için Japonya modeli ve ISO 9001 kalite standartları detaylı olarak incelenerek Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisi gözüyle değerlendirilmiştir.

Üçüncü bölümde coğrafi teknik standartları tarifleyen ISO TC 211 (ISO 19100) standartları genel olarak incelenmiş bu standartların ISO 9001 kalite yönetim standardı ile olan ilişkisi tespit edilmiştir.

Dördüncü bölümde coğrafi veri kalitesini oluşturan parametreleri, bunların yönetim sistemi içerisindeki yeri, hata kavramı, jeodezik altyapının kalite ile olan ilişkisi, ülkemizde Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği ile alakalı yapılan standartlaşma çalışmaları, kalite - insan kaynakları, kalite - maliyet ve kalite-veri mülkiyet ilişkileri ortaya konulmuştur. Son bölümde ise tez çalışmasında elde edilen bulgular tartışılmış ve sonuçlar yorumlanmıştır.



Şekil 1.1 : Coğrafi veri standardizasyonu ve kalite yönetimi sistemi

2 KALİTE VE KALİTE STANDARTLARI

2.1 Kalite Kavramı

Bu kavram Japonların 1950'li yılların sonundan itibaren kendi sanayi alanlarında devrimsel bir hızla gelişme kaydederek ilerlemesi ve 1970'li yılların ortasında Batılıları geride bırakması sonucu sürekli gündemde kalmış ve zamanla tüm dünyaya bir akılmolarak yayılmıştır.

Kalite kavramı, çok yıllar önce **Hammurabi'nin de MÖ 2150** yılında belirttiği (Bir inşaat ustasının yaptığı ev, ustanın yetersizliği ve işini gereği gibi yapmaması nedeniyle yıkılarak ev sahibinin ölümüne neden olursa, o usta öldürülecektir) yaklaşımından günümüze gelen süreç içerisinde çeşitli değişimlere uğramış ve Toplam Kalite Yönetimi Felsefesi'nin öncülüğünde çağdaş adını bulmuş ve sonsuza dek güncelliğini koruyacak olan bu süreç içerisinde yeni tanımlamalarını bulmaya devam edecektir.

Kalite tanımları, günümüze değin bu konuda uğraş vermiş kalite uzmanlarınca şu şekilde yorumlanmıştır:

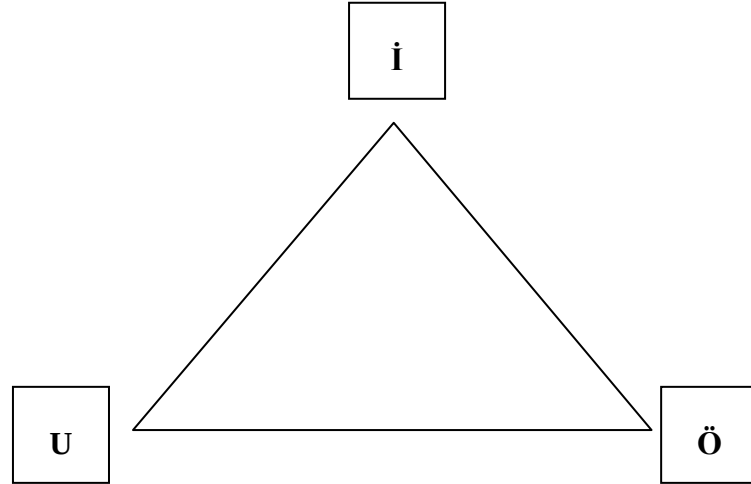
- Kalite, kullanıma uygunluktur. (Dr. Joseph M Juran)
- Kalite, müşterilerin gelecekteki beklentilerinin doğru tahminine göre yapılan yeniliklerdir. (Dr. W Edwards Deming)
- Kalite kuruluş çapında bir prosestir.
- Müşterilerin dediğidir.
- Kalite ve maliyet bütünseldir. Birbirlerinden ayrı düşünülemez.
- Yönetim biçimidir.
- Dürüstlük ve ahlakıdır.
- Sürekli gelişme gerektirir.
- Topyekün katılımı gerektirir. (Dr. Armand V. Feigenbaum)
- Kalite isteklere uygunluktur. (Philip B Crosby)
- Kalite, hizmet veya ürünün kullanıma girme sürecinden itibaren topluma verilen zarar ile belirlenir. (Dr. G Taguchi)

- Kalite, ürün ya da hizmet ekonomik bir yoldan üreten ve tüketici isteklerine cevap veren bir üretim sistemidir. (JIS/ Japon Standartları Enstitüsü)
- Kalite, bir ürün ya da hizmetin belirlenen veya olabilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerinin toplamıdır.

Bu gün ise, kalite kavramı hala ve çoğu zaman olması gereken kavramdan daha dar kapsamda tanımlanmakta ve yorumlanmaktadır.

Kalite kavramı çağımızın bugünkü koşulları göz önünde bulundurularak ve esas alınılarak ‘amaça uygunluk derecesi’ olarak tanımlanmaktadır. Burada değinilen amaç sözcüğü, ‘müşterilerin amaç üçgeni’ olarak tanımlanan bir eşkenar üçgen üzerinde ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Müşterilerin amaç üçgeni, üreticilerden şu hususlarının yerine getirilmesi ve gerçekleştirilmesini ister (Gelb, 1995).



Şekil 2.1: Müşteri Amaç Üçgeni

İ : Müşterilerin beklentilerine göre ihtiyaçlarının karşılanması

U : Üretilen ürün ve hizmet kalitesinin, üreticinin geliştirdiği tasarım kalitesine uygunluk sağlanması

Ö : Müşterilerin alıngücü ve ödeme imkanıının mevcut olması

2.2 Kalitenin Gelişimi

Kaliteyle ilgili ilk teknik çalışmalardan birisi Amerikalı bilim adamı olan Frederick Winslow Taylor (1856-1915) tarafından yapılmıştır. Taylor, firmaların verimliliğini

ve dolaylı olarak karlılıklarını arttırmaya yönelik metotlar geliştirmiştir. Zaman ve hareket etütleri yaparak ve işbaşında kronometre tutarak bir iş için gerekli olan standart zamanları tespit etmiştir. Bu standart zamanlardan daha hızlı çalışarak verimli olan personelin ödüllendirilmesi, daha yavaş çalışanların verimsiz oldukları gerekçeleri ile cezalandırılmasının gerektiğini savunarak ödüllendirme ve cezalandırma kriterlerini esas alan ücret sisteminin temellerini atmıştır.

Bugün ülkemizde Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliğinde özellikle geleneksel metotların kullanıldığı ölçme tekniklerinde uygulamaya yönelik standart zamanların olmaması büyük bir eksikliklerdir. Çoğunlukla arazi de ölçme süreçlerine yönelik standart zaman hesaplarının yapılmıyor olması proje geneli düşünüldüğünde sağlıklı planlama yapılmasını engellemektedir. Büyük inşaat projeleri planlanırken ve iş programları oluşturulurken analitik planlama metodolojilerinden ve standart zaman hesaplarından yararlanılmakta ve projenin başlama ve bitiş tarihleri ile proje maliyeti, insan kaynakları planlaması etkin ve verimli bir biçimde yapılabilir. Özellikle **CPM (Critical Control Method)** ve **PERT** adlarıyla bilinen proje planlama metotlarında standart zamanlar çok önemli rol oynar. Ülkemizde, özellikle haritacılık sektöründe gelişen teknolojilerin ve bilgisayar kullanımının yaygınlaşmasına karşın, projelerin modern tekniklere göre programlanarak yönetildiği söylenemez (**Alkan, 1993**).

Coğrafi Bilgi Sistemine yönelik projelerin planlanması aşamasında da temel iş faaliyetlerinin tanımlanması ve bu faaliyetlere yönelik standart zamanların hesaplanması proje maliyetinin, yönetimi ve organizasyonun belirlenmesinde büyük öneme sahiptir.

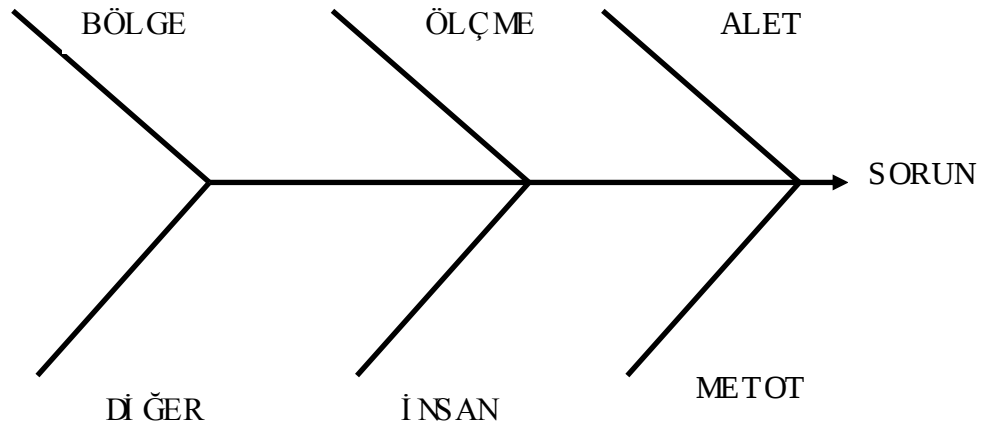
Taylor, çalışanları bir makine gibi gördüğü ve insan kavramına önem vermediği gerekçesi ile sendikalarından büyük tepki görmesine rağmen, firmaların karlılıklarını arttırdığı için büyük bir ün kazanmış ve bu ünü tüm dünyaya yaymıştır. Ancak, bir insanın makine gibi görülmesi, yaratıcı özelliklerinden yararlanılmasında ve tek düze bir çalışma hayatı çalışanlar arasında huzursuzluk ve daha sonra uyumsuzluklar yaratmıştır.

İlk Sanayi Devri olarak adlandırılan bu dönemde tüm çalışanların yaratıcı ve zihinsel iş gücünden yararlanılmaması, çalışanlar sistem geliştirme sorumluluğundan ayrılmış ve böylece nitelikli iş gücü kayıplara uğramıştır.

Çalışanların emeğini en etkin bir biçimde kullanarak verimlilik ve karı arttırmayı hedefleyen ve bugün **Taylorizm** adı ile anılan bu yöntem çoğu ülkelerde 1970'li yıllara kadar kullanılmış ve bazı ülkelerde hala kullanılmaktadır.

Kaliteyle ilgili bir diğ er ç alış na Wãlter A. She whart (1891-1967) tarafından yapılmıştır. She whart üreti m in her ař a m asında de ğ iř i k l e r i n v a r o l d u ğ u n u v e o l a b i l e c e ğ i n i s a v u n a r a k 1930' l ı y ı l l a r ı n b a ř ı n d a ö r n e k l e m e y ö n t e m i v e k o n t r o l ç i z e l g e l e r i ğ i b i i s t a t i s t i k s e l t e k n i k l e r i n u y g u l a n m a s ı n ı g e l i ř t i r m i ř v e i s t a t i s t i k s e l t e k n i k l e r i n k u l l a n ı m ı i l e s o r u n l a r ı n n e d e n l e r i n i n b u l u n a b i l e c e ğ i n i , g e r e k l i y o r u n l a r ı n y a p ı l a b i l e c e ğ i n i v e p r o s e s l e r i n n a s ı l k o n t r o l a l t ı n d a t u t u l a b i l e c e ğ i n i ö ğ r e t m i ř t i r . B u ğ ü n C o ğ r a f i B ı l ğ i S i s t e m l e r i n d e d e k u l l a n ı l a n b a z ı i s t a t i s t i k s e l t e k n i k l e r i n t e m e l i S h e w h a r t ' a d a y a n ı r .

Jeodezi ve Fot ogra metri m ü h e n d i s l e r i t a r a f ı n d a n k u r u l a n b i r c o ğ r a f i b ı l ğ i s i s t e m i n i n g e n i ř u y g u l a m a a l a n ı b u l m a s ı n ı n e n ö n e m l i e t k e n l e r d e n b i r i d e k o n u m s a l o l a r a k e l d e e d i l e n y ı ğ ı n h a l d e k i k a r m a ř ı k v e r i l e r i k u l l a n a r a k b u v e r i l e r e a i t i s t a t i s t i k s e l a n a l i z l e r i d e g e r ç e k l e ř t i r m e y e t e n e ğ i n e s a h i p o l m a s ı d ı r . Ö z e l l i k l e v e r i t a b a n ı n d a k i c o ğ r a f i d e t a y l a r a i l i ř k i n ç o k f a z l a v e r i b u l u n m a s ı h a l i n d e h e r h a n ğ i b i ö z n i t e l i k a l a n b ü n y e s i n d e k i k a y ı t l a r ı n t o p l a m d e ğ e r i (S u m o f t h e r a n g e) , e n b ü y ü k d e ğ e r (m a x v a l u e o f t h e r a n g e) , e n k ü ç ü k d e ğ e r (m i n v a l u e o f t h e r a n g e) v e y a b u k a y ı t l a r ı n o r t a l a m a s ı y a d a s t a n d a r t s a p m a l a r s o r g u l a n a b i l i r . B u n u n l a b i r l i k t e v e r i l e r i n s ı k ı l ı k d e r e c e s i (f r e k a n s) ı r d e l e n e b i l i r . S h e w h a r t ' ı n g e l i ř t i r d i ğ i N e d e n - S e b e p A n a l i z l e r i (B a l ı k k ı l ç ı ğ ı d ı y a ğ r a m ı) , b e y i n f ı r t ı n a s ı (b r a i n s t o r m i n g) ğ i b i t e k n i k l e r b u ğ ü n p e k ç o k C B S p r o j e l e r i n d e d e u y g u l a n m a k t a d ı r .



Ş e k i l 2 2 : S e b e p - S o r u n A n a l i z i (B a l ı k k ı l ç ı ğ ı D ı y a ğ r a m)

Kalitenin gelişimine Amerikalı bilim adamı Dr. W Edwards Deming çok büyük katkı sağlamıştır. Shewhart ile birlikte çalışmış ve etkisinde kalmıştır. Shewhart gibi istatistiksel çalışmalar yapmış, öğretim görevlisi ve kalite danışmanı olarak çalışmıştır. Özellikle numune alma ve örnekleme tekniklerinde uzmanlık kazanmıştır. Bugün kendi adıyla da anılan (Deming Döngüsü) ve PUKİ (Planla-Uygula-Kontrol Et-İyileştir) olarak bilinen kalite geliştirme tekniğini tanımlamış, uygulamış ve literatüre sokmuştur.

Kalite sorunlarının sadece % 15'inin çalışanlardan, % 85'inin ise yönetim ve sistemden kaynaklandığını savunmuş ve son yazdığı kitabında bu yüzdeleri %4 ve % 96 olarak belirtmiştir. Her işte planlama yapılmasını bir ilke olarak benimsyen Deming çalışanların yeteneklerine önem verilmesini devamlı olarak savunmuş ve çalışanların sürekli olarak eğitilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Japonya'nın 20. yüzyıl sonlarına doğru birçok sanayi dalında ve dünya çapında üstünlüğünü kazanmasında önemli rol oynamıştır. Düşüncelerini coşkuyla benimsyen Japon firmalarının kaliteye büyük bir özen göstermesi, Japon ürünlerinin dünyanın birçok yerinde pazara egemen olmasında önemli rol oynamıştır. Yabancı ülkeler ve ürünleri ile daha etkili bir rekabet düzeyine ulaşma arayışına giren Amerikan firmaları ancak 1980'li yıllarda Dr. Deming'in düşüncelerine sahip çıkmış ve bu düşüncelere sarılmışlardır.

Özellikle modern kalite anlayışlarının tamamı sürekli gelişmeden ve bu sürekli gelişmenin organizasyonlarda bir sistem dahilinde ele alınmasından bahseder. PUKİ döngüsü bir yönetim aracı olarak kullanılması durumunda işletmelere iyi bir planlama ve sürekli geliştirme bilinci yerleştirir. Yönetim ve organizasyonlardaki en önemli sorunlardan bir tanesi de planlama eksiklikleridir. Gerek özel sektör olsun gerek kamu kurumları olsun planlama hataları ülkeyi en önemli sorunlarından bir tanesidir.

Amerika ve gelişmiş Avrupa ülkelerinde projelerin planlama süreleri üretim sürelerinin ortalama iki-üç katı iken ülkemizde ise maalesef bunun tam tersidir.

Organizasyonların temel hedefi zaman, para ve diğer ekonomik kaynakları etkin ve verimli kullanarak en kısa sürede, en ekonomik ve en kaliteli işi yapmak olduğuna göre planlamanın ne derece önemli olduğu daha iyi anlaşılır.

Günümüzde; pek çok farklı sektörde faaliyet gösteren organizasyonlar tarafından bir yöneti maracı olarak kullanılmakta olan ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemi de PUKİ döngüsü üzerine kurulmuş bir yönetim standardıdır.

Planla, uygula, kontrol et ve iyileştir kelimelerinin ilk harflerinden oluşan PUKİ döngüsünün özünde projelerin çok iyi planlanması, uygulanması, uygulamadan sonra işlemlerin kontrol edilerek hatalardan ders çıkartılması ve bu derslerden yararlanarak sonraki projeleri daha da iyileştirerek kaliteyi geliştirme yatar. Aynı metodolojiyi Coğrafi Bilgi Sistem projelerine de uyarlamak mümkündür.

CBS ilk geliştirilmeye ve sunulmaya başlandığı yıllarda hata kavramları ve hataların gelecekte nelere etki edebileceği meselesi üzerinde fazla durulmamıştır. Bunun sonucunda da uygulamaya konan birçok CBS projesinin başarılı olmadığı, planlama ve işletme hatalarından dolayı gerek ülkemizde gerekse dünyada bu başarısız CBS projelerinden dolayı milyonlarca dolar kaynağın verimsiz kullanıldığı bilinmektedir.

Bugün artık hangi mühendislik dalı olursa olsun, mevcut teknik bilgi birikimi ve uygulamanın yanında, iyi bir yöneticilik ve işletmecilik vasfı, kıt olan kaynakları etkin ve verimli kullanma, sürekli gelişme ve değişime ayak uydurabilme yeteneği, çok disiplinler ile ortak çalışabilme, ekip ve takım çalışmalarıyla sinerji yaratabilme özellikleri rekabet yaratıcı unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Jeodezi ve Fotogrametri mühendisleri de kalite yönetim sisteminin birer parçası olarak bu sinerjiyi yaratmak durumundadır. İyi bir kalite yönetim sistemi oluşturmamanın ilk ayağı da projeleri iyi tasarlamak, planlamak ve standartlara uygun üretti mi yapmaktan geçer.

Kalite konusuna farklı bir açıdan getiren uzmanlardan bir tanesi de Dr. Joseph M Juran'dır. Dr. Juran kalite uygulamalarında, yönetim ve sistemin birbirlerinden ayrılan öğeler olduğunu savunarak kalitenin bir kuruluştaki yönetimin sorumluluğunda olması gerektiğini belirtmiştir.

Dr. Juran Japonya'yı ziyaretinde üst ve orta düzey yöneticilerine bir dizi seminerler vererek kalite sistem çalışmalarında bu yöneticilere düşen görevlerin önemli olduğunu ve bu yöneticilerin kalite yönetimine aktif bir rol almaları gerektiğini anlatmıştır. O dönemde çoğu Japon yöneticilerini ikna ederek Japonya'nın bugün ki kalite seviyesine ulaşmasında büyük katkıları olmuştur.

Toplam Kalite Yönetimine geçişin ilk aşaması olan bütünsel kalite yönetim yaklaşımını daha dar kapsamlı olmasına karşın "Örgütasyon Çapında Bütünsel Kalite Yönetimi" ismi ile ilk olarak ortaya atan Amerikalı bilim adamı Dr. Armand V. Feigenbaum'dur.

Feigenbaum veri mülîk ile kalite arasındaki ilişkiye öne m ver miş, veri mülîk ve buna bağı lı olarak bir kârın elde edilebil mesinin ancak bütünsel kalite yönetiminin uygulanabil mesi ile sağlanabileceğini belirtmiştir. Kalite ve veri mülîk arasındaki ilişki ilerleyen bölümlerde detaylı olarak ele alınmıştır. Ayrıca, Feigenbaum satınalma faaliyetlerine öne m veril mesi gerektiğini ve yan tedarikçi (yan sanayi,taşeron) ilişkilerinde saygınlığın korunmasının çok öne mli olduğunu belirtmiştir.

Uygun olarak yapılan satınalma faaliyetlerinin üreti m miktarlarını ve kalitesini arttırdığını vurgulamıştır. Yan tedarikçi ilişkilerinin saygınlığının korunması ve tedarikçiler ile iyi ilişkilerin kurul masının her iki kuruluşun ortak menfaatine doğru olumlu gelişmeler gösterdiğini ve böylece satınalmadaki uygunsuz malzemelerin üreti m proseslerine gir mesinin önlenmesi ile tüm çalışanların ve maki ne parkının lüzumsuz zaman harcamalarının önüne geçilmesi sonucunda veri min giderek artacağını ifade etmiştir.

CBS ve diğer jeodezik projelerin üretil mesinde de satınalma ve tedarikçi ilişkileri vardır. Çoğu zaman verilerin üretil mesini bir taşeron veya tedarikçi yaparken verilerin analizi ni, değerlendiril mesini, sunul masını veya harita üretil mesini farklı farklı taşeronlar/tedarikçiler yapabil mektedir. Bu noktada organizasyonların iyi bir tedarikçi seçi m ve değerlendir me sistemleri d nalıdır.

1961 yılında takı m çalışması ruhunun ilk örneği olan ‘‘ Kalite Çemberleri’’ fikrini geliştirerek ortaya atan bili mada m Dr. Kaoru Ishikawa’dır. Ishikawa, bir kuruluştaki kalite çemberleri faaliyetlerinin uygulanmasına olanak tanı nması ve bu takı m çalışmalarında kalite kontrolün 7 silahı olarak tanı mlanan temel istatistiksel tekniklerin kullanıl ması ile söz konusu kuruluşlarda genellikle tüm sorunların çözümlenebileceğini savunmuştur. Bütünsel kalite yöneti m tanı mını en geniş kapsamda tanı mlayan ve ‘‘Fır ma Çapında Bütünsel Kalite Yöneti mi’’ olarak yeni bir döneme başlatan bir bili mada m dır.

Tüm dünyada; kalitenin bütünsel çalışma ile iyileştirilerek ve geliştirilerek veri mliğin artırılması sonucu maliyetlerin azaltılması ile tüm dünya ülkelerinin birlikte zenginleşmesi, insan ögesine öne m verilerek barış içinde yaşamasının sağlanması ve tüm bu topluluğun birlikte mutluluğa koşması ve kavuş masının gerçekleştiril mesi ni içtenlikle arzuladığını söylemiştir.

Buraya kadar olan bölümde özellikle sanayi devri minden itibaren kaliteye büyük öne m verildiğini ve özelliklede Japon bilim adamlarının öne mli çalışmalar

yaptıklarını görmekteyiz. Japonlar kalite konusunda çok sistematik ve metodolojik çalışmalar yapmışlardır. Bunun neticesi olarak da otomotiv, optik, elektrik-elektronik, inşaat sektörlerinde büyük bir potansiyel güç oluşturmuşlardır. İnşaat sektöründe dolayısıyla jeodezik uygulamalarda da kendilerine özgün metod ve yöntemler kullanmaktadırlar.

Bugün diğer sektörlerde olduğu kadar Jeodezi ve Fotogrametri sektörlerinde de Japon markalı pek çok ölçme cihaz ve aletleri kullanılmaktadır. Özellikle Japonya'nın bulunduğu coğrafi, topoğrafik ve jeolojik şartlar göz önüne alındığında gerek toplu konut, gerek altyapı ve gerekse diğer jeodezik uygulamaların ne denli güç olacağını tahmin etmek zor olamaz. Kalitenin gelişmesine verdikleri önem neticesinde bugün çok önemli bir ekonomik güç unsuru haline gelen Japonya örneği detaylı olarak araştırılmıştır.

2.3 Japonya ve Kalite

1870'li yılların başında Japonya'nın önde gelen ticari ve mali kuruluşları sermayelerini birleştirerek Japon Sanayisini temellerini atmışlardır. 1900'lü yılların başında savunma sanayilerine önem veren Japonlar 1905 yılında ilk savaş gemilerini üretmişlerdir. Bulunduğu coğrafi konum itibarı ile Doğu Asya'ya hakim olma gayretine girerek 1926 yılında sanayisini geliştirmiş ve savunma sanayisine yönelik silahlar geliştirmiştir. İçer kapama siyasetini bir kenara bırakarak dışa yönelmiştir. Batılı ülkeler ile özellikle Almanya ile olan ilişkilerini geliştirmiştir. Birinci Dünya Savaşı, Japonya'nın Doğu Asya'ya karşı yayılmacı tavrını desteklemiş ve Güney Doğu Asya'ya egemen olmuştur (Weaver, 2000).

İkinci dünya savaşından yenik çıkan ve doğal kaynakları oldukça kısıtlı olan Japonya, ekonomisi iflas etmiş bir ülke haline gelmiştir. Kömür yatakları sanayiye kullanıma elverişli değildi. Ayrıca ülkede bulunan akarsular baraj yapımı için yeterli değildi. Hammadde gereksinimlerini de ithalat yoluyla karşılamaktaydı. Sanayisi ihracat yapacak kalite seviyesinde değildi.

Amerikalılar, Japonya'yı işgal ettiklerinde lojistik ve stratejik gereksinimleri gereği muhabere araçlarının kalitesine çok önem vermekteydiler. Oysa Japon muhabere sistemi güvenilir değildi ve Amerikalılar iletişime kurmakta güçlük çekmekteydiler. Bu sıkıntıları "Hangi numarayı çevirsek, karşımıza daha başka bir numara çıkıyor" yakınlıkları ile dile getirmekteydiler. İşgal kuvvetleri muhabere sorunlarına çözüm getirmek amacıyla Japon telefon sanayinden çağdaş kalite yöntemlerini

kullanmalarını istemişlerdir. Bunun üzerine Japonya’da kalite ile ilgili ilk çalışmaların temelleri atılmıştır.

1950’li yılların başlarında Japonlar, yabancı ülkelerin standartlarını kendi dillerine çevirmeye başlamışlardır. Bu konuda ABD tarafından da destek ve yardım almışlardır. İşgal kuvvetleri komutanı ABD’nin kalite uzmanlarından Dr. W Edwards Deming’i Japonya’ya davet etmişlerdir. Dr. Deming 1951 ve 1952 yıllarında Japonlar ile birlikte çalışarak onlara istatistiksel teknikleri anlatmış ve bazı uygulamalar yapmıştır.

Japonlar, Dr. Deming’in anlattıklarını benimsemiş ve o yıllarda kalite geliştirme konusunda ödüller vererek tüm çalışanları teşvik etmişlerdir. Nisan 1952’de ABD ve Çin hükümetleri ile barış yapılmıştır. Bunun sonucu olarak Japonya yeniden bağımsız bir devlet statüsü kazanmıştır. Kaliteye gönül veren Japonlar bir taraftan bu çalışmaların yararlarını görürken diğer taraftan da uygulamalarda baş gösteren bazı sorunlar ile de karşı karşıya kalmışlardır.

Bu sorunların üstesinden gelebilmek amacıyla bu kez kendileri ABD kalite uzmanlarının yararlanmak yolunu tercih etmişler ve 1954 yılında Dr. Joseph M Juran’ı Japonya’ya davet etmişlerdir.

Dr. Juran bu ülkeyi ziyareti sırasında yaptığı gözlemler sonucu Japon yöneticilerin kaliteye ilgisiz kaldıklarını tespit etmiştir. Bu nedenle Japon yöneticilerine kalite yönetimi ile ilgili bir dizi konferanslar vermiş ve bu konferanslarında ‘kalitenin bir yönetim tarzı olduğunu ve tüm yönetimi ilgilendirdiğini’ vurgulamıştır. Bu konferanslar, Japon yöneticilerini ikna etmiş ve umutlandırmıştır. Alınan bu kalite eğitimi sonucunda Japonya 1956 yılından sonra tekrar toparlanmaya başlamış ve hızlı bir ekonomik büyüme sürecine girmiştir.

1950’li yıllarda kalite konusunda Japonya’da büyük değişim ve gelişmeler yaşanırken Avrupa sanayisi de kendini toparlanmaya ve bir düzen vermeye çalışmaktaydı. Amerika ise beyaz eşya ve otomotiv sanayisi konusunda üretimlerini hızla sürdürmekteydi. Savaş sonrası söz konusu ürünlere olan talep artışı, ABD’nin kalite kavramını göz ardı etmesine neden olmuş, kendi ülkesinde yetişen değerli kalite uzmanlarının görüş ve kuramlarına da itibar edilmediği görülmüştür. Ayıklama yöntemi ile yapılan eski kalite anlayışı, maliyetleri oldukça yükseltmesine karşın hiçbir sanayi kesimini etkilememiş ve talep artışlarını karşılamak için yapılan sürekli üretimler de bir rekabet unsuru oluşturamamıştır. Japonlar ise, bitmiş ürünlerin sağlam ve bozuk olanlarının ayrılması biçimindeki kusur arama ve ayıklamaya dayanan eski kalite

anlayışından vazgeçerek, prosesin her aşamasında kalitenin izlenmesi anlayışına önem vererek ürünün kalite düzeyini önceden güvence altına almışlardır.

Sürekli gelişme ve iyileştirme anlamına gelen ve kendi felsefeleri olan ‘**KAI ZEN**’ yaklaşımını uygulamaya geçirmişler ve Batı’nın teknolojik yaklaşımlarını da örnek alarak kendi kültürleri ile yoğurmuşlardır. Her iki anlayışın birleşik gücü ve etkisi ile kalitede bir devrim yaratmışlar ve bir kuruluş ve toplumda bütün bölüm ve çalışanlarının katılımının sağlanması ile de ‘‘Toplam Kalite Yönetimi’’ kavramına yeni boyutlar kazandırmışlardır.

1960’lı yılların sonlarında özellikle optik sanayisinde dünyanın önde gelen önemli üreticilerinden biri olmuştur. Bu yıllarda askeri harcamalarını da kısıtlamıştır. Doğal olarak Japonya’da da olumsuz hareketler yaşanmıştır. 1970’li yılların başında enflasyonda hissedilir bir artış ve işsizlik oluşmuştur. Buna rağmen 1970’li yılların sonlarında elektronik ve 1980’li yıllarda otomotiv sanayisine hakim olmuştur. ABD başta olmak üzere ürünlerini sattığı ülkelerde bazı kısıtlamalar ile karşılaşmıştır. Bunun üzerine Japonya, ihracat faaliyetlerini kısırarak yabancı ülkelerdeki sermaye yatırımlarını arttırma ve sanayi kurma yolunu seçerek kalitede sağlamış olduğu öncülüğünü günümüze kadar devam ettirmiştir.

Japonya’nın bugünkü başarısının altında yatan konular özetle;

- Eğitimi seven,
- Eğitimi verenini fırsat bilen,
- Bilinçli,
- İnançlı,
- İş yerine bağlı,
- Üst yönetimi ve tüm yöneticilerine destek veren,
- Uyumlu,
- Çalışma arkadaşlarına saygılı,
- İş birliğine önem veren,
- Kalite anlayışına sahip çıkan,
- Başarmayı amaç edinen,
- Bilgi ve tecrübesini paylaşan,
- Sürekli katılım ve gayret gösteren,
- Nitelikli ve karar verme gücüne sahip bir topluma sahip çıkmasıdır.

2.4 ISO 9001 Kalite Standartları'nın Çelişimi

İkinci Dünya Savaşı sırasında patlamayan torpil ve bombalar, geri tepen top ve tüfekler, ateş almayan veya hedefi bulmayan mermiler, isabet almadan düşen uçaklar gibi insan hayatını tehlikeye atan savunma sanayi ürünlerine % 100 muayene yöntemi nin çözüm getirmeye diğ i görül müştür.

Bu nedenle, ikinci Dünya Savaşı sonrası savunma sanayi ne verilen önem ve bunun sonucundaki gelişmeler red veya kabul şeklindeki ayıklama yöntemi ile yapılan kalite kontrol sistemlerini ön plana çıkarmış ve istatistiksel tekniklere önem verilmiştir.

Ancak, bu yöntem gerekli güveni sağlamamış ve maliyetleri de yükseltmiştir. Bu nedenle savunma sanayi ürünlerine ilişkin toleranslar sınırlandırılmış ve ne yapılması gerektiği hususunda çareler aranmıştır.

1963 yılında ABD Hava Kuvvetleri Savunma Sanayisinin yüksek düzeyde kalite istekleri nedeniyle MIL-Q 9858 A standartları hazırlanmıştır. Daha sonra 1968 yılında ülkemizin de üyesi olduğu NATO Ükeleri arasında AQAP (Müttefik kalite güvencesi yayını) hazırlanmıştır. Benzeri çalışmalar, 1970'li yıllarda enerji sektörü tarafından da benimsenmiş ve uygulanmıştır.

1978 yılında CSA Z 299 Standartları ile Kanada ve 1979 yılında BS 5750 Standartları ile İngiltere bu hususta yapılan çalışmalarda öncü olmuşlardır.

Ticaretin ve rekabetin büyük boyutlara ulaşması, Japonya'nın devrimsel bir hızla gelişmesi ISO (International Standards Organization) tarafından 1987'de ISO 9000 serisi ‘‘Kalite Güvence Sistemi Standartları’nı’ yayımlanmasına neden olmuştur.

Aynı standartlar Avrupa Standartlar Komitesi CEN (Comite Europeen de Normalisation) tarafından da 1988 yılında kabul edilerek EN 29000 Standardı olarak yayımlanmıştır.

ISO 9000 Standartlar dizisi, ülkemizde TSE tarafından Temmuz 1988 yılında TSE 6000 Standartları, Aralık 1991 yılında da TSE/ISO 9000 Standartları olarak kabul edilmiştir.

ISO 9000 Standartları 1994 yılında değişikliğe uğramış ve bu değişiklik Aralık 1994 yılında TSE tarafından da kabul edilerek ‘‘Kalite Güvence Standartları’’ olarak uygulamaya konulmuştur.

Günümüzün artan rekabeti, müşterilerin artan kalite bilinci ve sektörel yeni standartların doğması neticesinde 2001 yılı içerisinde de ISO 9000 standartları revize edilerek ISO 9001: 2000 ‘ ‘Kalite Yönetim Sistem Standartları’ ’ adını almıştır.

2.5 ISO 9001 Kalite Standartlarının Önemi

ISO 9000 Standartları; daha önceden de değinildiği gibi ürün ile ilgili bir standart olmayıp, bir kuruluşun yönetimini ilgilendiren kalite sistemi ile ilgili bir standarttır. Bir organizasyonda ISO 9000 Standartlarını gerek yönetim ve gerek ise tüm çalışanlar ve sendika tarafından benimsenmiş ve özümsemiş olmalıdırlar.

Böyle bir alt yapının oluşturulduğu kuruluşlarda ISO Kalite Sistemleri başarılı olabilir. Bu sistem ihracat vizesi almak için değil, sağlıklı bir yönetim ve organizasyon oluşturmak, kaliteyi geliştirmek, organizasyonun eğitimi sürekli hale getirmek, kurumsallaşmak, maliyetleri kontrol altında tutmak, standardizasyonu sağlamak ve toplumun tatmini temin etmek için kurulmalıdır.

Bir kuruluş, sunduğu ürün ve hizmetleri her zaman kullanıcılarının ihtiyaç ve taleplerini tamamlamak ile karşılaşmak üzere yerine getirir. Ancak; satınalma-tedarik, tasarım, üretim, ambalajlama ve dağıtım sistemlerinden kaynaklanan bazı uygunsuzluklar müşteri beklentilerinin düzenli olarak ve istenildiği şekilde karşılanabileceğini her zaman tamamlamak ile garanti edemezler.

Bu nedenle, ISO 9000 Kalite Güvence Sistemi Standartlarının benimsenmesi ve uygulanması bir kuruluş için çok önemli olmakta ve müşterilerinin endişe ve kuşkularını gidermektedir. ISO 9000 Standartlarını işletmelere sağladığı yararlar şu şekilde sıralanabilir (Yenersoy, 1998);

- Ürün ve hizmet kalitesi artar.
- Verimlilik artar.
- Etkinlik artar.
- Satınalma işlemlerinde tasarruf sağlanır.
- Malzeme tasarrufu sağlanır.
- Uygunsuzluk maliyetleri iyileştirilir.
- Kalite maliyetleri kontrol altında tutulur.

- Maliyetler azalır.
- Kar artar.
- Müşteri tatmin seviyesi artar.
- Müşteri ve yan tedarikçiler (taahhütçüler) ile sıkı bir işbirliği sağlanır.
- Müşteriler ile yapılan sözleşmelere açıklık getirilir.
- Müşterilerin güven kaybı azalır.
- Müşteri kaybı azalır.
- Pazar kaybı azalır ve daha çok pazar payı artışı elde edilir.
- Rekabet gücü artar.
- Firma personeli arasında insan ilişkileri geliştirilerek iletişimin artması sağlanır.
- Bölümler arası koordinasyon artar.
- Takım ruhu ve çalışanları geliştirilir.
- İstatistiksel tekniklerin kullanımı ile ürün ve proseslerin güvenilirliği sağlanır.
- Uygulanan eğitimler sonucu, nitelikli personel gücü artar. Yetkinlik artar.
- Sorunlar zamanında ve oluşmadan önlenir.
- Motivasyon artar, çalışanların moralleri yükselir ve böylece huzurlu bir çalışma ortamı sağlanır.
- Firma kültürü olumlu yönde gelişir ve herkes aynı lisanı konuşur.
- Kaliteye bağlılık ve sahiplenme artar.
- Doğa ve çevrenin korunmasına önem verilir.
- Firma saygınlığı artar.
- Firma kaynakları etkin ve verimli kullanılır.
- Amaç birliği sağlanır.
- Plan, program ve hedeflenen bütçelere gerçekçi yönden ulaşılır.

- Yeri nde ve za manı nda karar al ma mekani zması işletilir.
- Et ki n bir yöneti msa ğ anır.
- Geli ř me sürekli ve kalıcı hale gelir.

3. KALİTE STANDARTLARI İLE COĞRAFİ TEKNİK STANDARTLAR ARASINDAKİ İLİŞKİ

Bu çalışmanın iki boyutlu bir çalışma olduğu giriş bölümünde bahsedilmişti. Çalışmanın birinci boyutu Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliğinde ve CBS’de kalite yönetimi; ikinci boyut ise Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliğinde ve CBS’de kalite ve sektörel teknik standartlardır. Birinci boyutta; ISO 9001:2000 standardı, ikinci boyutta ise teknik standartlar referans alınarak çalışma yürütülmüştür.

Kalite yönetim sistemi ile ilgili giriş bir önceki bölümde detaylı olarak yapılmıştır. Bundan sonra sektörel teknik standartlardan bahsedilecektir. Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği ile alakalı en önemli uluslararası standart, ISO TC 211 (ISO 19100 serisi olarak da bilinen) standartlar setidir.

3.1 ISO TC 211 (ISO 19100) Coğrafi Teknik Standartları

ISO’nun (International Standardization for Organizations) bir alt teknik komitesi olan ISO TC 211 komitesi sayısal coğrafi bilgiyi/informasyonun standart hale gelmesiyle ilgili çalışmalar yapan uluslararası bir komitedir. Bu komitenin temel misyonu yere göre bir konumla doğrudan veya dolaylı ilişkili olan detayları, olayları, fenomenleri ilgilendiren bilgiler için standartlar oluşturmaktır.

Bu standartlar coğrafi verilerin ne şekilde üretileceğini, bu verilerin asgari ne tür özellikleri taşıması gerektiğini, verilerin ne şekilde işlenip yönetileceğini, analiz, sunum ve saklama süreçlerini ilgilendirir. Yani sadece teknik standart yayınlamak değil, bu standartların yönetimi de söz konusudur. Bu noktada ISO TC/211 (ISO 19100) standartları, bir yönetim standartları olan ISO 9001:2000 standardıyla örtüşür.

Ülkemizde Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliğine standardizasyonu getirecek olan ISO TC/211 standartları yorumlanırken mutlaka ISO 9001:2000 yönetim standartları ile birlikte ele alınması gerektiği konusu burada ortaya konulmaya çalışılan en önemli tezdır. Çünkü bir organizasyonda teknik standartları anlamamın,

yorumlanmanın, uygulanmanın ve sürekliliği sağlanmanın en önemli yolu; iyi bir yönetim sistemine (Management System) sahip olmaktan geçer.

ISO TC 211 (ISO 19100) standartları teknik standardizasyonu sağlarken, ISO 9001 standardı ise yönetim sisteminin kurulmasına ve yaşatılmasına yardımcı olur. Uygulamada durum böyledir. Otomotiv, gıda, kimya, elektronik, tekstil, inşaat, tarım vb. gibi sektörlerde faaliyet gösteren büyük ve kurumsal organizasyonların çoğunda hem teknik standartlar hemde yönetim standartları paralel uygulanır.

Gıda sektöründe en önemli teknik standardizasyon aracı HACCP (Hazard Analysis Critical Control Method)'dir. Ancak uygulamada faaliyet gösteren ve kurumsallaşmak isteyen organizasyonların çoğu HACCP sistemini ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi ile paralel yürütür.

Otomotiv sektöründe faaliyet gösteren ve kurumsallaşmak isteyen bir işletme teknik standartlar seti olarak ISO 16949 standardını, ISO 9001 kalite yönetim sistemi çerçevesinde ele alır.

Yine aynı şekilde çevre ile etkileşimi olan bir işletme, teknik standardizasyonu ISO 14001 standartları ile sağlamaya çalışırken ISO 9001 kalite yönetim sistemini bir yönetim maracı olarak kullanır.

3.2 ISO TC 211 Standartlarının Amacı

ISO TC 211 standartlarını oluşturmada ki en temel amaç; mekansal bilgilerin, coğrafi bilgi sistemlerinin anlaşılması ve kullanımının yaygınlaştırılması, bunların her türlü mekan içerisinde erişilebilir olması, diğer yazılım donanım ve otomasyon sistemleriyle entegre edilebilir ve paylaşılabılır olarak kullanıma sunulması, tüm yeryüzünde ekolojik denge ve insan problemlerinin çözümünde mekansal bilgilerin ve diğer bilgi sistemlerinin değiştirilmesi ve iyileştirilmesidir.

3.3 ISO TC 211 Standartlarının Gelişimi

Coğrafi bilgilerin standardizasyonu konusunda ilk ciddi çalışmalar 1980 - 1990 yılları arasında yapılmaya başlanmıştır. Bundan önce ulusal olarak Amerika'da ve Avrupa'da bir takım standardizasyon çalışmaları yapılmakla birlikte uluslararası kartografya ve coğrafi veriler alanında ilerleme çok yavaş olmuştur.

Ancak 1980'li yıllardan itibaren bilgisayar sistemlerinin gelişmeye başlaması sonucu sektörel pek çok yazılım ve donanımçıkmaya başlamıştır. Bir müddet sonrada farklı yazılımlarda üretilen sayısal coğrafi bilgilerin birbirleriyle entegrasyon ihtiyacı doğmuştur. Bunun neticesi olarak ulusal ve uluslararası organizasyonlar, coğrafi verinin bilgisayar sistemleri arasındaki iletişimi/değişimi için standartlar geliştirmeye başlamışlardır. Ancak bu standartların teknik gelişimi, birkaç ulusal ve bölgesel kullanıcı topluluğuyla sınırlı olmuştur.

1995 yılına gelindiğinde, ISO TC 211 ve Open GIS çalışma kurulu (OGC); CBS standartlarıyla tam olarak göz önüne çıkmaya ve uluslararası coğrafi kamuoyunun önde gelen bir kuruluşu olarak anılmaya başlanmıştır. Bunun doğal sonucu olarak uluslararası platformda kartografya ve coğrafya toplulukları tarafından kabul görmüş ve ilgi çekmişlerdir.

Uluslararası arenada genelde OGC yazılım standartlarıyla ilgilenirken, ISO TC 211 daha çok veri/meta-veri standartları üzerinde, ISO 9001 ise yönetim standartları ile ilgilenmektedir.

ISO'nun önceki teknik komitelerine benzer şekilde, ISO TC 211, coğrafi bilgi için entegre edilmiş yaklaşık 40 alt standart setinin aynı zamanda geliştirilmesi içeren bir başlangıç misyonuna sahiptir. Herhangi bir uluslararası standart (ISO) tek başına daha hızlı bir gelişimsüreci yaşarken, ISO TC 211 standartları yavaş bir gelişim süreci yaşamaktadır.

Bununla birlikte son yıllarda OGC ve ISO TC 211 daha koordineli çalışmaya başlamışlardır. OGC çalışma kurulu, ISO TC 211 standartları içiniyi bir deneme ve geliştirme sahasıdır. OGC'nin kendi WMT (Web Mapping Testing) sistemi vardır.

Bu sistem sayesinde geliştirilen veri/meta-veri standartları test edilmektedir. Meta-veri ve tanımlama (portrayal) gibi iyi hazırlanmış ISO TC 211 taslak standartları, ISO onayının bir parçası olarak ve öncesinde test etme ve derlemesi için OGC WMT'nin inisiyatifine verilir. Ülkemizde de yukarıda anlatılan altyapı sorunlarının çözümlerini hızlandırmak için bir çalışma kurulu oluşturulmalıdır.

Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği alanında bu standardizasyon hareketliliği yaşanırken diğer tarafta da modern yönetim anlayışı olarak TQM (Total Quality Management) - Toplam Kalite Yönetimi ve ISO 9001 Kalite Yönetim Standartları 2000'li yılların temel yönetim anlayışı olarak modern ve kurumsal işletmelerde yerini almıştır.

ISO9001 kalite yöneti msistemi Jeodezi ve Fotogrametri Mhendisli ği ni n il glendi ği alanlarda da bir yöneti m standardı olarak kullanıl maya başlanması yukarı da bahsedilen ve ISO TC/211 standartları nın öngördüğü teknik standardizasyonun anlaşıl masını, kullanı mını, eğiti mini ve entegrasyonunu sağ layacaktır.

3.4 Sektörel Standardizasyonda Ü ke nızdeki Duru m

Sektörel standardizasyon konusunda ül ke nızde maalesef ol dukça geri de kalın mış ve temel sorunlar henüz çözüle nemiştir. Ü ke nızde de sektörün günümüzdeki temel hedefi tartışmasız olarak yukarı da bahsedilen sistemlerin oluşturul masında ve kullanı mında gerekli düzenleme nin sağ lanması ve sürdürül mesi ol malıdır.

Konuyla ilgili olarak Türki ye’ de pek çok görüş oluşt ur na organları vardır. Bunlar;

- İlgili Bakanlıklar ve kamu kurumları
- Meslek Kuruluşları (HKMO ve alt birimleri)
- Üniversiteler (Jeodezi ve Fotogrametri Mhendisli ği Böl ümleri),
- Ulusal Jeodezi, Fotogrametri-Uzaktan Algılama ve Kartografya Birlikleri,
- 1960 yılından bu yana yürürlükte olan 203 sayılı yasa kapsamında sektör sorunlarını tartışıp çözümyollarını belirleme görevi ile yüküml ü Bli nsel ve Teknik Kurul,
- Uygulayıcı kurumlar (Askeri bir kurum olarak Harita Genel Komutanlığı, sivil kurumlar olarak Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, yerel yöneti m bünyesinde harita ve CBS daireleri ve değişik ilgili devlet daireleri),
- Türk Standartları Enstitüsü (TSE),
- Ü ke nızde faaliyet gösteren ve konuyla ilgili yazılı m donanı müreten fir malar,
- Diğer ilgili kişi ve kuruluşlar vardır.

Ancak bu organlar yaygın ve ortaklaşa kullanı mlı ve standardizasyonu sağ lanmış bir mekânsal bilgi sisteminin oluşu mıyla yeterince ilgili görün mektedirler. Sektörümüzde değişik yayın, oturma sempozyum ve seminerlerde mekânsal bilgi sistemlerine ilişkin bilgiler sunul makt a, tartış malar yapılmaktadır.

Ancak bu faaliyetlerin büyük bir çoğunluğunda bu sistemlerin teknik ve teknolojik özellikleri ele alınmakta, sistemin oluşturulmasına yönelik yollar ve yasal ve yönetsel sorunlara yeterince ağırlık verilmemektedir. Karar mekanizmaları olarak;

- İlgili bakanlıklar,

- 203 sayılı yasa ve bu yasa kapsamında Bakanlıklar arası Harita işlerini Planlama ve Koordinasyon Kurulu

- İlgili Kamu Kurumları ve

- Yerel Yönetim Kuruluşları vardır.

Ancak bu organların bugüne dek Türkiye’de mekânsal bilgi sistemlerinin oluşturulmasında bir düzen ve birlik sağlama hususunda bir arayışta oldukları söylenebilir (Aksoy, 2003).

Türkiye’de, başlangıçta Avrupa’daki uygulamalarda olduğu gibi, değişik isimler altında birbiri ile ilişkisiz mekânsal bilgi sistemleri uygulamaları vardır. Bu sistemlerin oluşturulmasında temel yapıyı oluşturan harita ve kadastro bilgilerinin üretimi ve hizmete sunulmasında yetersizlikler, tutarsızlıklar, noksanlıklar, kamu kurumları ve insan kullanımı yönünden yetki ve sorumluluklarda belirsizlikler, değişik kademedeki hizmetlerde görev alanlarda forasyon yönünden düzensizlikler ve uygunsuzluklar, kamu kurumları arasında koordinasyon yetersizliği, üretilen bilgilerde standart farklılığı ve güvenilirlikte yetersizlikler gözlenmektedir.

Bu sistemlerin oluşumunda ve güncel tutularak hizmete sunulmasında temel koşulları sağlayabilmek için sorumlu ve yetkili bir kamu kurumunu görevlendirmek ve sistemin temel yapısını yasal dayanaklı kurallara bağlamak zorunludur. Tezin ilerleyen bölümünde standardizasyon konusunda bu altyapı problemleri ve getirilmeye çalışılan çözümler detaylı olarak incelenecektir.

3.5 ISO TC 211 Standartlar Setini Oluşturan Alt Standartlar (ISO 19100 Serisi)

ISO TC 211 Standartları ISO 19100 standartlar seti olarak da bilinir. Bu standartların bir kısmı aşağıda liste olarak verilmiştir. Bu standartların çoğunluğu yayınlanmış hatta birkaç kez revizyona uğramış, bir kısmı ise henüz taslak (draft) ve test halindedir.

- 19101 Coğrafi Bilgi- Referans Model

Coğrafi Bilginin Standardizasyonu kapsamındaki çevreyi, uygulanacak temel ilkeleri ve standardizasyonun mîmari çerçevesini tanımlar. Coğrafi bilgilerin dayandırılacağı referans sistem standartlarını, bileşenleri ve kavramları tanımlayarak birbirleri olan ilişkileri standardize eder. Bu bağlamda en önemli konu bilgi teknolojileri kapsamında yapılandırılan standartlarla - referans model herhangi bir uygulama, metodoloji ve teknolojiye bağımsız olacaktır. ISO 19101 standardının öngördüğü bu referans bilgilerinin ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Standardında ki karşılığı 7.3. maddesidir. ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemi'nin 7.3. maddesi jeodezik projelerin tasarımı ve geliştirilmesi esnasında planlanması ve geliştirilmesi gereken tasarıma yönelik alt yapı bilgilerini tanımlanmasını ister.

- 19102 Coğrafi Bilgi- Genel (Overview)

ISO TC 211 Standartları serisi hakkında özet bilgiler veren üst seviye bir standarttır.

- 19103 Coğrafi Bilgi- Kavramsal Şemadlı

Coğrafi bilgileri tanımlama ve model oluşturmada kullanılan şematik mantığı tanımlayan, gösterimleri ve ilişkileri açıklayan standarttır.

- 19104 Coğrafi Bilgi- Terminoloji

ISO TC 211 teknik komitesi tarafından oluşturulan bu ISO 19100 standartları serisinde kullanılan terimleri ve teriminolojiyi açıklayan standarttır.

- 19105 Coğrafi Bilgi- Uygunluk ve Test

Coğrafi veriler için uygulanacak uygunluk ve test kriterlerinin anlatıldığı standarttır. Coğrafi bilgi projeleri veya yazılımları geliştiren organizasyonlar için üretilecek coğrafi verilerin uygunluk test metotları bu standartta verilir.

- 19106 Coğrafi Bilgi- Profiller (Profiles)

ISO 19100 standartlarının ortaklaşa kullanılmasını ve birbirleri ile olan iletişimi anlatan bir kılavuz standarttır.

- 19107 Coğrafi Bilgi- Mekansal Şema

Objektiflerinin mekansal özelliklerini tanımlayan kavramsal şemanın belirlenmesini ve standardizasyonunu amaçlayan bir standarttır.

- 19108 Coğrafi Bilgi- Zamansal Şema

Objektiflerinin zamansal özelliklerini tanımlayan kavramsal şemanın belirlenmesini ve standardizasyonunu amaçlayan bir standarttır.

- 19109 Coğrafi Bilgi- Uygulama Şemaları İçin Kurallar

Coğrafi objelerin sınıflandırılmasını ve onların bir uygulama şemasıyla ilişkilendirilmesini içeren bir uygulama şemasının tanımlanmasını ve standardizasyonunu amaçlayan bir standarttır.

- 19110 Coğrafi Bilgi- Özellik Kataloglama Metodolojisi

Coğrafi obje, detay, özellik ve ilişkisel katalogların üretilmesi ve bir tek ulusal arası dilde katalogun ve onun yönetiminin olabilirliğinin belirlenmesini ve standardizasyonunu amaçlayan bir standarttır.

- 19111 Coğrafi Bilgi- Koordinatlarla Mekansal Konum Belirleme

Jeodezik referans sistemlerinin tanımlanması için kavramsal şemanın ve kılavuzunun belirlenmesini ve standardizasyonunu amaçlayan bir standarttır.

- 19112 Coğrafi Bilgi- Coğrafi Tanımlayıcılarla Mekansal Referanslama

Dolaylı mekansal (koordinatsız) referans sistemlerinin tanımlanabilirliğini ve bunun için gerekli olan asgari mekansal şema ve kılavuzunun belirlenmesini ve standardizasyonunu amaçlayan bir standarttır.

- 19113 Coğrafi Bilgi- Kalite Prensipleri

Coğrafi bilgilerin kalite karakteristiklerini ve parametrelerini tanımlayan ve standardizasyonunu amaçlayan bir standarttır.

- 19114 Coğrafi Bilgi- Kalite Değerlendirme İşlemleri

Veri kalitesinin belirlenmesini ve değerlendirme metodlarını tanımlayan ve standardizasyonunu amaçlayan bir standarttır.

- 19115 Coğrafi Bilgi- Meta-veri

Meta-verilerin tanımlanmasını, arasındaki rolleri ve ilişkileri tanımlayan ve standardizasyonunu amaçlayan bir standarttır.

- 19116 Coğrafi Bilgi- Konum Belirleme Hizmetleri

Standart belirleme sistemleri için standart bir arayüz protokolü tanımlayan ve standardizasyonunu amaçlayan bir standarttır.

Çalışmanın ana konusu bu standartlara genel bir bakış ve ağırlıklı olarak kalite olması sebebiyle tüm standartlar değil konuyla ilgili bazı standartlar burada verilmiştir. ISO TC 211 (ISO 19100) standartlarında birkaç mantıksal tanımlama dili beraber kullanılır. Bunlar;

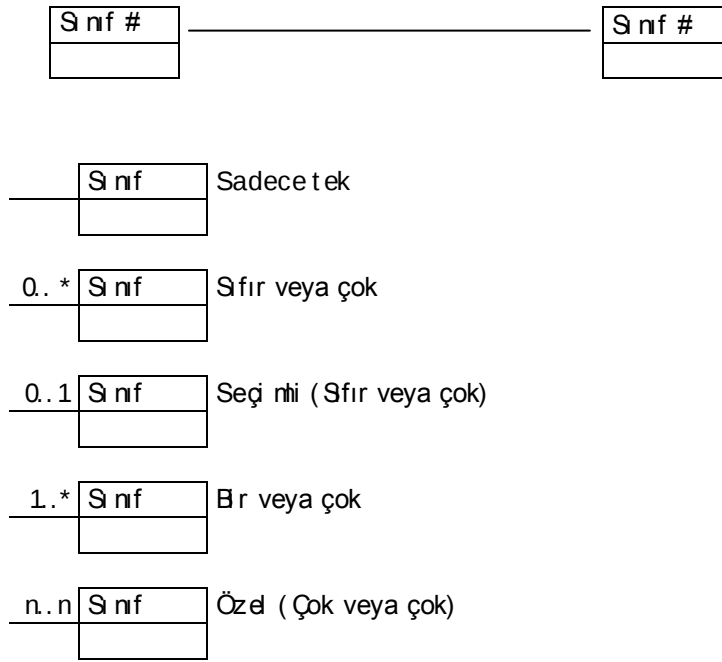
- DTD (Document Type Definition)
- IDL (Interface Definition Language)
- OCL (Object Constraint Language)
- SGML (Standard Generalized Markup Language)
- UML (Unified Modelling Language)
- XML (Extensible Markup Language)

UML kavramsal şema dili, standartlarda geçen parametreleri sınıf olarak tanımlar. Sınıfların birbirleri ile olan ilişkilerini, rollerini, hiyerarşilerini belirler. ISO TC 211 standartlarını anlayabilmek ve yorumlayabilmek için UML dilini bilmek gerekir. UML’de sınıflar arasında aşağıdaki ilişki türleri ve notasyonlar kullanılır.

Sadece Tek: Birbir ilişki kurmak için kullanılır. Örneğin spesifik bir coğrafi varlığın adını tanımlama yaparken (Marmara Denizi, Kızılirmak, vs.)

Sıfır veya Çok (0.. *): Seçimli bir ilişki türüdür. Yani veritabanında bu tür ilişkilerin olduğu tablo alanlarına veri girişi zorunlu değildir. Çift yönlü bir ilişkidir. Örneğin CBS’de kişilere ait öznitelik bilgilerini tanımlarken telefon bilgisi alanında kullanılabilir. Bir kişinin telefon numarası hiç olmayabileceği gibi, bir veya birden çok telefon numarası (ev, iş, mobil, vs.) dabilir.

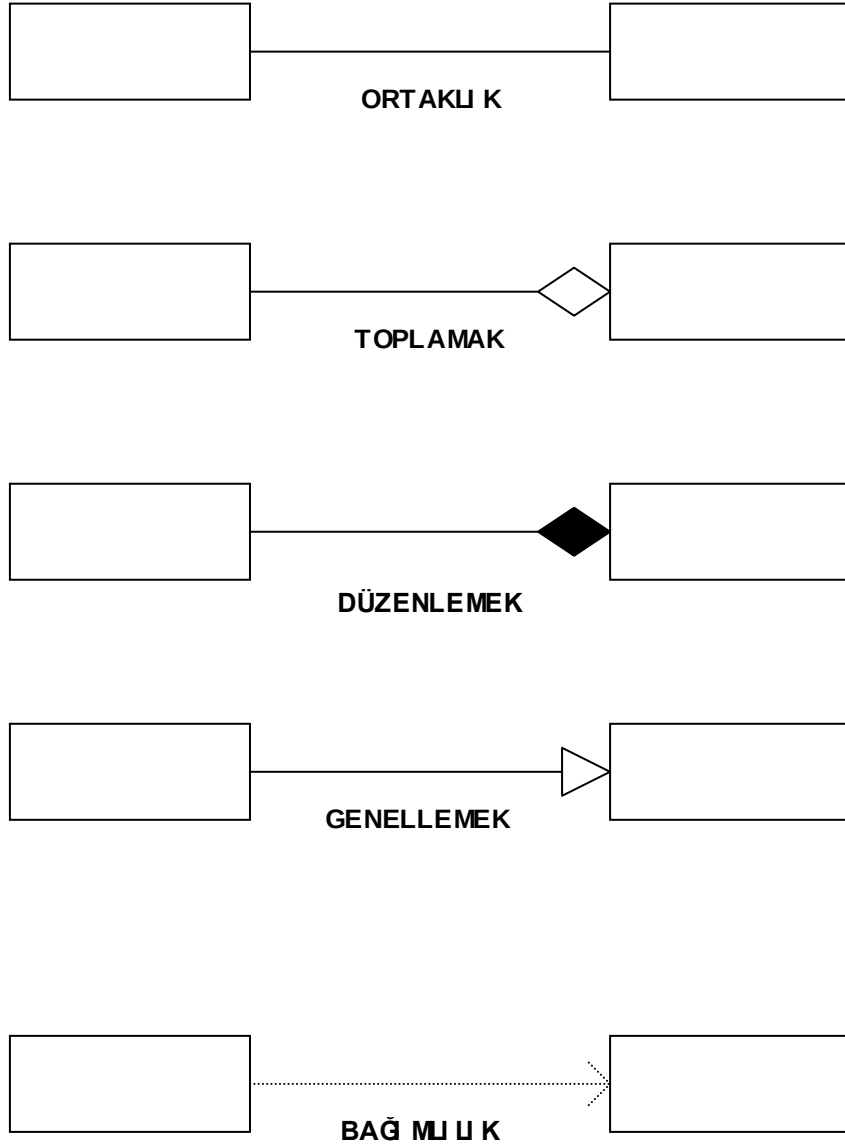
Sıfır veya Çok (0.. 1): Seçimli bir ilişki türüdür. Ancak tek yönlüdür. Örneğin CBS’de kişilere ait öznitelik bilgilerini tanımlarken meslek bilgisi alanında kullanılabilir. Bir kişinin mesleği öğretmen ise kişi ile meslek bilgisi ilişkilendirilir. Ancak kişi tanımlı yapıdan, meslek ilişkisi kurulamaz.



Şekil 3.1: UML’de İlişki Türleri

Bir veya Çok (1 .. *) : UML’de en çok kullanılan ilişki türünden birisidir. Veritabanında bu tür ilişkilerin kurulacağı alanlara veri girişi zorunludur. Bu alanlar boş geçilemez. Bir veya çok ilişkisinde bir coğrafi veri bir sınıfa ait olmak zorunda ancak birden çok sınıfa da ait olabilir.

Çok veya Çok (n .. n) : İki sınıf arasında karşılıklı çok-çok ilişkisi varsa bu tür bağlantı şekli kullanılır. Örneğin kişi ve işyeri sınıflarında kurulabilir. Bir kişi hiçbir işyerinde çalışmadığı gibi, birden fazla işyerinde de çalışabilir. (Danışman, uzman, işyeri hekimi, vs.). Aynı şekilde bir işyerinin hiç personeli olmayacağı gibi (yeni kurulmuş bir şirket), pek çok çalışanı da olabilir.



Şekil 3.2: UML Notasyonları

ISO TC 211 Standartlarında kullanılan kavramsal şema diline ait temel UML yapıları yukarıda verilmiştir. İlerleyen bölümlerde alt konularla ilgili bölümlerde standarttan örnek UML gösterimleri verilecektir.

4 COĞRAFI BİLGİ DE KALİTE PARAMETRELERİ

4.1 Kalite ve Hata Kavramı

ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistem Standardının 4.2 maddesi organizasyonlar tarafından kurulacak kalite yönetim sisteminde mutlaka doküman ve veri tanımlarının yapılmasını, bunların organizasyonun amacına, kapsamına, misyonuna ve vizyonuna dönük olmasını şart koşar.

TÇ 211 standardının ISO 19115 alt standardı da coğrafi verilerin taşıması gereken asgari standartları tanımlar. Bu noktada gerek bir yönetim standardı olan ISO 9001 gerekse teknik bir standart olan TÇ/ISO 19115 veri kalitesini sorgular.

Gerek coğrafi bilgi sistemlerinde gerekse diğer jeodezik projelerde, proje kalitesini belirleyen en önemli parametrelerin başında veri kalitesi gelir. Ortada daha proje bile yokken CBS tasarım ve planlama aşamalarında öncelikli ele alınması gereken konu üretilecek verilerde aranacak şey ‘kalite’dir.

Jeodezi ve Fotogrametri disipliniinde kaliteli veriden anlaşılması gerekli en önemli şey; ‘hata kaynaklarından mümkün olduğunca arınmış ve gerçeğe en yakın bilgi’dir. Dolayısıyla veri kalitesini hatta TÇ 211 standartlarını anlayabilmenin ve yorumlayabilmenin yolu ‘hata’ kavramından geçer.

Yönetim maracı olan ISO 9001:2000 standardının ve Toplam Kalite Yönetiminin temel felsefesi ‘Sıfır Hataya Yaklaşmaktır’. Teoride istatistiksel anlamda sıfır hataya ulaşmak hemen hemen mümkün değilken, pratikte bu imkansızdır. Jeodezik anlamda da kaliteli veriyi tanımlarken, hata kaynaklarından mümkün olduğunca ayıklanmış (sıfır hataya mümkün olduğunca yaklaşmış) ve gerçeğe en yakın bilgi olarak tanımyukarıda yapılmıştı.

Son yıllarda ‘Sıfır Hata Teorisi’nin ZDT (Zero Defect Theory) popülerlik kazanması ve bu teorinin Toplam Kalite Yönetimi (TQM) olarak bilinen felsefenin temel teorik ayağını oluşturması neticesinde uygulamaya yönelik pek çok metodoloji gelişmeye başlamıştır. Bunlardan en popüler 6-Sigma metodudur. Bu metodun temel amacı sıfır hataya en yakın yaklaşım noktasına ulaşmaktır.

Yönetim ve üretim metodolojilerinde ki bu gelişmelerden CBS’de üzerine düşen payı almaya başlamıştır. Son yıllarda Amerika’da ve Avrupa’da yapılan pek çok CBS projelerinde, projelerin büyüklüğü, amacı, kapsam ve ilgilendirdiği alanlar kadar güvenilirliği ve doğruluğu da araştırılmaktadır. Bu amaçla tezin başında bahsedilen planlama konusunda çok ciddi araştırmalar, veri-doğruluk testleri ve istatistiksel analizler yapılmaktadır. CBS projelerinde güvenilirliği ve kaliteyi etkileyen en önemli konulardan bir tanesi hata analizlerinin göz ardı edilmesi dir.

CBS konum analizlerinde hataların en az düzeyde tutulabilmesi için verilerin genel anlamda denetlenmesi yanında, konum ve veri dosyalarındaki bilgilerin bir ön kontrolü yapılmalıdır. Bu noktada ISO TC 211 standardının yukarıda da ismi mleri ve içerikleri bahsedilen ISO 19113, ISO 19114 ve ISO 19115 alt standartlarında konum mantıksal, vb. doğruluk kriterleri, parametreleri ve metotları tanımlanmaktadır. İlerleyen bölümlerde bu konular detaylı olarak ele alınmıştır.

ISO 9001 kalite yönetim standardının 7.3. maddesi CBS projelerinin tasarım ve geliştirme aşamasında verilerin planlanması gerektiğini, fonksiyon ve performans kriterlerinin tanımlanmasını, uygulanabilen yasal ve mevzuat şartlarına uygun olmasını, verilerin gözden geçirilmesi ve doğrulanmasını (verification) arar.

İlerleyen bölümlerde verilerin ISO 9001 şartlarına uygun tasarım ve doğrulama maddeleri daha detaylı olarak yorumlanacaktır. Ancak bu noktada ISO 9001 standardının üzerinde durduğu yasal şartlar ve mevzuat konusu ele alınacaktır.

ISO 9001 standardı sektörler ve faaliyet üstü bir standarttır. Yani standart tüm sektörlere, faaliyetlere, kurumlara, organizasyonlara hitap eder. Standartın en önemli maddelerinden olan 7.2. maddesi ‘‘ürünle ilgili yasal ve mevzuat şartlarına’’ uyu m dan bahseder. CBS projelerinde en önemli ürün veri, bu tez çalışmasının özünde ise veri kalitesi vardır. Aşağıda ülkemizde veri kalitesiyle ilgili yasal ve mevzuat şartları ile ilgili durum tespiti yapılmıştır.

Ülkemizde harita üretimini diğer deyişle veri üretimini ilgilendiren en önemli yönetmelik 1988 yılında yürürlüğe giren ve 2003 yılında köklü bir revizyon çalışmalarına başlanan Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliğidir. (BÖHYY)

Gerek geleneksel yersel konum belirleme yöntemleri (teodolit, uzaklık ölçer, total station, vb), gerek uzay bazlı konum belirleme sistemleri (VLBI, SLR, LLR, GPS, DGPS, handheld GPS) ve gerekse fotogrametrik yöntemler olsun; bu yöntemlerin temel amacı veri üret mektir.

Sektörel uygulamada bu sistemler ayrı ayrı bağımsız veya beraber (karışık) kullanılır, bilgi toplanır, bilgi üretilir. Sonuçta toplanan bu bilgilerin hepsi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisleri tarafından bir araya getirilir, ortak bir platformda toplanır. Ancak birbirlerinden oldukça farklı olan bu sistemler, metodolojileri gereği değişik kalitede konum doğruluğuna sahip olan sistemlerdir. Değişik metodlarla, farklı kaynaklardan toplanan bu farklı verileri ortak bir platformda bir araya getirip standardizasyonu sağlamak oldukça güçtür. Ayrıca, veri kalitesini etkileyen parametreleri ve belirgin hata kaynaklarını iyi bilmek gerekir.

Revizyon çalışmaları ile birlikte kalite ve standardizasyon konularında yeni taslak yönetmelikle birlikte düşünülen konular ilerleyen bölümlerde detaylı olarak incelenmiştir. Bu noktada yukarıda bahsedilen veri kalitesi ve veri kalitesini etkileyen parametreler detaylı olarak ele alınmıştır.

4.2 Veri Kalitesi

Bilindiği üzere veriler, veri tabanları ve kayıtlar bir CBS projesinin en önemli bileşenlerinden birisini oluşturmaktadır.

ISO 9001 kalite yönetim sistemi veri ve kayıtların kontrolünün sağlanması için doküman edilmiş bir prosedürü şart koşturmaktadır. Bu prosedürde veri ve kayıtları üretme aşamaları, muhafaza, koruma, tekrar erişim yöntemleri ile sorumluluk ve yetkiler tanımlanmalıdır. CBS projesi için kullanılacak verilerin kalitesi ve yapısı hakkında işletmede yeterli bilgi ve tecrübeye sahip kalifiye personel istihdam edilmelidir.

Ayrıca ISO 9001 kalite sistemi gereği, CBS projelerinde ham veriler yanında veriye ait doküman ve detay bilgilerinin saklanması ve gerektiğinde kullanıcıların (müşterilerin) bu bilgi ve belgelere erişimleri sağlanmalıdır.

Özellikle müşteri/kullanıcı açısından CBS projelerinin amaç ve kapsamlarına bağlı olarak verilerin hangi doğruluk, çözünürlük ve hassasiyete sahip oldukları, verilerin elde ediliş, saklanması ve dağıtılış yöntemleri büyük önem taşımaktadır. Aksi halde veri kalitesine bakılmaksızın farklı veri setlerinin birleştirilerek kullanılması CBS projesinden beklenen sağlıklı sonucu ve kaliteyi etkileyecektir. Bu noktada ISO 9001 kalite yönetim sistemi işletmeye verilerin belli standartlarda olup olmadıklarının incelenmesi sorumluluğunu getirdiği için oto-kontrol sistemi kurulmasına yardımcı olur.

ISO 9001:2000 standardının 4.2.3 ve 4.2.4 maddeleri gereği CBS projelerinde verilerin belli standartlarda olması, verilerin elde edilme yöntemlerini, bunların rapor edilmesini, güncellenmelerini zorunlu kılar. Verilerin kaliteleri istatistiksel testler yardımıyla kontrol edilmelidir. ISO TC 211 standardının veri elde etme, değerlendirme, kalite prensipleri, ölçme, değerlendirme, analiz standartlarında detaylı olarak bu testler anlatılır. Veri kalitesi hakkındaki kalite raporları, tüm veri işlemler, yerel, ulusal veya ticari firmalarca üretilen veriler ile birlikte sunulmalıdır. Aşağıda ISO 9001:2000 standardını karşılayan veri kalitesi ölçme kontrol soru listesi örneği verilmiştir.

- Verinin üretilme tarihi nedir?
- Kim veya hangi kurum tarafından üretilmiştir?
- Ne zaman üretilmiştir?
- Orijinal veri ne tür ortamdan sağlanmıştır?
- Kapsam ne kadardır?
- Sayısallaştırmanın yapıldığı altlığın ölçeği nedir?
- Hangi projeksiyon, koordinat ve datumsistemi kullanılmıştır?
- Veriler hangi yoğunlukta ve sıklıkta elde edilerek tanımlanmıştır?
- Konum ve öznitelik hassasiyeti nedir?
- Hangi uydudan temin edilmiştir?
- Spektral Çözünürlüğü nedir?
- Hangi bantlardan elde edilmiştir?
- Veri uygulanan projenin amacına ve kapsama uygun mu?
- Veri hangi dijital formattadır?
- Veriler mantıksal ve tutarlı gözüküyor mu?

Görüldüğü üzere bir yönetimstandardı olan ISO 9001:2000'e göre veri kalitesini oluşturan parametreler tanımlanmalı, izlenmeli, ve bunun için (örneğin, yukarıdaki gibi bir soru listesi-checklist) metotlar belirlenmelidir. Ayrıca tüm bu konular dokümanleştirilmiş bir prosedürle organizasyonda güvence altına alınmalıdır (ISO

9001:2000 Madde 4.2). Aynı konu ISO TC 211 standartlarının ana amaçlarından birisidir.

ISO 19113 standardı; coğrafi veriler için kalite prensiplerinin anlatıldığı ISO TC 211 standardıdır. Bu standardın 4 maddesinde tanımlar ve tarifler yapılmıştır. Buna göre;

- Doğruluk (accuracy): test (ölçü) sonucunun kabul edilen referans değerini karşılama değeri (Madde 4.1),
- Uygunluk (Conformance): Tanımlanmış gereklilikleri yerine getirme derecesi (Madde 4.2),
- Veri Kalitesi Tarihi (Data Quality Date): Veri kalitesinin ölçümünün yapıldığı tarih veya tarih aralığı (Madde 4.4),
- Veri Kalitesi Elemanı (Data Quality Element): Veri seti kalitesini doküman eden nicel (sayısal) bileşen (Madde 4.5),
- Veri Kalitesi Değerlendirme Prosedürü (Data Quality Evaluation Procedure) : Kalite değerlendirme metotlarına ve sonuçlarına uygulanan işlem(Madde 4.6),
- Veri Kalitesi Ölçümü (Data Quality Measure) : Verilere uygulanan test tipi (Madde 4.7),
- Veri Kalitesi Özet Elemanı (Data Quality Overview Element) : Veri setinin kalitesini doküman eden nitel bileşen (Madde 4.8),
- Veri Kalitesi Sonucu (Data Quality Result) : Bir veriye uygulanan kalite ölçümü sonucunda elde edilen değer veya değerler kümesi (Madde 4.9),
- Veri Kalitesi Kapsam (Data Quality Scope) : Kalite bilgisi raporlanan veriye ait karakteristikler. Bu karakteristik değerler; tanımlanan özellik tipi, öznitelik bilgileri, özellik ilişkileri, veri toplama kriterleri, orijinal kaynak veya tanımlanan belirli coğrafi veya zaman bilgileri olabilir. (Madde 4.10),
- Veri Kalitesi Alt Elemanı (Data Quality SubElement) : Bir kalite elemanına ait bazı alt parametreleri tanımlayan bileşen (Madde 4.11),

- Veri Kalitesi Değer Tipi (Data Quality Value Type) : Bir veri kalitesi sonucunu raporlayan değer tipidir. Bu değer ya-veya(boolean), oran, uzaklık, yüzde, vs. olabilir. (Madde 4.12),
- Veri Kalitesi Değer Birimi (Data Quality Value Unit) : Bir veri kalitesi sonucunu raporlayan değer birimidir. Örneğin metre, derece gibi. (Madde 4.13).

ISO 19113 standardının 5.1. maddesinde veri kalitesini tanımlamak için gerekli asgari bileşenler tanımlanmıştır. Bu bileşenler;

- Kalite bilgisinin ne olduğunu tanımlanması ve mutlaka raporlanması,
- Veri setlerinin tanımlanan bu kalite bilgilerine göre değerlendirilmesi,
- Bu değerlendirilme göre kullanıcı ihtiyaçlarını ve ürün özelliklerini geliştirme, (ISO 9001 kalite yönetim sisteminde müşteri isteklerine ve kullanıcı beklentilerine göre sürekli gelişme maddesiyle aynı tema),
- Uygulama şeklinin belirlenmesi,

Yukarıda ISO 19113 standardında veri kalitesi tanımlamaya yönelik ana prensipler verilmiştir. Bununla birlikte;

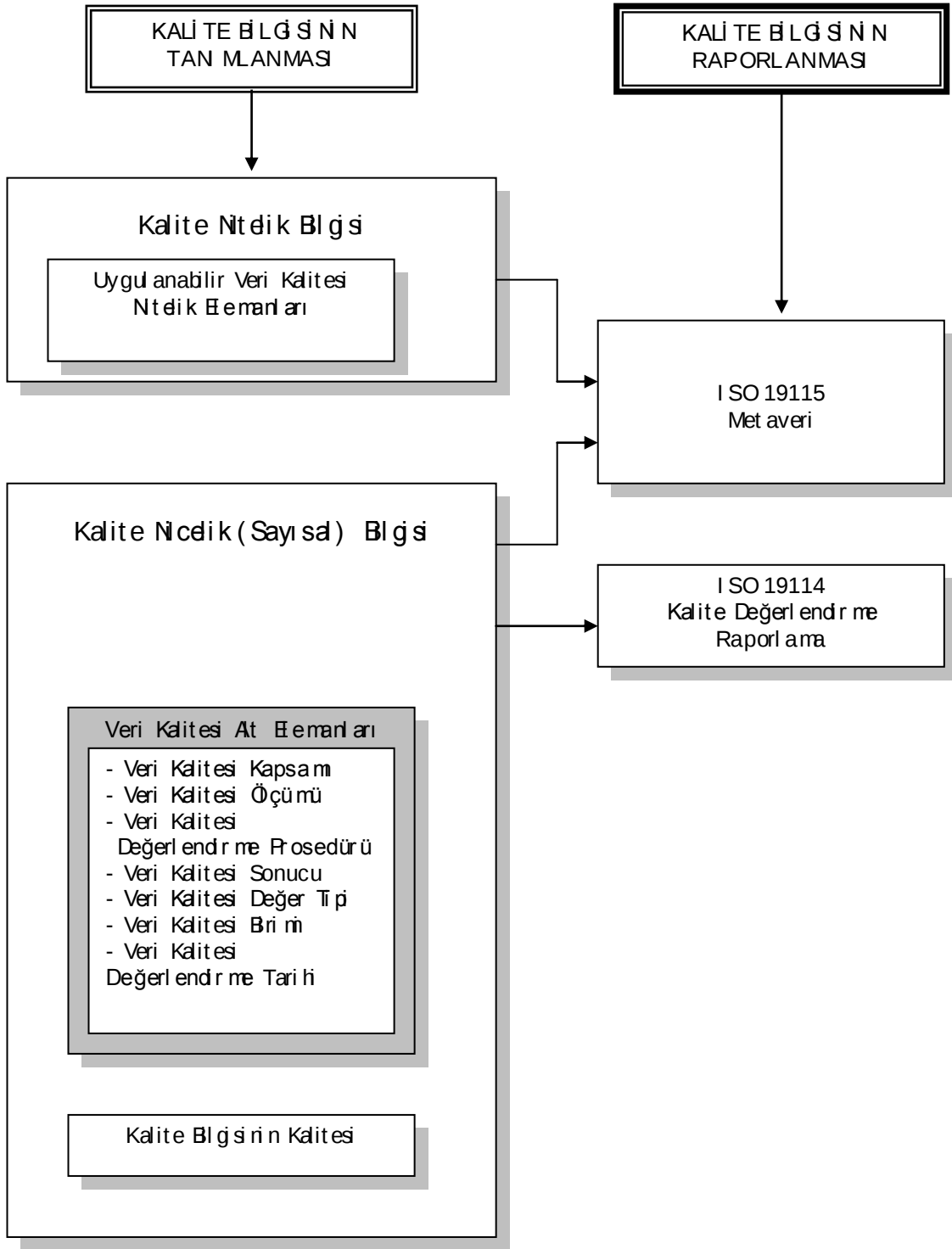
ISO 19114 ve ISO 19115 standartlarında kalite bilgisini raporlamaya yönelik şemalar,

ISO 19109 standardında uygulama şemalarının geliştirilmesine yönelik prensipler tanımlanmıştır.

ISO 19113 standardına göre yukarıda da anlatıldığı üzere coğrafi veri kalitesi 2 bileşen kullanılarak tanımlanabilir. Bunlar;

- a) Veri kalitesini tanımlayan nicel (sayısal) bilgiler,
- b) Veri kalitesini tanımlayan nitel (özellik) bilgileridir.

Bu bilgilere ait şematik gösteri aşağıda verilmiştir.

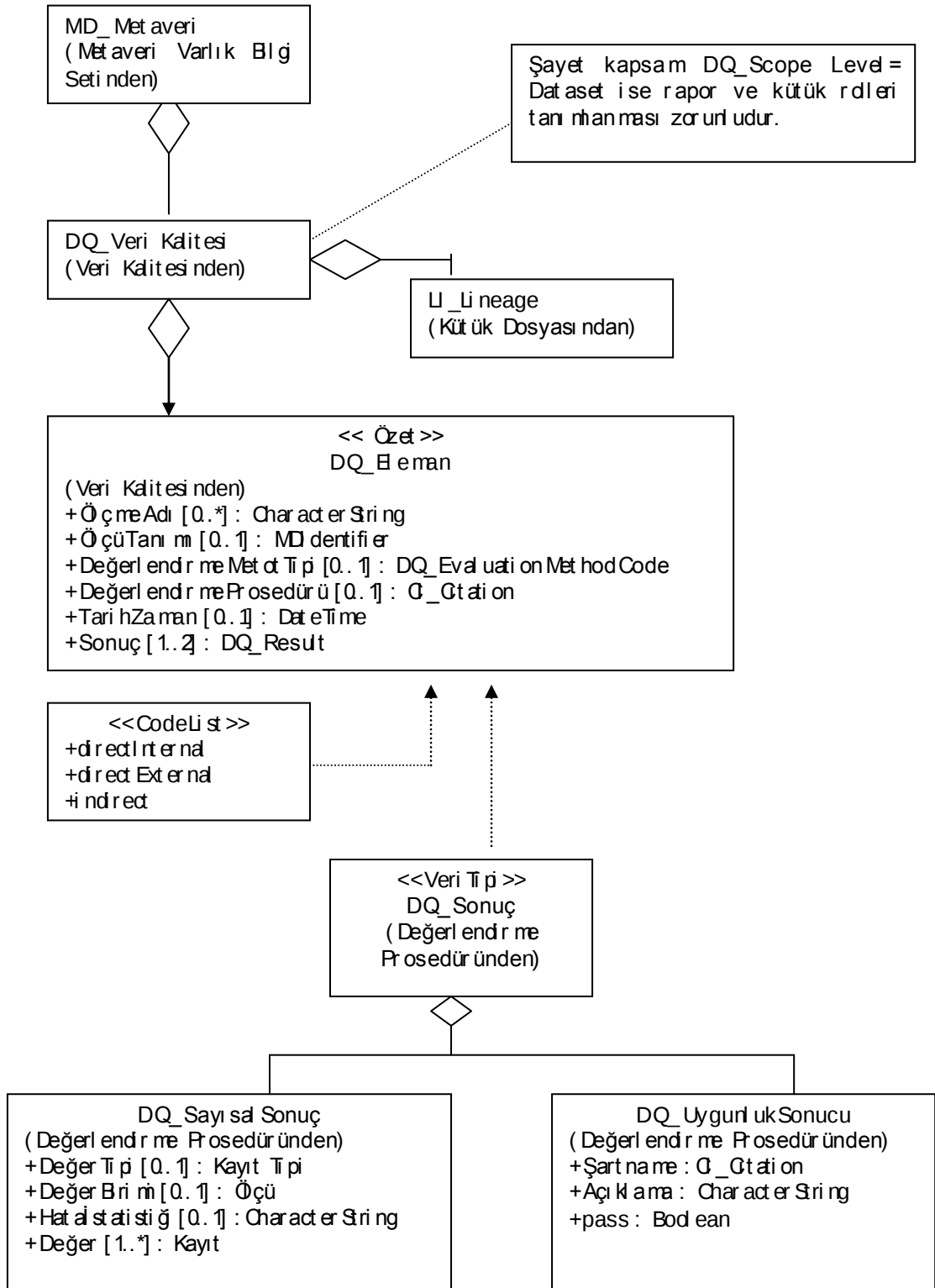


Şekil 41: Genel Veri Kalitesi Bilgisi (ISO 19113 - Fig 1)

Yukarıda ISO 19113 standardına göre coğrafi verilerin genel kalite bilgisi şeması verilmiştir. Aynı standardın 5.2.1. maddesinde coğrafi verilere ait ana kalite parametreleri, 5.2.2 maddesinde ise alt kalite parametreleri tanımlanmıştır. Buna göre parametreler;

- Eksiksizlik (Completeness)
 - Dahil Tutma (Commission)
 - Hariç Tutma (Omission)
- Mantıksal Tutarlılık (Logical Consistency)
 - Kavramsal Tutarlılık (Conceptual Consistency)
 - Biçim Tutarlılığı (Format Consistency)
 - Topolojik Tutarlılık (Topological Consistency)
- Konumsal Doğruluk (Positional Accuracy)
 - Mutlak Doğruluk (Absolute Accuracy)
 - Rölatif Doğruluk (Relative Accuracy)
 - Ağ Konum Doğruluğu (Gridded Data Position Accuracy)
- Zamanasal Doğruluk (Temporal Accuracy)
 - Ölçme Zamanı Doğruluğu (Accuracy of a Time Measurement)
 - Zamanasal Tutarlılık (Temporal Consistency)
 - Zamanasal Geçerlilik (Temporal Validity)
- Tematik Doğruluk
 - Sınıflandırma Doğruluğu (Classification Correctness)
 - Nitelik Doğruluğu (Non-quantitative Correctness)
 - Nicelik Doğruluğu (Quantitative Correctness)

ISO 19115 standardının A.2.4 maddesinde veri kalite bilgisi tanımlanmak için gerekli asgari şartlara ait UML diyagram aşağıda görüldüğü gibi tanımlanmıştır.



Şekil 4.2: Meta-veri kaynağına ait genel kalite değerlendirme işlemi
(ISO 19115 Fig. A4)

ISO 19115 standardının B maddesinde coğrafi meta-veriler için veri sözlüğü bulunmaktadır. Bu sözlükte veri kalitesi eleman bilgileri için gerekli olan asgari standartlar detaylı olarak tanımlanmıştır.

Tablo 4 1: Coğrafi Meta-Veri Tanımlama Bilgileri (ISO 19115)

Sıra Sözlük No	Konu
B 2.2	Bilgi Tanımlama
B 2.2.1	Grafiksel Tanımlama
B 2.2.2	Anahtar Sözcük Bilgisi
B 2.2.3	Örnek Parça Bilgisi
B 2.3	Kısıtlama Bilgisi (Güvenlik, Kanunsal, vb. dâhil)
B 2.4	Veri Kalitesi Bilgisi
B 2.4.1	Veri Kütük (Soy) Bilgisi
B 2.4.1.1	Proses (İşlem) Adı m Bilgisi
B 2.4.1.2	Kaynak Bilgisi
B 2.4.2	Veri Kalitesi Eleman Bilgisi
B 2.4.3	Sonuç Bilgisi
B 2.4.4	Kapsam Bilgisi
B 2.5	Bakım Bilgisi (Genel)
B 2.5.1	Bakım Kapsam Tanımlama Bilgisi
B 2.6	Mekansal Sunum Bilgisi (Ağ ve Vektör Sunum Dahil)
B 2.6.1	Boyut Bilgisi
B 2.6.2	Geometrik Çiçe Bilgisi
B 2.7	Referans Sistem Bilgisi
B 2.7.1	Elipsöit Parametre Bilgisi
B 2.7.2	Tanımlama Bilgisi
B 2.7.3	Asal Eksen Açıklık (Oblique Line Azimuth) Bilgisi
B 2.7.4	Asal Nokta (Oblique Line Point) Bilgisi
B 2.7.5	Projeksiyon Parametre Bilgileri
B 2.8	İçerik Bilgileri (Özellik Katalogları ve Detayları Tanımlar Dahil)
B 2.8.1	Hz - Aralık Boyut Bilgileri (Band Bilgileri Dahil)
B 2.9	Katalog ve Arşiv Bilgileri
B 2.10	Dağıtım Bilgileri
B 2.10.1	Dijital Aktarım Seçenek Bilgileri
B 2.10.2	Dağıtım Kanalı/ Dağıtım Bilgileri
B 2.10.3	Bilgi Format Bilgileri
B 2.10.4	Medya (Oran) Bilgileri
B 2.10.5	Standart Sipariş Prosedür Bilgileri
B 2.11	Meta-veri İlave Bilgileri
B 2.11.1	İlave Parametre Tanımlama Bilgileri
B 2.12	Uygulama Şema Bilgileri
B 2.12.1	Özellik Tip Bilgileri
B 3	Veri Tip Bilgileri
B 3.1	Miktar- Ölçü Bilgileri
B 3.1.1	Coğrafi Ölçü Bilgileri
B 3.1.2	Zamansal Ölçü Bilgileri
B 3.1.3	Düşey Ölçü Bilgileri
B 3.2	Mevzuat ve Sorumluluk Kurum Kuruluş Bilgileri
B 3.2.1	Adres Bilgileri
B 3.2.4	Online Kaynak Erişim Bilgileri
B 3.2.5	Veri setleri Bilgileri
B 3.2.6	Tel efon Bilgileri
B 4	Dahili/ Dış Kaynaklı Varlıklar- Bilgiler
B 4.2	Tarih ve Zaman Bilgileri (ISO 8601-ISO 19103)
B 4.3	Uzaklık, Aç, Ölçü, Numara, Kayıt, Kayıt Tipi, Ölçek, Uzunluk

Yukarıdaki tabloda coğrafi standartlara uygun bir meta-veri tanımlama için gerekli asgari bilgiler, mantıksal ve hiyerarşik sırada ISO 19115 standardının B bölümünde tanımlanmaktadır.

Burada bir satırda verilen tanımlama bilgisi, standartta detaylı olarak yapılmıştır. Her bir bilgi için gerekli tanımlama parametreleri, UML diyagramları, hiyerarşik seviye ilişkileri şemaları, XML kodları standartta detaylı olarak verilmiştir. Örnek vermek gerekirse yukarıdaki tabloda B 2.6.1 maddesi coğrafi meta-verilere ait ‘‘Boyut Bilgisi Tanımlama’’ ile ilgilidir. ISO 19115 standardında ‘‘Boyut Bilgisi Tanımlama’’ parametrelerinden bir kısmı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.2: Boyut Bilgisi (ISO 19115 - B 2.6.1)

181	MD_Dimensiyon	Dimen	Eksen Özellikleri	Sınıf << Veri Tipi >>
182	Boyut Adı	dimName	Eksen Adı	Sınıf
183	Boyut Büyüklüğü	dimSize	Eksen Parametre Sayısı	Tam Sayı (Integer)
184	Çözünürlük	dimResol	Ağ Veri setindeki detay derecesi	Sınıf

Coğrafi meta-veri tanımlama sözlüğünde B 2.4.2 maddesi yukarıdaki tablodan da görüleceği üzere ‘‘**Veri Kalitesi Eleman Bilgisi**’’ ile ilgilidir.

ISO 19115 standardında ‘‘Veri Kalitesi Eleman Bilgisi’’ni tanımlayan parametrelere ait tablo aşağıda verilmiştir. Buna göre veri kalitesi eleman bilgileri;

- Ölçü Adı,
- Ölçü Kısaltması,
- Ölçü Tanımı,
- Değerlendirme Bilgileri,
- Sonuç,
- Doğruluk,
- Tutarlılık olarak tanımlanmıştır.

Tablo 4.3: Veri Kalitesi Eleman Bilgisi (ISO 19115 B.2.4.2)

101	DQ_Eleman	DQEleman	Veriye Uygulanan Test Tipi	Sınıf
102	Öçü Adı	measName	Veriye Uygulanan İsim Testi	Character String
103	Öçü Kısaltması	measID	Kayıtlı Standart Bir Prosedüre Göre Kısaltma Kodu	Sınıf
104	Öçü Tanımı	measDesc	Karşılaştırılan Öçü Tanımı	Character String
105	Değerlendirme Metodu Tipi	eval MethType	Veri setlerinin kalitesini değerlendirmek için kullanılan metod tipi	Sınıf
106	Değerlendirme Metodu Tanımı	eval MethDesc	Değerlendirme Metodunun Tanımı	Character String
107	Değerlendirme Prosedürü	eval Proc	Bilgi Prosedür Referansı	Sınıf
108	Tarih Zaman	meas DateTm	Kalite Öçümü Yapılan Tarih veya Tarih Aralığı	Sınıf
109	Sonuç	meas Result	Sonuç Değeri	Sınıf
110	DQ_Eksiklik	DQCompleteness	Özelliklerin, Niteliklerin veya bunların ilişkilerinin Varlığı veya Yokluğu	DQ_Element
111	DQ_Eksiklik (Dahil Tutma)	DQCompComplete	Kapsamda Tanımlanan veri setlerinden verilerin bulunması	DQ_Completeness
112	DQ_Eksiklik (Hariç Tutma)	DQCompOmission	Kapsamda Tanımlanan veri setlerinden verilerin bulunmaması	DQ_Completeness
113	DQ_Mantıksal Tutarlılık	DGLogConsistency	Veri Yapısına, nitelik bilgilerine ve ilişkilerine ait mantıksal kurallara bağlılık derecesi	DQ_Element
114	DQ_Kavramsal Tutarlılık	DQConsistency	Kavramsal Şemaların kurallarına bağlılık	DQ_Logical Consistency
118	DQ_Konumsal Doğruluk	DQPosAccuracy	Özelliklerin konum doğruluğu	DQ_Element
119	DQ_Mutlak Dış Konum Doğruluğu	DQAbsExtPosAccuracy		
122	DQ_Zaman Doğruluğu			

Coğrafi Bilgi Sistemleri kapsamında veri kalitesi kadar organizasyonlardaki dokümanların kontrolü de önemli bir yer tutmaktadır. CBS sektörü doküman ve kayıt yoğun bir sektördür.

ISO 9001:2000 kalite yönetim sisteminin de 4.2. maddesi veri kalitesi ve kontrolü yanında dokümantasyon ile de ilgilendirir. Bu kapsamda dokümanların ve kayıtların kontrolü için metotlar oluşturulmasını ister. Bu metotlar aşağıdaki ihtiyaç duyulan kontrolleri açıklamak için doküman edilmiş bir prosedür oluşturmayı gerektirir.

- Hazırlanan bütün projelerin, haritaların, işlenmiş ve analiz edilmiş uydu görüntülerinin kısacası üretilen tüm dokümanların onaylı olması,
- Üretilen CBS dokümanlarının gözden geçirilmesi, gerektiğinde güncelleştirilmesi ve yeniden onaylanması,
- Doküman değişikliklerinin ve güncel revizyon durumunun tanımlanmasını sağlayanması,
- Yürürlükteki dokümanların ilgili baskılarının kullanım noktalarında bulunabilir olmasının sağlanması,
- Dokümanların okunabilir kalmasının ve kolaylıkla tanımlanabilmesini sağlayanması,
- Dış kaynaklı dokümanların tanımlanmış olması ve bunların dağıtımın kontrol altında olmasının sağlanması,
- Güncelliğini yitirmiş dokümanların istenmeyen kullanımın önlenmesi ve herhangi bir amaçla saklanmaları durumunda, uygun bir tanıtmın uygulanmasını kapsalıdır.

4.3 Veri Kalitesini Etkileyen Parametreler

4.3.1 Veri Yaşı

Kullanılacak veri çok eski veya mevcut CBS projesi için güncelliğini kaybetmiş olabilir. Geçmişteki standartlar bilinmiyor olabileceği gibi, geçerliliğini yitirmiş de olabilir. Bunun yanında, geçen zaman içerisinde fiziksel değişiklikler de veri üzerinde etken olabilir. Örneğin, herhangi bir arazi yüzeyi erozyon veya diğer jeomorfolojik değişikliklerden etkilenmiş ise, bu arazi yüzeyleri için eskiden toplanmış veriler bir

anlam taşımaz. ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemine göre organizasyon tarafından hazırlanacak bir kontrol formu ile verilerin yaşı hakkında mutlaka açıklayıcı bilgiler kayıt edilmelidir.

4.3.2 Alan Kapsam

Herhangi bir alan için kullanılacak veriler, CBS için kısmi nitelikte olup, söz konusu alanı tam kapsayabilir. Örneğin, bir tarım arazisinde, sınır boylarındaki verilerin yetersiz veya eksik olması halinde, arazi için gerçekçi bir rekolte tahmini yapmak mümkün olmayacaktır. Bir diğer örnekte uzaktan algılamadan verilecek olursa, bir uydu görüntüsünde süreklilik gerektiren özelliğe sahip bilgilerin bulut görüntüsüyle kesilmesi, alan hakkında veri kaybına neden olabilir. Bu durumlarda, CBSde bir genelleme işlemi söz konusu olması halinde daha fazla veriye ihtiyaç olacağından proje kalitesi hakkında sorunlarla karşılaşmak mümkün olacaktır.

4.3.3 Harita Ölçeği

Detayların anlamı olarak harita üzerinde gösterilmesi doğrudan ölçeğe bağlıdır. 1/25.000 ölçeğindeki çok küçük bir nokta, 1/1000 ölçeğinde detaylı bir bina olarak gösterilebilir. Ölçek, veri niteliği, niceliği ve şeklini kısıtlar. CBS projesi için gerekli verilerin istenen detay düzeyde sunulabildiği ölçekteki haritaların kullanılması gerekmektedir.

4.3.4 Gözlem Yoğunluğu

Bir bölgede yapılan gözlemlerin sayısı, verilerin güvenilirliği nin bilinmesi açısından harita kullanıcıları tarafından bilinmelidir. Yeterli sayıda yapılan gözlemler, CBS projesindeki konum analizlerinin neticelendirilmesi için gerekli hassasiyeti sağlayacak sayıda olmayabilir. Örneğin eşyüksele eğrileri arasındaki mesafe 10 m ise, bundan daha düşük seviyeler için yüksek bir çözünürlük beklenemez. Bu eğrilere ait veriler ile bir genelleme yapılması söz konusu olduğunda, yakın aralıklarda birleşmeler olacaktır.

4.3.5 Konu - Veri İlgisi

Konu ve veri arasında tam bir uyum olmalıdır. Bazı hallerde tam anlamıyla arzu edilen verinin olmaması durumunda konu ile kısmen ilgisi olan verinin kullanılması zorunluluğu ortaya çıkar. Gerçek olguya ait veriler ile kısmen ilgili veriler arasında geçerli bir işbirliği kurulabilir. Aksi halde, CBS projesinde kolayca hataya

sürüklenmek söz konusu olur. Bu da CBS projesinin kalitesini, doğruluğu ve güvenilirliğini şüpheye düşürür.

4.3.6 Format

Dijital bilgilerin saklanması, aktarılması ve işlenmesinde kullanılacak format yaklaşım verilerde hataya neden olabilir. Öçek değişimleri, projeksiyonlar, raster-vektör dönüşümleri, piksel çözünürlüklerinin değiştirilmesi format hatalarına örnek olarak verilebilir.

Verilerin sürekli olarak değişik formatlar ile başka ortamlara aktarılması işlemi, fotokopi makinesinde kopyanın kopyasını yapmak gibi, zamanla veri kayıplarına neden olur. Ayrıca kartografik veri aktarımları, kayıt ve diğer işlemler için uluslararası standartların uygulanması da bir dezavantajdır.

4.3.7 Ulaşılabilirlik

Veriye ulaşmak ya da erişmek her zaman mümkün olmayabilir. Bir ülkedeki verilerin mevcut olması yeterli olmayıp, sınıflandırma ve kısıtlama söz konusu olabilir. Usul güvenlik, özel yasalar ve ekonomik faktörler verilere ulaşmaya engel teşkil edebileceği gibi, bu veriler içerisinde ulaşılacakları için de bazı hassasiyet sınırlamaları da mümkün olabilir.

4.3.8 Maliyet

Kapsamlı ve güvenilir verilerin elde edilmesi ve dönüşümü daha pahalıdır. Bazı veriler CBS projelerinin başlangıç aşamasında yüksek maliyetli olabilir, ancak uzun vadede bu verilerden kazanç sağlanabilir. Yüksek hassasiyetli çok pahalı veriler ile bir CBS projesinin desteklenmesi, satın alma gücünün düşürülmesi anlamına geldiğinden, her zaman için doğru değildir.

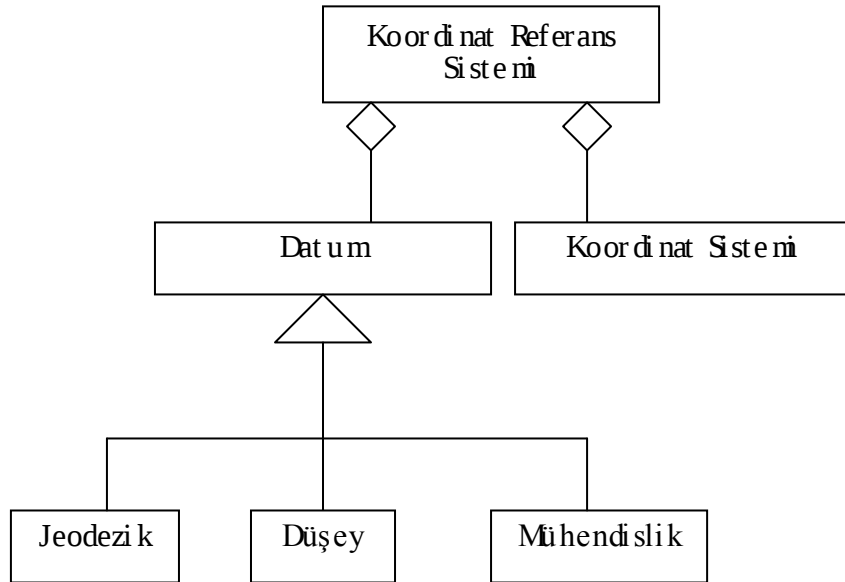
4.4 Kalite ve Referans Sistemi İlişkisi

ISO TC 211 standartlar setinin ilk alt standardı ISO 19101- Referans Sistemleri'dir. ISO 19101 standardı referans sistemini genel olarak, ISO 19111 standardı ise buna bağlı olarak datumu detaylı olarak tarif eder.

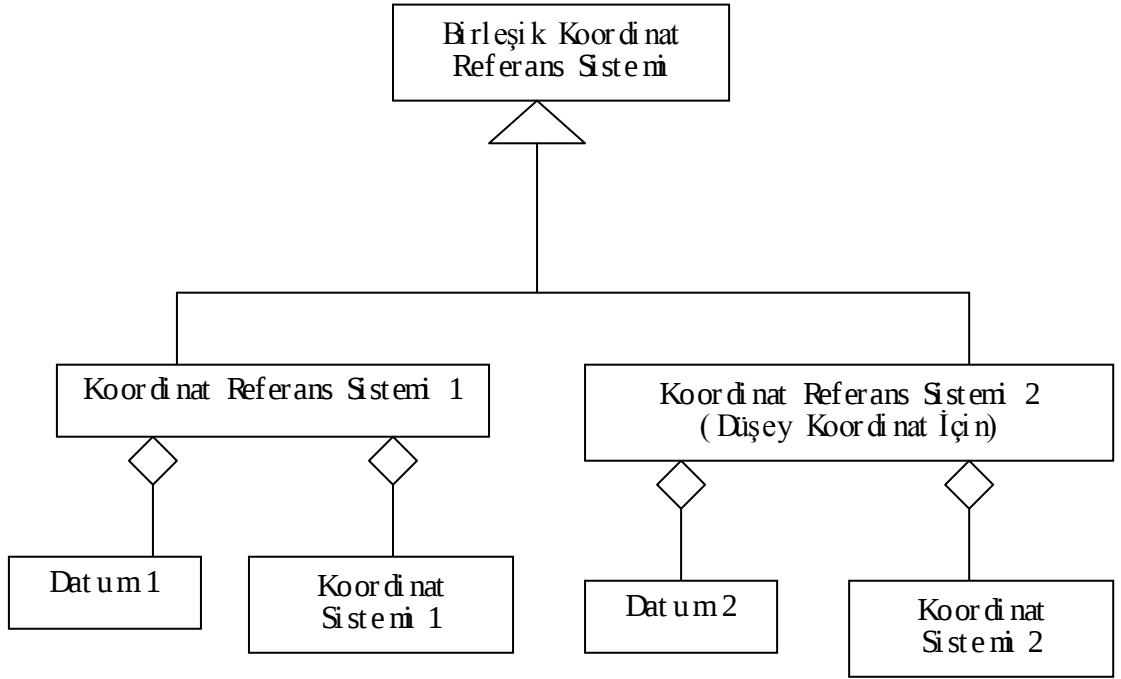
ISO19111 standardı na göre koor d i nat siste m i tek veya birleş i k (single or compound) olarak tanı m l an m ıştır. Bu standard ın 6.2.1, 6.2.2 ve 6.2.3. m addelerinde koor d i nat siste m i standar d ı zasyonu ile ilgili asgari şartlar tanı m l an m ıştır.

Tablo 4.4: Koor d i nat Referans Siste m Tanı m l amak İ ç i n Asgari Gereklilikler (ISO 19111 M adde 6.2.1 Table.1)

Eleman Adı	UML Tanı m l ayıcı (Identifier)	Veri Tipi	Zorunluluk	En Fazla Ç ı r l u k	Aç ı k l a m a
Koor d i nat Referans Siste m Tür Kodu	Tür Kodu	SC_K i ndCode	Zorunl u	1	2 tür koor d i nat siste m i tanı m l anır. 1- Tek (Single) 2- Birleş i k (Compound)
Koor d i nat Referans Siste m Aç ı k l a m al ar ı	Düş ü ncel er (Aç ı k l a m al ar)	Character String	İ ste ğ e Ba ğ l ı	1	Kaynak bilgilerini içeren koor d i nat siste m yor u m l ar ı



Şekil 4.3: Koor d i nat Referans Siste m i (ISO 19111 M adde 6.2.2 Fig. 2)



Şekil 4.4: Bİrleşik Koorđinat Referans Sistemi (ISO 19111 Madde 6.2.3 Fig 3)

ISO 19111 standardının 6.3. maddesinde datumla ilgili tiplerin (jeodezik, düşey ve mühendislik), datum parametrelerinin, kaynak bilgilerin, kapsamın, datum sınırlarının standardizasyonu konusunda asgari şartları verilmiştir.

Buna göre datum tanımlı yaparken her bir datum için bir tanımlayıcı kimlik (identifier) belirlenir. Datum tanımlı bu kimlik tanımlayıcısı ile yapılır. Bu kimlik tanımlaması veritabanında zorunludur (mandatory). Yani bu alan boş geçilemez. Ayrıca herhangi bir datuma verilen tanımlayıcı kimlik numarası, başka bir datuma verilemez. Uygulamada parametrik değerler ve ismi yönünden birbirlerine benzer datumlar vardır. Bu noktada karışıklığı önlemek için standart; datuma ait açıklayıcı bir ‘‘değer/alternatif’’ ismi tanımlaması yapmasını istemektedir. Ancak veritabanının çalışabilmesi ise bu alana veri girişi zorunluluk değil isteğe bağlıdır. Standartta datum tanımlama parametreleri olarak; datum kimlik tanımlı (identifier), datumun diğer adı, datum tipi, datum bağlantı noktası, datum epohu, datum geçerlilik alanı ve datum kapsamı tanımlanmıştır.

Tablo 4.5: Datum Tanımlamak İçin Asgari Gereklilikler (ISO 19111 Madde 6.3.2 Table 4)

Eleman Adı	UML Tanımlayıcı (Identifier)	Veri Tipi	Zorunluluk	En Fazla Çırluk	Açıklama
Datum Tanım (Identifier)	datumID	Referans Sistem Tanımlama RS_Identifier	Zorunlu	1	Datum Tarifi
Datumun Diğer Adı (Datum Alias)	Diğer Ad (Alias)	Character String	İsteğe Bağlı	N	Datumun Alternatif isimleri
Datum Tipi	Tip	Character String	İsteğe Bağlı	1	Datumun Tipi olarak 3 değer tanımlanabilir. -Jeodezik -Dışey -Mühendislik Datum tipi için seçenek vardır. Ancak jeodezik datum tipi seçildiğinde mutlaka başlangıç meridyeni ve elipsoid parametreleri belirtilir.
Datum Bağlantı Noktası (Anchor Point)	Nokta	Character String	İsteğe Bağlı	1	Datumun yer bağlantı noktasının veya noktalarının bilgilerini içeren tanımlar.
Datum realizasyon epohu (epoch)	Uyarlanma Epohu	Date	İsteğe Bağlı	1	Datum realizasyon epohu
Datum Geçerlilik Alanı	Geçerlilik Alanı	Ex- Extent	İsteğe Bağlı	1	Datum geçerli olduğu alan
Datum Kapsam	Kapsam (Scope)	Character String	İsteğe Bağlı	N	Uygulanma kapsam bilgileri

ISO TC 211 standartlarında datum için en önemli parametrelerden olan başlangıç meridyeni standardizasyonu için ayrıca parametre tanımlamaları yapılmıştır. ISO 19111 standardının 6.3.3 numaralı maddesinde bu konu tariflenmiştir.

Tablo 4.6: Başlangıç Meridyeni Tanımlamak İçin Asgari Gereklilikler (ISO 19111 Madde 6.3.3 Table 5)

Eleman Adı	UML Tanımlayıcı (Identifier)	Veri Tipi	Zorunluluk	En Fazla Ourluk	Açıklama
Başlangıç Meridyeni Tanımlama	meridianID	RS_Identifier	Zorunlu	1	Başlangıç Meridyen Tarif
Başlangıç Meridyeni Greenwich Boylam	Greenwich Boylam	Açı	Zorunlu	1	Greenwich meridyeni'nden doğu yönünde ölçülen boylamölçüsü. Şayet datum jeodezik datum ise ve başlangıç meridyeni belirtilmezse başlangıç meridyeni olarak Greenwich boylamı olarak ise 0 alınır.
Düşünceler	Düşünceler	Character String	İsteğe Bağlı	1	Başlangıç meridyeni ile ilgili kaynak bilgileri içeren yorumlar.

ISO TC 211 standartları temelde coğrafi konumu; bir yer noktasının konumunun tanımlanan ve oluşturulan yersel koordinat sisteminde ve datumda genel ifadesi olarak alır. Buna göre yersel koordinat sistemlerinde ve datumda yerin gerçek geometrisi datumun en önemli parametresidir.

ISO 19111 standardının 6.3.4 numaralı maddesi özellikle jeodezik datum için elipsoid tanımlamasını zorunlu kılar. Hipsoid tanımlama düşey ve mühendislik datumları için zorunlu değildir.

Tablo 4.7: Elipsoid Tanımlamak İçin Gerekli Asgari Parametreler (ISO 19111 Madde 6.3.4 Table 6)

Eleman Adı	UML Tanımlayıcı (Identifier)	Veri Tipi	Zorunluluk	En Fazla Çırluk	Açıklama
Elipsoid Tanımlama	ellipsoid D	RS_Identifier	Zorunlu	1	Datumi için elipsoid tanımlama
Elipsoid Diğer Adı (Alias)	Diğer Ad (Alias)	Character String	İsteğe Bağlı	N	Elipsoidin alternatif ismi/isimleri
Elipsoid Yarı Büyük Ekseni	Yarı Büyük Eksen	Uzunluk	Zorunlu	1	Elipsoid Eksen Ölçüleri
Elipsoid Şekli	Şekil	Boolean (True/ False) YA VEYA	Zorunlu	1	Elipsoid için boolean=TRUE Küre için boolean=FALSE
Elipsoid Basıklığı (Inverse Flattening)	Basıklık	SC_Inverse Flattening	Şartlara Bağlı	1	Elipsoidin Basıklığıdır. Birimsizdir. Şart: Elipsoid şekli şayet ‘true’ ise bu değerinin girilmesi zorunludur.
Düşünceler	Düşünceler	Character String	İsteğe Bağlı	1	Elipsoid ile ilgili kaynak bilgileri içeren yorumlar.

Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği'nin uygulamalarında, küresel, bölgesel, lokal, jeosentrik, toposentrik, kartezyen, kutupsal koordinat sistemleri ve düzlem küre, elipsoid, geoid yüzeylerini esas alan datumlar kullanılmaktadır. Buna göre yer üzerindeki konularla doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirilen detaylara veya olaylara ait bilgiler ‘coğrafi’ veya ‘mekansal’ bilgi olarak tanımlanmaktadır.

Yukarıda verilen bilgilere göre ISO 19111 numaralı standardın uygunluk bölümünün A.2 maddesinde farklı koordinat sistemleri ve datumlar için bir özet tablosu bulunmaktadır. Bu özet tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.8: Koordinat Referans Sistemi Tanımlanması İçin Gerekli Asgari Zorunluluklar - Özet Tablo (ISO 19111 Table A2)

		E N	$\phi \lambda h$ $\phi \lambda$	X Y Z	$r \Omega \theta$ $r \Omega$	$i j k$ $i j$ j	$r \Omega \theta$ $r \Omega$	H
Datum Tipi	Zorunlu	Jeo.	Jeo.	Jeo.	Jeo.	Müh.	Müh.	Düşey
Koordinat Sistemi Tipi		İzdüş.	Jeo.	Kartez.	Kutup.	Kartez.	Kutup.	Gravite Yüksek.
Elman Adı								
Koordinat Referans Sistemi Tanımı	Z	√	√	√	√	√	√	√
Koordinat Referans Sistemi Dğer Adı								
Koordinat Referans Sistemi Geçerlilik Alanı								
Koordinat Referans Sistemi Kapsamı								
Datum Tanımı	Z	√	√	√	√	√	√	√
Datum Dğer Adı								
Datum Tipi								
Datum Bağlantı Noktası								
Datum Realizasyon Epohu								
Datum Geçerlilik Alanı								
Datum Kapsamı								
Başlangıç Meridyen Tanımı	Z	√	√	√	√			
Başlangıç Meridyen Greenwich Boylamı	Z	√	√	√	√			
Elipsoid Tanımı	Z	√	√		√			
Elipsoid Dğer Adları								
Elipsoid Yarı Büyük Ekseni	Z	√	√		√			
Elipsoid Şekli	Z	√	√		√			
Elipsoid Basıklığı	Z	√	√		√			
Koordinat Sistemi Tanımı	Z	√	√	√	√	√	√	√
Koordinat Sistemi Tipi	Z	√	√	√	√	√	√	√
Koordinat Sistemi Boyutları	Z	√	√	√	√	√	√	√
Koordinat Sistemi Eksen Adları	Z	√	√	√	√	√	√	√
Koordinat Sistemi Eksen Yönleri	Z	√	√	√	√	√	√	√
Koordinat Sistemi Eksen Birim Tanımları	Z	√	√	√	√	√	√	√

Yukarıdaki tablo ISO 19111’de bahsedilen datum ve koordinat sistemleri için standardizasyon açısından zorunlu parametreleri özet olarak göstermektedir. Datum ve koordinat sistemi standardizasyonuna örnek teşkil etmesi için aşağıda iki adet tablo verilmiştir.

Tablo 4.9: ISO 19111 Standardına Göre Tanımlanmış Koordinat Sistemi Örneği -1

Eleman Adı	Değer	Yorum
Koordinat Referans Sistemi Tür Kodu	1	
Koordinat Referans Sistemi Tanımı	NAD27/ Alaska Bölgesi 4	
Datum Tanımı	NAD27	
Datumun Diğer Adı	North American Datum 1927	İsteğe Bağlı Giriş
Datum Tipi	Jeodezik	İsteğe Bağlı Giriş
Datum Bağlantı Noktası	Meades Ranch, Kansas	İsteğe Bağlı Giriş
Datum Düşünceleri	NGS Dokümantasyonu	İsteğe Bağlı Giriş
Başlangıç Meridyen Tanımı	Greenwich	
Başlangıç Meridyen Greenwich Boylamı	0 Derece	
Elipsoid Tanımı	Clarke 1866	
Elipsoid Büyük Yarı Eksen	6378206,4 m	
Elipsoid Şekli	True	
Elipsoid Basıklığı	294.9786982	
Koordinat Sistemi Tanımı	Transverse Mercator	
Koordinat Sistemi Türü	İzdüşüm	
Koordinat Sistemi Boyutu	2	
Koordinat Sistemi Eksen Adı	K	
Koordinat Sistemi Yönü	Kuzey	
Koordinat Sistemi Eksen Birim Tanımı	US Ölçme Adımı (Survey Foot)	
Koordinat Sistemi Eksen Adı	D	
Koordinat Sistemi Yönü	Doğu	
Koordinat Sistemi Eksen Birim Tanımı	US Ölçme Adımı (Survey Foot)	
Koordinat İşlem Tanımı	Transverse Mercator	
Koordinat İşlem Metot Formülü	USGS Professional Paper	
Koordinat İşlem Metot Parametre Sayısı	5	
Koordinat İşlem Parametre Adı	Qrijin Erieni	
Koordinat İşlem Değeri	54 Derece	
Koordinat İşlem Parametre Adı	Qrijin Boylamı	
Koordinat İşlem Değeri	-150 Derece	
Koordinat İşlem Parametre Adı	Öçek Faktörü	
Koordinat İşlem Değeri	0.9999	
Koordinat İşlem Parametre Adı	Falso easting	
Koordinat İşlem Değeri	500000 US Ölçme Adımı	
Koordinat İşlem Parametre Adı	Falso Northing	
Koordinat İşlem Değeri	500000 US Ölçme Adımı	

Tablo 4 10: ISO 19111 Standardına Göre Tanımlanmış Koordinat Sistemi Örneği-2

Eleman Adı	Değer	Yorum
Koordinat Referans Sistem Tür Kodu	1	Tek Koordinat Sistemi
Koordinat Referans Sistem Tanımı	WGS84 ($\phi \lambda h$)	
Datum Tanımı	WGS84	Bu datum türü jeodeziktir. Başlangıç meridyeni tanımlı olmadığından, Greenwich meridyeni başlangıç meridyeni olarak alınır.
Elipsoid Tanımı	WGS84	
Elipsoid Büyük Yarı Ekseni	6378137 m	
Elipsoid Şekli	True	
Elipsoid Basıklığı	298.257223563	
Koordinat Sistem Tanımı	Jeodezik	
Koordinat Sistem Türü	Jeodezik	
Koordinat Sistem Boyutu	3	
Koordinat Sistem Eksen Adı	Enlem	
Koordinat Sistem Yönü	Kuzey	
Koordinat Sistem Eksen Birim Tanımı	Açı	
Koordinat Sistem Eksen Adı	Boylam	
Koordinat Sistem Yönü	Doğu	
Koordinat Sistem Eksen Birim Tanımı	Açı	
Koordinat Sistem Eksen Adı	Elipsoidal Yükseklik	
Koordinat Sistem Yönü	Yukarı	
Koordinat Sistem Eksen Birim Tanımı	M	

Uygulamada yeryüzünün konumlandırılmasında farklı modellere yaklaşımları kullanılmaktadır. Bu yaklaşımlardan bir tanesi ‘‘gerçek yeryüzünün bazı parçaları diğerlerinden daha önemlidir’’ yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda, amaç ve ölçek dengesi içinde gerçek dünyanın bir ‘‘algılama yapısı’’ veya ‘‘zihinsel modeli’’ noktalarla oluşturulur. Bu zihinsel model bir ‘‘kavramsal’’ veya ‘‘lojik’’ model ile kullanıcıların ve bilgisayarların anlayabileceği kodlara ve formlara dönüştürülür. Kavramsal model;

- Geometriyi
- Topolojiyi
- Detayları ve özelliklerini
- Detay ve özellikler arasındaki bağlantıları içerir.

Ölçüler, koordinatlar ve yükseklikler, ölçü krokisi ve diğer sözel bilgiler bu modelin elemanlarıdır. Zihinsel modelin ve kavramsal modelin oluşturulması ölçme bilgisini gerektirir. Kavramsal model, standartlarla ortak bir veri platformu biçiminde düzenlenir. Ortak veri platformdaki coğrafi bilgi, bir coğrafi veri tabanı yapısına dönüştürülerek CBS projelerinin parçasını oluşturur.

Yukarıda tanımlanan süreç bir coğrafi veri üretimi süreci olarak kalite yönetimi kapsamında planlanmalıdır. Bu planlama için ISO 9001 önemli ve etkin bir araçtır. Coğrafi bilgi sistemlerinde kalite ‘‘model kalitesi’’ ve ‘‘veri kalitesi’’ olarak iki grupta incelenir. Veri kalitesi ile ilgili konular yukarıda anlatılmıştır.

Model, genellikle gerçeğin bir basitleştirilmesi dir. Modellerin kalitesi hem detayların veya detay noktalarının seçimiyle hem de abartma veya genelleştirme derecesiyle ilgili dir.

Model kalitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliğinin bilgi birikimi ve deneyimi ile büyük ölçüde güvence altına alınır. ISO 9001 kalite yönetim sisteminin özünde de kalite güvencesi olduğu düşünüldüğünde model kalitesinin önemi daha iyi anlaşılır.

Verilerin kalitesi, yersel veya uydu teknikleriyle, fotogrametrik veya uzaktan algılama teknikleriyle veya mevcut plan veya haritalardan veri elde etmeye bağlı olarak, geometrinin, topolojinin, detayların ve öz nitelikler ile aralarındaki ilişkilerin kalitesiyle ilgili dir.

Genel olarak coğrafi verinin kalite parametreleri bir önceki bölümde detaylı olarak anlatılmıştır. Anlatılanlara ek olarak;

- verinin doğruluğu (konum, yükseklik, detay, topoloji),
- verinin bütünlüğü,
- verinin topolojik uyumluluğu,
- verinin güvenilirliği,
- verinin eksiksizliği model kalitesini tamamlayan parametrelerdir. Coğrafi veri standartlarından,
- Geometri
- Kalite
- Meta-veri

- Referans sistem standartları,

uygulamadan bağımsız, genel bilgi teknolojisinin gerektirdiği standartlardır. Bu standartlar ile ilgili olarak ISO TC'nin bir takım çalışmalar yaptığı önceki bölümlerde detaylı olarak anlatılmıştır. Aynı konu ile ilgili Avrupa'da da çok ciddi çalışmalar yapılmaktadır.

Avrupa'da coğrafi bilgi standardizasyonu anlamında ilk ciddi çalışmalar 1991 yılında Avrupa Teknik Komitesi tarafından CEN TC 287 projesi ile başlamıştır. Bu projenin ilk temelleri EUREF tarafından 1988 yılında CERCO (Avrupa Kartografya Kuruluşları Birliği) öncülüğünde atılmıştır. CERCO 1991 yılında ‘‘Çok Amaçlı Avrupa Yer Bazlı Bilgi Ağı’’ MEGRI N çalışmalarını önermiş ve başlatmıştır. Avrupa'da coğrafi bilginin ekonomik bir sektör olarak gelişimini sağlamak için bir ‘‘Avrupa Organizasyon Şemsiyesi’’ olarak bilinen EUROGI 1993 yılında kurulmuştur. CERCO ve MEGRI N'in en önemli görevi EUROGEOGRAPHICS'i oluşturmak, geliştirmek ve sürekliliğini sağlamaktır. Eurogeographics'in temel görevlerinden biri, jeodezik referans sistemlerini de içeren ‘‘Avrupa Coğrafi Bilgi Altyapısını’’ desteklemektir. Genel olarak EUREF çalışmaları olarak adlandırılan Avrupa'da coğrafi bilgi altyapısı oluşturma çalışmaları ülkemizi de yakından ilgilendirmektedir. Bu çalışmaların temel amaçları;

- Avrupa'nın tüm ülkelerini kapsayan,
- Avrupa'daki coğrafi veriyle ilgili gereksinimleri karşılayabilen,
- Jeodezi, haritacılık, navigasyon ve jeodetik amaçlı kullanılabilen,
- Yüksek presizyonlu bir global dataa bağlı,
- 3 boyutlu jeosentrik koordinatlara sahip bir jeodezik altyapının oluşturulması olarak belirlenmiştir. 1992 yılında koordinatlara hızlarında eklenmesi amaçlanmıştır. CERCO ED50 ve ED87 datumlarında üretilen coğrafi konumların ± 10 cm doğrulukla yeni sisteme dönüştürülmesini de EUREF'e görev olarak vermiştir. Kadastral ve jeodetik çalışmalar için ise ± 1 cm'lik presizyon amaçlanmıştır (Deniz, 2003).

Avrupa'daki geleneksel yöntemlerle oluşturulan jeodezik altyapının kalitesi göz önüne alındığında, EUREF çalışmalarının önemi daha iyi anlaşılır. CBS için oluşturulan yeni jeodezik altyapıdan, ‘‘global veya bölgesel koordinat sistemleri ne ve datumlara bağlı doğru ve distorsiyonsuz üç boyutlu konumlar’’ amaçlanmaktadır ve bu altyapı yeniden oluşturulmaktadır. Coğrafi verinin doğruluğu, CBS için önemli

parametrelerden biridir. Veriler doğruluk standartları ile sınıflandırılmaktadır. Örneğin, FGDC-1998’de

- Milli metre 1, 2, 5 mm
- Santimetre 1, 2, 5 cm
- Desimetre 1, 2, 5 dm
- Metre 1, 2, 5 m
- 10- Metre 10 m

doğruluk sınıflandırması belirlenmiştir. Daha genel olarak verinin içeriği ve doğruluğu, büyük ölçekli (çözünürlüklü), orta ölçekli ve küçük ölçekli olarak da sınıflandırılmaktadır (Deniz, 2003).

Jeodezi de noktaların konum ve yüksekliklerinin doğrulukları, mutlak ve rölatif olmak üzere bir çok doğruluk kriteriyle ifade edilebilmektedir. Ancak, CBS’lerde ‘‘mutlak doğruluk’’lar önemlidir. Bir çok standart da kabul edilen bir noktanın ‘‘ağ doğruluğu’’, jeodezik datuma göre noktanın koordinatlarındaki belirsizliği gösteren değer olarak tanımlanmaktadır. Doğruluk ve kalite ilişkisi ilerleyen bölümlerde detaylı olarak anlatılmıştır.

4.5 Jeodezik Standardizasyon Konusunda Ülkemizde Yapılan Çalışmalar

Bir önceki bölümde ağırlıklı olarak coğrafi veri standardizasyonu konusunda yapılan uluslararası çalışmalar anlatılmıştır. Bu bölümde ise yukarıda anlatılan coğrafi veri standardizasyonu konularında ülkemizde yapılan çalışmalar anlatılmıştır.

4.5.1 Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliğinde Standardizasyon Çalışmaları

Ülkemizde harita yapımını dolayısıyla coğrafi veri üretimini ilgilendiren en önemli yönetmelik BÖHYY (Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği)’dir. Halen yürürlükte olan yönetmelik 1988 yılında yayınlanmıştır. Ancak geçen 15 yıllık süre içerisinde, coğrafi veri üretim teknikleri konusunda, gerek netolarda gerekse araçlarda çok köklü ilerlemeler yaşanmıştır. Bundan dolayı 1988 yönetmeliği 2003 yılında revizyona uğranmış ve taslak olarak yayınlanmıştır. Ancak aşağıda bahsedilen altyapı sorunlarının tam olarak çözülememesinden dolayı henüz yürürlüğe

girmişdir. Peki yeni hazırlanan bu taslak yönetmelik uluslararası standartlarla ne derece örtüşmekte ve uluslararası standartları ne derece karşılamaktadır?

1988’de BÖHYY çıktığı zaman yukarıda bahsedilen veri üretimlerinin bir kısmı yoktu. Henüz kullanıma girmemiş olan yöntemlere ilişkin yeterli bilgi olmasına rağmen ileri bir projeksiyonla oluşturulmaya çalışılan 1988 yönetmeliği bir süre sonra tıkanmak durumunda kalmıştır. Yaklaşık olarak 15 yıl önce tıkanan bu yönetmeliğin yerini alacak yeni yönetmeliğin çıkartılması oldukça uzun sürmüştür. Bu sürecin bu kadar uzamasının en önemli sebebi değişikni siyatiflerin söz konusu olmasıdır. Bu yüzden bir türlü çalışmalar sonuçlandırılmamıştır.

Ayrıca yukarıda bahsedildiği üzere sektörde son 15 yılda gerek metodolojik olsun gerekse teknolojik açıdan çok önemli ilerlemeler olmuştur. (GPS teknolojisinin ilerlemesi, uzaktan algılama yöntemlerinin gelişmesi, vs.). Bu önemli ilerlemeler yönetmeliğe yansımış ve köklü revizyonlar yapılmıştır. 1988 yönetmeliği ağırlıklı olarak iki boyutlu tasarlanmasına rağmen üç boyutlu bir altyapıya ve yaklaşım sahiptir. Yeni yönetmelik ise daha farklı bir altyapıya sahiptir.

Yeni yönetmelik; standardizasyon anlamında da yenilikler getirmektedir. Yönetmeliğin amaç maddesinde ‘‘Büyük ölçekli 1/5000 ve daha büyük mekânsal coğrafi bilgilerin ve haritaların üretiminde ülke boyutunda standart bilgilerin sağlanması, tek elden izlenmesini ve sektörde hizmet tekrarını önlemesini büyük ölçekli mekânsal bilgilerin ve haritalardaki konum bilgilerinin TUTGA (Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı) koordinat sistemine dayalı üç boyutlu Kartezyen koordinatla x, y, z veya GRS80 elipsoidinde jeodezik koordinatlar enlem boylam elipsoid yüksekliğiyle TUTGA99’a dayalı Helmert ortometrik yüksekliklerin yersel uydu ve fotogrametrik teknikler kullanılarak sayısal çizgisel fotogrametrik olarak elde edilmesini coğrafik tabanlı bilgi sistemlerine altlık oluşturacak biçimde ulusal veri değişimi formatına derlenmesini, bilgi teknolojileri ve kartografik tekniklerle görselleştirilmesini sağlamaktır’’ olarak açıkça belirtilmiştir.

ISO TC/211 standartları kapsamında da düşünüldüğü zaman oldukça geniş amaçları olan bu yeni yönetmelik eski yönetmelikten standardizasyon anlamında oldukça farklı bir yapıya sahiptir.

1988’deki Avrupa Datumu 1950’ye dayalı Türkiye Ulusal Nrenği Ağından, TUTGA’ya geçişi öngören; Türkiye Düşey Datumu 1999’da geçmiş yönetmeliklerde benzer olan ve bunun sürekliliğini sunan çok değişik ölçek yöntemlerine ve geleceğe yönelik perspektiflere yönlendiren bir amaç maddesiyle düzenlenmiştir (**Çelik, 2003**).

Her hangi bir standard ın standart olarak uygulanabilmesi için konuyla ilgili tüm kişi ve kurumların buna uyması gerekmektedir. Bu anlamda BÖHYY' nin kapsam maddesi; ‘‘ kamu kurum ve kuruluşları ile gerçek ve tüzel kişilerce üretilen ve üretilcek olan mekânsal bilgilerin elde edilmesi, derlenmesi, analizleri, coğrafi veritabanında saklanması, görselleştirilmesi, araziye uygulanması ve sayısal elektronik ortamda iletimi ne ilişkin teknik esasları kapsar’’ olarak standardizasyon amacıyla düzenlenmiştir.

1988 yönetmeliğ ül ke ulusal nirengi ağı na bağı yapılanmayı gerektirmekteydi. Yeni taslak yönetmelik daha farklı yaklaşı mla farklı bir jeodezik alt yapıyı işaret etmektedir. Bu jeodezik alt yapı da TUTGA' dır. TUTGA TC/ 211 19101 standard ının tariflenmiş olduğı referans modele zamanla uygun olabilecek bir sistemdir. Ancak 1988 yönetmeliğ ile tariflenen ve oluşturulan ağ maalesef standartlardan ve veri kalitesinden çok uzak bir ağı dır.

Eski yönetmelik iki boyut artı bir boyut, yani iki farklı ana bileşenden oluşan bir koordinat yapısını içermektedir. 3-4 km' ye bir nokta düşecek sıklıkta tasarlanmış bir jeodezik ağı dayanan bir sistemdir. Bu sistemin yerine getirilecek tamam aynı standartta 3-4 km' lik sıklıkta nokta yoğunluğuna sahip bir ağı oluşturulması pratikte oldukça zor ve zaman alıcıdır. Tahmin edileceğı üzere bu üç boyutta Türkiye' de yaklaşık olarak 55-60 bin tane jeodezik nokta anlamına gelmektedir. Ayrıca, Türkiye' deki bazı fiziksel kabuk hareketleri, tektonik aktiviteler, distorsiyonlu olan bu ağıdaki deformasyonlarında artmasına neden olmuş; ağı elden çıkma noktasına gelmiştir. Bu da yeni bir jeodezik ağı n ve günümüz ve gelecek teknolojilere altlık oluşturacak yeni bir yönetmeliğ n oluşturulması gerekliliğ ni ortaya çıkarmıştır (Çelik, 2003).

ISO 9001: 2000 kalite yönetim sisteminin 6.3. maddesi gerekli sağlam altyapının tayin edilmesini, oluşturulmasını ve bunun sürdürülebilir olmasını şart koşar. TUTGA eski yönetmelikteki altyapıdan farklı olarak GPS yani 3 boyutlu (3D) kendi bünyesinde bulunduran ve bununla beraber zaman bileşenini de içine alan bir yaklaşı mla tasarlanmış bir ağı dır. Şu anda 15-50 km sıklıkta çok daha fazla sıklıştırılması gereken bir modern bir jeodezik ağı dır. Bu sıklığı yla küçük ölçekli bir çok harita yapımına hizmet edebilecek standarda sahip olan bu ağı büyük ölçekli harita üretiminde henüz yeterli sıklığı ulaşmadığından o standardı sağlayacak durumda değildir.

Ancak üretilen taslak yönetmelikte bunun sıklıştırılması öngörülmektedir. Ayrıca bu sıklıştırma sonucunda oluşacak standartlarla büyük ölçekli harita yapımında çok

daha etkin bir yolun izlenmesi mümkün hale gelecektir. Sektörel veri standardizasyonu ve konum doğruluğu açısından bu önemli bir süreçtir.

Bir CBS projesinin kalitesi; üretilen veri kalitesiyle, veri kalitesi ise kullanılacak metot, yöntem cihaz, insan, ve jeodezik ağıla bağlıdır. Veri, metot, yöntem ve insan kalitesiyle ilgili konular ilerleyen bölümlerde detaylı olarak incelenmiştir.

4.5.2 Jeodezik Ağ Kalitesi

TUTGA tasarımı amaçlarından uluslararası standartlara ve TC 211 standartlarına uygun bir ağıdır. Henüz Türkiye’de büyük ölçekli harita yapımına yetecek sıklıkta değildir. Ancak eski ağıdan daha modern ve uluslararası standartlara uygun bir ağıdır.

Hiyerarşik olarak GPS ağları A derece, B derece, C derece şeklinde sınıflandırılır. Bu hiyerarşik sınıflandırmaya göre TUTGA; B dereceden bir ağıdır. A dereceden ağlar genelde uluslararası düzeyde veya bölgesel düzeyde olan GPS ağlarıdır. C derece ağlar ise sınırlı alan ağlarıdır. TUTGA kapsamında bundan sonra üretilen noktaların hepsi C derece standardında olacaktır. Yeni taslak yönetmeliğin 10. maddesinde ‘‘Bu yönetmelik kapsamında hesaplanacak koordinatlar en son güncellenmiş TUTGA’ya bağlı, GRS80 elipsoidi ve Transversal Mercator izdüşümünde 3 derecelik dilme mesasına göre belirlenir’’ denmektedir.

BÖHYY 11. maddesinde ‘‘TUTGA ile sınırlı alanında bulunan noktalar arasındaki bağlantıyı sağlayan C1 dereceli ana GPS ağı noktaları 12-20 km uzunluğunda bağımsız bazlardan elde edilen en fazla dört kenarlı geometrik...’’ diye devam etmektedir.

Sektörel standardizasyonu sağlama açısından a, b, c, d ve e alt maddeleri önemlidir. Bu maddeler 1988 yönetmeliği ile ve onun öncesi yönetmeliklerle üretilen bilgileri günümüze taşımak ve günümüzde onları değerlendirebilmek için oluşturulmuş standart yapılarıdır (Çelik, 2003).

Bunlar yeni yönetmelikte yer almıştır. Örneğin a maddesinde ‘‘I., II. ve dengelenmiş III. derece yatay kontrol ağı noktaları’’ buradaki bahsedilen ağı, 1988 ve öncesi yönetmeliklerde kullanılan ED50 datumundaki ağıdır. Standardizasyon için bu ağıle ilişkilendirilmek zorunludur. ISO TC 211 ISO 19101 alt standardı da (Referans Model) bu ilişkilendirmeden açıkça bahseder.

TUTGA’nın şu anda ED50 ile olan ilişkisi büyük ölçekli haritaları üretecek doğrulukta ve standartta değildir. Büyük ölçekli harita yapımında kullanılabilirliği

için bunun sıklıştırılması gerekmektedir. Uygulamada üretilmiş pek çok jeodezik ağlar vardır. Bu jeodezik ağların bir kısmı ne ülke sistemine ne de bir global sisteme bağlıdır. Bunlar doğrudan dünya sistemine bağlı ağlardır. Bu ağlar bölgesel ihtiyaçları karşılamak için orijinleri o bölgede olan koordinat sistemine bağlı sistemlerdir.

Dolayısıyla bölgesel ağlar kullanılarak toplanmış geçmişteki bilgilerin bugüne taşınması ve değerlendirilebilmesi için bu bağlantıların kurulması gerekmektedir. Önceki bölümden hatırlanacağı üzere ISO TC/211 standartlarında bu bağlantı için yöntem ve metotlar tarif edilmiştir.

Veri standardizasyonu açısından ele alınması gereken bir diğer nokta ise zaman ve konum arasındaki ilişkidir. Bu nokta da ISO TC 211 standartlar setinin ISO 19107 ve ISO 19108 alt standartları bu konuya değinmektedir. ISO 19107 coğrafi bilginin mekansal/konumsal özelliklerini tarif ederken, ISO 19108 coğrafi bilginin konumsal özellikleri yanında zamansal özelliklerini ve konum-zaman ilişkisini tarif etmektedir. Ülkemiz jeolojik durumu ve tektonik hareketler düşünüldüğünde bu konu hayli önem taşımaktadır. Türkiye'nin hareket halinde olması değişik yerlere konumlandırılmış taş, pilye, beton, vs jeodezik noktaların da zaman içerisinde hareket etmesine neden olmaktadır. Bu nokta da standardizasyon açısından 1988 yönetmeliği yetersizdir.

Ancak TUTGA'da bu jeodinamik yapı düşünülmüştür. Ayrıca uluslararası bağlantısı da mevcuttur. Sektörel standardizasyon konusunda alt yapıyla ilgili düşünülmesi gereken bir diğer konuda jeoid'dir.

4.5.3 Jeoid ve Standardizasyon

Türkiye'deki GPS ni velman jeoidi ve gravite değerleri temel dayanak noktalarıdır. Bu bağlamda Türkiye'de bir jeoid zaten vardır (TG91). Ancak TG91 meslek yaşamına tam anlamıyla girebilmiş bir jeoid değildir. Çünkü uygulamada zaten ni velman ağı doğrudan kullanılmaktadır.

Ancak GPS teknolojisi kullanılmaya başlandığında; GPS, yükseklik bilgisini kendi sistemine bağlı olan datum üzerinden (elipsoid yüksekliği) vermektedir. Ama jeoid, deniz seviyesiyle (yani gerçek fiziksel yapıyla) ilişkilendirilen bir modeldir. GPS ile noktaların global jeosentrik bir koordinat sisteminde enlem boylam ve elipsoid yükseklikleri belirlenmektedir. Harita yapımı ve mühendislik çalışmalarında ise noktaların ortometrik yükseklikleri kullanılmaktadır.

Ortometrik yükseklikler klasik olarak Usul Düşey Kontrol Ağına bağlı olarak geometrik ni vel nan ölçüleri ile belirlenmektedir. Ancak bu durum GPS teknolojisinin sağladığı üç boyutta koordinat belirlene olanağının tam olarak kullanılması anlamına gelmektedir. Bu nedenle GPS ile elde edilen elipsoid yüksekliklerinin doğrudan ortometrik yüksekliğe dönüştürülebilmesi için uygun jeoid modellerinin belirlenmesi ve kullanılması gerekmektedir.

Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği (BÖHYY) taslağında GPS ile elde edilen elipsoid yüksekliklerinden ortometrik yüksekliklerin hesaplanması için yöntemler açıklanmaktadır. Bu amaç için mevcut güncelleştirilmiş Türkiye Jeoidi - 1999A veya yerel GPS/Ni vel nan jeoid yüksekliklerinin kullanılması önerilmektedir. BÖHYY'ne göre ortometrik yüksekliklerin hesabında jeoid modelinin kullanılması için önerilen yöntemler;

- TG99A jeoidinin doğrudan kullanılması,
- TG99A jeoid modelinin yerel GPS/ Ni vel nan jeoid ölçüleriyle güncelleştirilerek kullanılması,
- Baz vektörlerinde elipsoid ve TG99A jeoid yükseklik farklarından elde edilen ortometrik yükseklik farklarının bir ni vel nan ağı şeklinde dengelenmesi,
- Yerel GPS/ Ni vel nan jeoid modelinin oluşturulmasıdır.

Ortometrik yüksekliklerin jeoid modelden elde edilmesi için öngörülen yöntemler yaklaşık 40.3° - 41.2° enlemleri ile 30.0° - 31.0° boylamları arasında kalan bir pil ot bölgede uygulanarak sonuçlar araştırılmıştır.

Bölgede TUTGA dat umunda elipsoid yükseklikleri GPS ile ve TUDKA dat umunda ortometrik yükseklikleri geometrik ni vel nan ile belirlenen 56 adet GPS/ Ni vel nan noktası bulunmaktadır. Bu noktalardan 9 adedi hesaplamalarda dayanak noktası olarak kalan 47 ise hesap sonuçlarını kontrol etmek amacıyla kullanılmıştır. Dayanak noktaları d abili ğince homojen sıklık ve dağılı mda seçilmiştir.

Test bölgesinde 47 kontrol noktasının ortometrik yüksekliği BÖHYY taslağında önerilen yöntemlerle hesaplanmış ve geometrik ni vel nan ile belirlenenlerle karşılaştırılmıştır. 1999A (TG99A) büyük ölçekli harita üreti mnde yerel güncelleştirilerek kullanılabileceği değerlendirilmektedir (**Kılıçoğlu ve Hırat, 2003**).

Yeni Türkiye Jeoidi - 2003 (TG-03) hesap çalışmaları devam etmekte her tür ve ölçekte harita üreti mnde elipsoid yüksekliklerinden ortometrik yüksekliklerin

belirlenmesi için Türkiye'nin tamamında TG-03 jeoİD'nin kullanılabileceği düşünülmektedir. Bu ise ISO TC 211 standartlar setinin 19101 numaralı alt standardının öngördüğü referans model tanımları için önemli bir gelişmedir.

4.5.4 Veri Değişim Formatları

ISO TC 211 standartlar setinin üzerinde durduğu en önemli konulardan bir tanesi de veri değişim formatları hakkındadır. Ülkemizde farklı kurumlar tarafından üretilen coğrafi bilgi sistemleri düşünüldüğünde bu konunun ne derece önemli olduğu daha iyi anlaşılır.

Yeni taslak yönetmelikte bu konu ele alınmıştır. Yeni taslak yönetmeliğe göre detay öz nitelik kataloğu Ulusal Veri Değişim Formatı (UVDF), verilerin yazılımlardan bağımsız olarak herhangi bir harita üretimi yazılımında veya herhangi bir coğrafi bilgi sisteminde veri transferinde çalışacak şekilde düşünülmüştür. Veri transferi durumu söz konusu olduğu zaman firmaların ürettikleri yazılım formatları arasında bir kavram kargaşası olması ve XML tabanlı UVDF üzerinden bu verilerin transferi yapılması planlanmıştır.

Aynı zamanda toplanan coğrafi veriler bilgi sisteminde sayısal haritaların altlığını oluşturabilecektir. Detay öz nitelik kataloğu yani o bilgilerin daha standart şekilde taşınması ve taşındığı zaman standart biçimde başka tarafa nakledilmesi daha rahat sağlayabilmesi için sadece büyük ölçekli harita üzerinde üretilmiş bilgileri değil aynı zamanda coğrafi bilgi sistemi içerisinde konumsal bilgiyle ilişkilendirilmiş her türlü bilgilerin taşınabilmesine olanak sağlamaktadır. ISO TC211 komisyonun hazırladığı standartlar da göz önüne alınarak üretilmiş ve bununla arasında cross-korelasyon matrisi yani geçiş matrisinin kurulabileceği bir yapı tasarlanmıştır.

4.6 Kalite ve Doğruluk İlişkisi

Veri kalitesi ve veri kalitesini etkileyen en önemli parametre olarak doğruluk konusu önceki bölümlerde detaylı olarak incelenmiş ve ISO TC 211 coğrafi standartlarıyla olan ilişkisi ortaya konulmuştur. Ancak doğruluk ve bazı doğruluk türleri üretimi ve yönetimi sürecinde başlı başına ele alınması gerektiği için bu bölümde detaylı olarak ele alınmıştır.

Doğruluk, bir harita veya sayısal veri tabanındaki bilgilerin gerçeğe veya istenen değerlere ne derece yaklaştığının ölçüsü olarak tanımlanır. Basit anlamda doğruluk

bir atış poligonunda yapılacak atışların hedefi nta morta noktasına isabet ettirilmesi olayına benzetilebilir. Doğruluk, bilinmeyen ve/veya sistematik hatlardan etkilenir. CBS’de yatay veya düşey anlamdaki doğruluk, coğrafi konum öznelilik kavramsal ve mantıksal doğruluk ile ilgilidir.

ISO TC/211 standardının ISO 19115 alt standart setinin A 2.4.2 maddesi bu konuyla doğrudan ilgilidir. Bu maddeye göre doğruluk, veri kalitesinin bir fonksiyonudur. Ayrıca bu madde de asgari doğruluk parametreleri tanımlanmıştır.

ISO 19115 A 2.4.2 maddesinde doğruluk tipleri (konumsal, mutlak, geçici, mantıksal, vb.) tanımlanmıştır. Ayrıca aynı standardın B 2.4.2 maddesinde de bu doğruluk parametrelerine ait UML diyagramları ve veri sözlüğü tanımlanmıştır. Önceki bölümde bu konu detaylı olarak anlatılmıştır.

4.6.1 Konum Doğruluğu ve Veri Kalitesi

Herhangi bir objenin yatay veya düşey konumdaki doğruluk ve hassasiyet kalitesi genellikle kullanılan harita ölçeğinin ölçüğüne bağlıdır. Harita üzerinden elde edilecek konum bilgisi her zaman doğru olmayabilir.

Diğer bir deyişle harita üzerinden okunan değer ölçeğe bağlı olarak belli bir hata ile yüküldür. Örneğin gerekirse 1/1.000 ölçekli bir uygulamayı harita planından bir tesisin koordinat bilgisi tespit edilecek olursa, burada noktanın okunması ya da konum hassasiyetine bağlı olarak 1/50 kadar yani 1000 metrede ± 20 m hata yapılacağı daha başlangıçta kabul edilmelidir. Bu da proje kalitesini etkileyen önemli bir tasarım girdisidir.

ISO 9001:2000 kalite yönetim sistemi standardının 7.3.2 maddesi organizasyonlar tarafından tasarım ve geliştirme girdilerinin tanımlanmasını ve kayıtların muhafaza altında tutulmasını ister. Konum doğruluğu ve hassasiyeti sayısal hale dönüştürülmüş bir harita bilgisinde mevcuttur. Burada ISO 9001:2000 kalite sistemine göre major (büyük) hata oluşmasına neden olan ve uygulamalarda karşılaşılan bir durum vardır.

Kullanıcı, bilgisayar ortamında detayı büyütme (Zoom in) ve küçültme (Zoom Out) yollarıyla çok farklı ölçeğe değiştirme ile daha çok hassas doğru bilgi edineceğini düşünür. Halbuki bu işlem detaya ait bir doğruluk veya duyarlılık değil, sadece detaya uzaktan yada yakından bakmak ile alakalı bir durumdur. Burada önemli olan ve CBS projelerinin kalitesini doğrudan etkileyen konu, ham verinin elde edilme şeklidir.

Örnek noktalardan yararlanarak elde edilecek ortalama konum hatası ve standart sapma bu konuda kullanıcıya bilgi verir. Özellikle standart sapmanın küçük değerde olması hassasiyetin yüksek olduğunu gösterir. Bu da veri kalitesini dolayısıyla CBS projesinin toplam kalitesini etkiler. ISO 19100 standartları kapsamında yukarıda anlatılan konum doğruluğu ve hassasiyeti ISO 19115 standardının ölçü değerlerinin test edilmesi ve güvenilirliklerinin sınanması maddelerinde güvence altına alınmış ve uluslararası standart haline getirilmiştir.

Aynı konuda yönetim standardı olan ISO 9001:2000 standardının 4. maddesi kurulacak bir sistemin dokümantasyon yapısının tam, net, anlaşılır olacak şekilde tarif edilmesi ve bununla dokümanleştirilmesi zorunludur.

Burada bahsedilen konum doğruluğu ve hassasiyeti ile ilgili konular bir CBS prosedüründe iş akış şeması, prosedür, talimatname olarak düzenlenmelidir. Ayrıca istenilen doğruluk değerlerini yakalamak için bir aksiyon planı (action plan) hazırlanmalıdır. Hazırlanacak bu aksiyon planında, iç iş akış şemalarında, prosedürlerde ve talimatlarda konum doğruluğu ve hassasiyetlerinin neler oldukları, nasıl elde edildikleri, hangi metotların kullanıldığı, kontrol ve düzeltmelerin nasıl yapılacağı gibi hususlar detaylı olarak dokümanleştirilmelidir. Detayları ‘İnsan Kaynakları ve Kalite’ bölümünde anlatıldığı gibi sadece dokümanleştirilmesi yetmez, bu konuyla ilgili çalışanlara eğitimler verilmelidir. Bu sayede konum doğruluğu ve hassasiyeti noktalarında organizasyon içerisinde amaç ve iletişim birliği kurulabilir. Doğruluk konusu sadece Jeodezi ve Fotogrametri Mühendislerinin değil tüm proje ekibinin kaygısı olmalıdır.

CBS’de doğruluk düzeyinin tespiti çok değişik özel uygulamalar ve araştırmalar gerektirir. Bu noktada projenin doğruluk düzeyini, projeden beklenen amaçla uygun olarak belirlemek gerekir. ISO 9001:2000 kalite yönetim sistemi; müşteri istek, beklenti ve şartlarının (proje amacının) güvence altına alınmasını istemektedir. Ancak şu konu da göz ardı edilmelidir. Yüksek kalitede yani yüksek doğrulukta veriye sahip olmak veya bu türden verileri üretmek oldukça pahalıdır. Hassas ve detaylı çalışmayı, farklı metodolojileri, ekipmanı, vs. gerektirir. Bu tür verilerin üretilmesi esnasında verileri üretecek organizasyon ile verileri talep eden organizasyon arasında sözleşme detaylı yapılmalıdır. Sözleşme de mutlaka projeden beklenen doğruluk kriterleri, güven aralıkları ve standart sapmalar tam olarak belirtilmelidir.

ISO 9001:2000 kalite yönetim sistemi bu noktada etkin bir güvence sağlar. Bu güvence hem coğrafi veriyi üretecek, hem de veriyi talep eden organizasyonu kapsar. ISO 9001:2000 kalite yönetim standardının 7.2 maddesinde bu konu tariflenmiştir.

Bu çalışmada sadece proje maliyeti, konumsal doğruluk ve veri kalitesi düşünülduğünde bile CBS projelerinde niçin kalite yönetimsi sistemi uygulanması tezi savunulduğu daha iyi anlaşılır.

Proje başlangıcında taraflar arasında yapılacak sözleşmede müşteri istek ve beklentileri ile verileri üretecek kuruluşun taahhütleri tam ve açık olarak belirtilmelidir. Bu CBS sözleşmesinde işin adı, niteliği, kapsam, işin başlangıç ve bitiş süreleri, konumsal doğruluklar, kullanılacak referans sistemi, datum işin maliyeti (keşif), hakediş, kullanılacak metod ve yöntemler, vs. tam olarak belirtilmelidir. Veri kalitesinden bahsederken üzerinde durulması gereken bir diğer kavramda hassasiyettir (precision).

Hassasiyet benzer koşullar altında yapılan tekrarlı ölçümlerin birbirlerine olan yakınlığı olarak bilinir. Herhangi bir atış poligonunda, hedeften ziyade, yapılacak atışların üst üste düşmesi yani atış noktalarının birbirlerine yakın olma hali olarak tarif edilebilir. Bir CBS projesinde veri setleri için hassasiyet, ölçü düzeyi ve veri tanımının kesinlik derecesi olarak dikkate alınır. Hassas veri bir anlamda konunun virgülden sonra kaç hane ile ifade edileceğidir.

4.6.2 Kavramsal Doğruluk ve Veri Kalitesi

Bir CBS projesinin kalitesini belirleyen diğer bir konuda üretilen verilerin kavramsal ve mantıksal doğruluğu ve hassasiyetidir. Bilindiği üzere CBS gerçek dünya olgusunun basit bir modelini oluşturma sürecidir.

Müşteriler-kullanıcılar tarafından bakıldığında bir CBS projesinin kalitesi; kullanıcılar tarafından bilgilerin ne kadarının kullanılabilirliğine ve proje amacına uygun bilgi üretmesiyle ölçülür. Ancak bazı durumlarda CBS ürünlerini kullananlar, bilgileri yanlış sınıflandırmakta veya özelliklerine göre uygunsuz bir şekilde sınıflandırmaya yapmaktadırlar. Örneğin bir ülkedeki kentlerin siyasi oy dağılımlarına göre sınıflandırılması ve aynı kentlerin tahıl ürünlerine yönelik rekolte tahmini yapmaya yönelik bir çalışma ile ilişkilendirilmesi ilgisizdir.

Bazı durumlarda da mantıksal doğruluk ve hassasiyet açısından bilgilerin saklandığı veritabanı mantığa aykırı çalışabilir. Örneğin, bir kullanıcı su taşkınına maruz kalan bir arazi de parselasyon yapmak için mevcut veritabanını kullanmaya yetkili kılınır iken, bu arazi de su basma riskine haiz alanları gösteren haritayı kullanmaya yetkili kılınmayabilir. Böylece arazi parselasyonunda kullanıcı bir karşılaştırma analizi

yapma olanağı bulamaz ya da su basma riskinin bulunduğu bölgede bir binanın olup olmadığı bilgisi dışında kendince arazi bölümleme planı hazırlar.

Burada CBS projesinin doğruluğundan ve amacından bahsedebilmek için ; CBS veritabanında tutulan bilgilerin kullanılabilir ve karşılaştırma yapılabilir bilgileri de kapsadığından emin olmak gerekir. Günümüzde kullanılan CBS programlarının he men he men tümü, bilgilerin yetersiz olup olmadığı veya yanlış oldukları konusunda kullanıcıları uyarır.

Bu noktada CBS projelerinde ve programlarında büyük kalite problemleri yaşanmaktadır. ISO TC 211 teknik komisyonu bu noktada mevcut problemi yakından takip etmektedir. OGS’de bu konuda çok ciddi çalışmalar yapmakta ve yeni geliştirdiği yazılımlarda testler yapmaktadır. Bu problemlerin tam anlamıyla çözülebilmesi kısa vadede mümkün görünmemektedir. ISO TC 211 teknik komitesinin hazırladığı standartlarda mantıksal tutarlılık konusu çok ciddi ele alınmıştır. ISO 19100 serisinin pek çok alt standardında ‘logical consistency of metadata’ (meta verilerin mantıksal tutarlılığı) ile ilgili UML diyagramları, uygulama metodolojileri ve planları mevcuttur. Örneğin önceki bölümlerde de detaylı olarak bahsedildiği üzere ISO 19113 standardının 5.2.2 numaralı maddesinde bir coğrafi veriye ait mantıksal tutarlılık parametresi ana kalite parametresi olarak tanımlanmış ve alt açılımları verilmiştir. Yine ISO 19115’de mantıksal tutarlılıkla ilgili yapı nası gereken test metotları ve prosedürü detaylı olarak tanımlanmıştır.

4.6.3 Öznitelik Bilgilerinin Doğruluğu ve Veri Kalitesi

Bir CBS projesinin kalitesini belirleyen en önemli konulardan bir tanesi de coğrafi detayın konum doğruluğu ve hassasiyeti yanında o noktaya ait öznitelik verilerin doğruluğu ve hassasiyetidir.

Mekansal verilerle bağlantılı olan öznitelik verilerindeki eksiklikler veya tasarım sorunları CBS projesinin doğruluğunu dolayısıyla kalitesini doğrudan etkiler. Öznitelik verilerin yüksek hassasiyete sahip olup olmadığı, coğrafi detaylar hakkında çok daha fazla bilgi içeriklerinin yanında, CBS projesinin amacına uygunluğu ve projeden beklenen performans düzeyi ile de yakından ilgilidir. Örneğin, bir kent bilgi sisteminde bir şahıs hakkındaki gerekli asgari öznitelik verileri; şahsa ait adres, cinsi, yaşı, gelir durumu, mesleği, eğitim vb. gibi konulardır. Şayet bu şahsa ait sadece gelir durumu ve cinsi veritabanına girilmişse, projeden istenen sonuç alınmaz. Gerekli diğer bilgiler sonradan girilmeye veya tamamlanmaya çalışılır ki, bu hem projenin süresini hem de maliyetini artırır. Veri

işlemleri, proje süreci ve maliyet ilişkisi aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Yomralıoğlu, 2000).

Tablo 4 11: Proje Sürecinde Veri Maliyetleri

İşlem Adı nları	Proje Başlangıcı nda	Proje Süreci nde	Proje Güncelle me
Veri Toplama	Pahalı	Ucuz	Pahalı
Veri Girişi	Ucuz	Ucuz	Pahalı
Veri İşleme	Pahalı	Ucuz	Pahalı
Veri Çıkışı	Pahalı	Ucuz	Pahalı
Eğiti m	Pahalı	Ucuz	Ucuz
Mal ze me	Pahalı	Ucuz	Pahalı

Yukarıdaki tabloda bir CBS projesinin veri ile ilgili işlem adı nlarındaki maliyet bilgileri gösterilmiştir. Kalite- Maliyet ilişkisi 4.9 numaralı bölümde detaylı olarak ele alınmıştır.

Öznitelik verisinin hassasiyetini belirleyen kalite parametresi, obje hakkında ne kadar detaylı veri ya da bilginin var olup ol m dı ğı ile bunların birbirleri ile olan tutarlılık derecesine bağlıdır. Diğer bir deyişle veri ne kadar hassas ve dikkatli olarak ölçülmüş olsa bile doğru ol d u ğ u anlam a gel me z. Hassasiyet, sadece ölç me işlemlerindeki rasgele hatalardan etkilenir. Bununla birlikte yanlış ölç meler veya veri tabanına hatalı aktarı m lardan dolayı doğrulukla ve hassasiyetle ilgili hatalar yapılabilir. Bu hatalardan dolayı veri kalitesi bozulur. Hatalı bilgiler oluşur.

ISO TC/211 standartlar setinin 19105 numaralı alt standardı üretilecek verilere mutlaka uygunluk testlerinin yapıl nası nı zorunlu kıl maktadır.

Ayrıca ISO 19115 standardının veri kalitesi ile ilgili UML diyagramında (A 2.4 Conformance Result) ve veri sözlüğünde (B 2.4.3 Result Information_line131_Data Quality_ConformanceTest ve line_135_ Quantitative Result) doğruluk ve hassasiyet açısından uygunluk testleri yapıl nası nı şart koş makt a ve bu testler için metodolojileri de tanı mlamaktadır. Verilerin doğruluğu ve

hassasiyeti ile ilgili uygunluk testleri ISO 9001: 2000 kalite yöneti m standardı nda da detaylı olarak tanı mlanmaktadır.

ISO 9001: 2000 kalite yöneti m standardı nın 7.5.1. , 7.5.2, 7.5.3 ve 7.6. maddeleri bu konuyla ilgili organizasyon tarafından yapılması gereken genel şartları tanı mlanmaktadır. CBS’de hassasiyet derecesinin tespiti de doğrulukta olduğu gibi çok değişik uygulamalar gerektirir. Örneğin yol ve benzeri altyapı projelerinin hassasiyet gerektir mesi, yapılan ölçümlerin mm hassasiyetinde ve duyarlılığı nda olmasını gerektirir. Burada üretilecek verilerin kalitesi hassasiyet ve duyarlılıkla yakından ilgilidir. Bu noktada ölçü hassasiyetini dolayısıyla veri kalitesini etkileyebilecek bir başka faktör de ölçme ci hazarının doğruluğudur.

4.7 Ölçme Cihazlarının Doğruluğu ve Kalite

CBS projelerine veri üretmek amacıyla son yıllarda kullanılan alet ve cihazların yüksek doğruluk ve duyarlılıkta çalışan cihazlar olduğu bilinmektedir. Ancak herhangi bir cihazın yüksek doğruluk ve duyarlılıkta çalışması o cihazın sürekli aynı doğruluk ve duyarlılıkta veri üreteceği anlamına gelmez. Ölçme cihazları optik, mekanik, elektronik, vs. tertibatlardan meydana gelir. Ölçme cihazlarının doğruluğunu etkileyen pek çok dış faktör vardır. Cihazların kullanılması, taşınması, kalibresiz olması, tamir edilmeleri, saklanması ve muhafaza koşulları, atmosferik şartlar, vs. gibi pek çok parametre cihazların doğru ve hassas çalışmasını etkileyebilir. Bu noktada ölçme cihazlarının sürekli aynı doğruluk ve duyarlılıkta çalıştığı söylenebilir.

ISO 9001:2000 Kalite yöneti m sisteminin 7.6. maddesi CBS’de veri üretmek amacıyla kullanılan ölçme cihazlarının belirli aralıklarla kontrolünün yapılmasını şart koşar ve bunu bir kalite yöneti m problemi olarak görür. Kalibresiz ve ayarsız ölçme cihazının kullanılması kalite yöneti m sistemi açısından major (büyük) bir uygunsuzluktur. Çünkü bir proje ne kadar iyi planlanırsa planlansın veri üretilirken kalibresiz bir cihazın göstereceği değerler üzerine oturtulacak bir projenin güvenilirliğinden, doğruluğundan ve kalite güvencesinden bahsedilemez. Konuyla ilgili olarak ISO 9001:2000 kalite yöneti m sistem standardının 7.6. maddesi organizasyonlardan aşağıda sıralanan konuları ister.

- Organizasyon tarafından kullanılan tüm ölçme cihazları belirlenmelidir. Her bir cihazın bir sicil kartı olmalıdır. Bu sicil kartında cihazın hangi yıl imal edildiği, üretici firma bilgileri, işletmeye ne zaman tedarik edildiği,

prospektüs bilgileri, fabrika çıkış bilgileri, garanti bilgileri, vs. yer almalıdır.

- Organizasyonda bulunan tüm ölçme cihazlarına ait kalibrasyon planları yapılmalıdır. Buna göre ölçme cihazları belirli aralıklarla kalibre edilmeli veya doğrulanmalıdır. Ayrıca tüm ölçme cihazlarının prospektüs değerleri uluslararası veya ulusal referans ölçme standartlarına göre izlenebilir olmalıdır.
- Gerekli olduğunda, ayar edilmiş veya yeniden ayar edilebilir olmalıdır. Bu ayarlar mutlaka sicil kartlarına işlenmelidir.
- Ölçme sonuçlarını geçersiz kılacak ayarlardan korunmuş olmalıdır. (Örneğin yukarıda bahsedilen dış faktörler)
- Ölçme cihazlarının etkin, verimli, doğru ve amaca uygun kullanımı sağlamak amacıyla operatörlere eğitimler verilmelidir. Bu eğitimler periyodik aralıklarla yenilenmelidir. Eğitim kayıtları muhafaza edilmelidir.
- Ölçme cihazlarının taşıma, muhafaza, bakım ve depolanması esnasında hasar ve bozulmalara karşı koruma tedbirleri alınmalıdır. Özel durumlar varsa bu özel durumlar mutlaka yazılı talimatnamelere dönüştürülmelidir. Operatörlerin bu talimatlara uygun çalışmaları sağlanmalıdır.
- Ölçme cihazlarına ait tüm kalibrasyon ve doğrulama kayıtları muhafaza edilmelidir.

4.8 İnsan Kaynakları ve Kalite

Günümüzde organizasyonlar için diğer adı entelektüel sermaye olarak ta bilinen insan kaynakları kalitesi, kalite yönetimi açısından üzerinde durulması gereken en önemli konulardan bir tanesidir. Çağımız bilgi ve teknoloji yoğun bir çağdır. İşletmelerin değeri artık sadece sahip oldukları makine, teknoloji, sermaye, mali ve finansal güçleriyle değil bunun yanında entelektüel bilgi birikimi ile ölçülmektedir. Örnek vermek gerekirse yazılım devi Microsoft'un bugünkü değeri 450 milyar dolardır. Bunun ancak 10 milyar doları fiziksel varlıkların toplamı iken, 440 milyar doları fiziksel olmayan entelektüel sermayedir (intangible + soft assets) (Arslan, 2005).

Teknoloji, bilgi üretimi için ancak bir araçtır. Günümüzde bilgi, en önemli kaynaktır. Bilgiyi, teknoloji kullanarak üreten, tüketen, yayan ve paraya çeviren insandır. İnsan değişim ve dönüşümün anahtarıdır. Modern yönetim modelleri, insana odaklı yaklaşım mükemmelliğin reçetesi olarak görülmektedir. ISO 9001:2000 kalite yönetim sisteminin üzerine oturtulduğu sekiz yönetim prensibi vardır. Bunlar;

- Müşteri Odaklılık
- Liderlik
- Çalışanların Yönetim Katılımı
- Proses (Süreç) Yaklaşımı
- Yönetim Sistem Yaklaşımı
- Sürekli Gelişim-İyileşim
- Karar Vermede Gerçekçi Yaklaşımlar
- Karşılıklı Kazanmaya (Win-Win) Dayalı Tedarikçi/ Müşteri İlişkileridir.

Görüldüğü üzere kalite yönetim sisteminin üzerine oturtulduğu yönetim prensiplerinin neredeyse tamamı insana dönük ve insan odaklıdır. Bununla birlikte ISO 9001: 2000 kalite yönetim standardının 6.2.2 maddesi insan kaynakları ile ilgili konuları detaylı olarak ele alır.

ISO 9001 standardı CBS projelerinde, proje kalitesini etkileyebilecek işi yapan personelin, uygun eğitim öğrenim beceri ve deneyim (kalifikasyon) yönünden yeterli olmasını ister. CBS’de başarının anahtarı, uygulamamın gelişimine, işlemlerin yoğunluğuna ve kullanıcının dinamikliğine bağlıdır.

İyi eğitim görmüş ve sisteme motive olmuş, sadece geleneksel bilgi teknolojileri konusunda değil, konumsal uygulamalar konusunda da becerileri bulunan personel, kaçınılmaz bir gerekliliktir.

CBS projelerinde personel konusunda bazı beceri, yetenek, bilgi düzeyleri vardır. Bunlar; düşük düzey (veri girişi, teknik destek, sonuç ürün tasarımı), orta düzey (son kullanıcılar, bilgi sağlayıcılar), yüksek düzey (uygulama uzmanları, sistem yöneticileri, sistem mühendisleri, vs.) şeklindedir (Yörnalıoğlu, 2000).

İşletmeler yeterli düzeyde personeli değişik yöntemlerle elde edebilirler. Bunlardan birincisi gerekli eğitimleri almış, tecrübeli, kalifikasyonlu personelin ilanla aranıp

bulunmasıdır. Diğer bir yöntem ise işletmenin mevcut personeliinden şayet gerekli altyapı eğitimi alınması durumunda istifade edilebilecek personel varsa, bunlar arasından seçimi yapılmasıdır.

Burada ikinci seçenek ISO 9001:2000 kalite yönetim sistemi tarafından daha çok benimsenen bir yöntemdir. Çünkü mevcut personel işletmenin yapısını, iş akışlarını daha iyi bildiği için yeni göreve oryantasyonu (uyumu) daha kolay olacağından, bu işten alınacak veriminde daha yüksek olacaktır.

ISO 9001:2000 kalite yönetim sistem standardına göre CBS projelerinde görev alacak insan kaynakları ile ilgili olarak;

- Projelerde görev alacak personelin sahip olması gereken yeterlilik tayin edilmelidir. Bu işlem öncelikle organizasyonun yönetim şemasını oluşturmakla başlar. Organizasyon şemasında tüm ilgili birimler gösterilmelidir. Organizasyon şeması hazırlandıktan sonra, bu şemada bulunan tüm organlara ait (genel koordinatör, proje şefi, analizci, sistem operatörü, topoğraf, programcı, işlenici, veri-tabanı operatörü, kartograf, çizimci, sayısallaştırıcı, vs.) görev tanımları, sorumlulukları ve yetkileri detaylı bir şekilde tanımlanmalı, dokümanite edilmeli ve ilgililerine dağıtılmalıdır.
- Organizasyonda eğitimsiğ anmalı ve sürekli hale getirilmelidir. Bunun için işletmede bulunan organların hangi konularda eğitimi ihtiyaçları olduğu iyi tespit edilmelidir.
- Alınan eğitimin etkinliği ölçülmelidir. Bunun için performans dayalı bir insan kaynakları politikası oluşturulmalı ve uzun vadeli kariyer planları hazırlanmalıdır.
- Özel CBS projelerinde ve kalitenin doğrudan etkilendiği noktalarda görev yapan çalışanlara yaptıkları faaliyetlerin öneminin ve uygunluğunun farkında olmaları sağlanmalı ve hedeflerin başarılması için personelin nasıl katkıda bulunacakları belirlenmelidir. Bunun için motivasyon artırıcı teknikler geliştirilmeli, başarıyı ödüllendirici ve teşvik edici bir yapı kurulmalıdır.
- Eğitim öğrenim beceri ve deneyim konusunda uygun kayıtlar muhafaza edilmelidir.

ISO TC 211 teknik standardı da coğrafi bilgi sistem projelerinde görev alacak insan kaynakları ile yakından ilgilendirir. Bu amaçla standartlar setinin ISO 19122 numaralı

standartı, (Qualification and Certification of Personnel) CBS projelerinde görev alacak insan kaynakları için asgari yeterlilik ve tecrübe düzeylerini tanımlar. Ayrıca bu standartta coğrafi veri üretimi konusuyla ilgili çalışanlar için uluslararası geçerli bir sertifikasyon yapısı tanımlanmıştır. Bu sistemde insan kaynakları; kalifikasyonlarına, yetkinliklerine, tecrübelerine, eğitim düzeylerine, vs. göre sertifikasyon biçimleri (tasarımcı, bilgi işlemci, analizci, planlamacı, vs.) ile tanımlanmıştır. Sertifikasyon sistemi tanımlananın en önemli mantığı eğitimde sürekliliği ve uzmanlaşmayı sağlamaktır.

4.9 Kalite ve Maliyet İlişkisi

Kalite ile ilgili yanlış bilinen konulardan bir tanesi de maliyettir. Bir malın veya hizmetin fiyatı ne kadar yüksekse, o malın veya hizmetin kalitesi de o kadar iyi dır zannedilir. Bu çok yanlıştır. Üretilen her malın, hizmetin veya projenin bir optimal ve kabul edilebilir bir fiyatı, maliyeti ve kalitesi vardır.

Avrupa ve Amerika gibi gelişmiş bazı ülkelerde bir projenin tasarımı süresi 3 birim iken üretimi süresi 1 birimdir. Maalesef ülkemizde ise bu tam tersi dır. Bunun böyle olmasının en önemli sebebi gelişmiş ülkelerde projeler tasarımı aşamasında iken her türlü detayların düşünülmesi ve planlanmasıdır.

Gelişmiş ülkelerde tasarım aşamasında planlanan en önemli konulardan bir tanesi de kalite ve maliyettir. Kaliteye göre maliyet ve finansman planlanması her türlü detaylar göz önüne alınarak yapıldığı için doğal olarak planlama süresi uzun sürer. Dolayısıyla proje tasarımı uygulamaya geçildiğinde beklenmeyen ve öngörülmeyen durumlar he neren he neren sifıra yakındır. Bu yüzden projelerde ek maliyet, ek kaynak, keşif artışı, süre uzatımı gibi bizi malışık olduğumuz kavramlara rastlarız. Bizde ise ağırlıklı olarak kamu yatırımlarında karşımıza çıkan durum işlerin projelendirilmesi çok kısa sürede tamamlanması ve detay çalışmalarının yeterli miktarda yapılmadığı için uygulamının çok uzun sürmesi dır. Hatta yıllar geçmesine rağmen tamamlanmayan onlarca proje vardır. Miteahhitler, taşeronlar keşif artışı ve süre uzatımı istemektedirler. Bu durumdan maalesef bazı büyükşehir belediyelerinin yaptırdığı CBS projeleri de üzerlerine düşen payı almıştır.

Konuyla ilgili olarak ISO 9001:2000 kalite yönetim sisteminin öngördüğü yapı kullanma uygunluk, planlama, tasarımı maliyet/fayda (cost/benefit) analizi dır.

4.9.1 Maliyet-Fayda (Cost- Benefit) Analizi

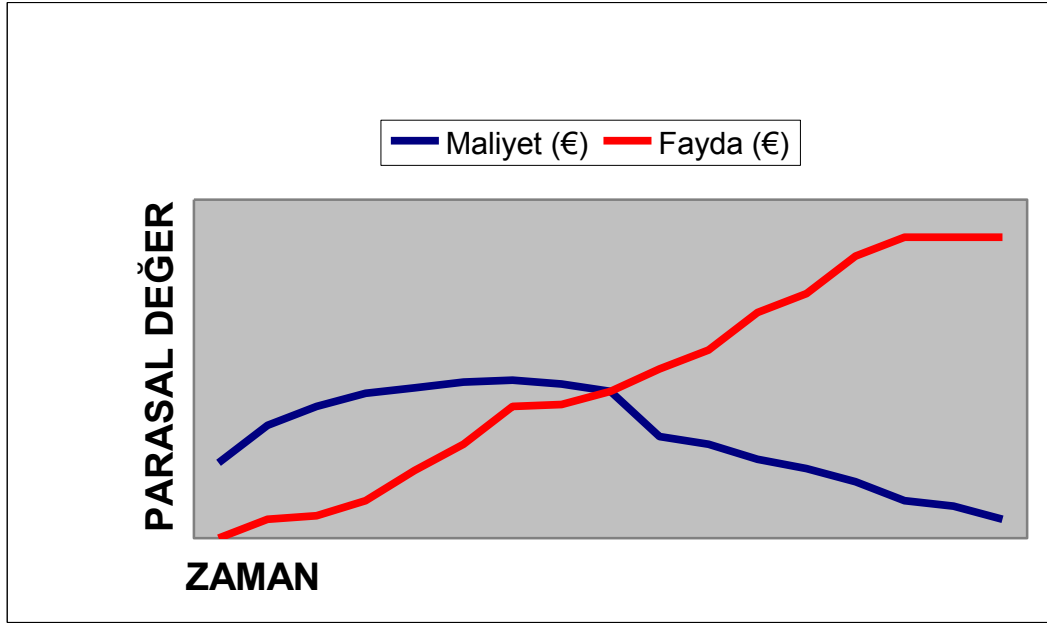
Maliyet/Fayda analizi sadece CBS projelerinde değil, otomotiv, tekstil, beyaz eşya, inşaat vs. gibi pek çok yatırım projelerinde kullanılan bir fizibilite aracıdır. Mühendisliğin bir diğer tamamı da kısıtlı ve kıt olan kaynakları en optimal seviyede verimli kullanmaktır.

Maliyet/Fayda analizinin özünde; proje bazında herhangi bir yatırımın getirisi ve götürüsü dikkate alınarak, yapılacak maliyete göre yatırımdan sağlanacak faydanın ne olacağını irdelenektedir. Maliyet ve fayda değerleri rakamsal (parasal) birimde olabileceği gibi, grafiksel karşılaştırma yapılarak zamana göre proje hakkında bilgi sahibi d unabilir.

Aşağıdaki grafikten görüleceği üzere bir CBS projesinde veritabanı oluşturma'nın ve yaşatma'nın maliyet eğrisi proje başlangıcında yüksek ve zamanla azalan bir trend gösterirken, fayda eğrisi ilk başta sıfır ve zamanla artan bir trend göstermektedir. Bunun nedeni bir CBS projesinde veritabanı oluşturma'nın ilk başta pahalı olmasıdır. Bununla birlikte güncelleme ve sistemi yaşatmak zamanla azalan bir maliyet eğrisine dönüşür. Ancak bu trend iyi bir planlama anlayışında ve kalite yönetimi sisteminde geçerlidir. Şayet planlama, yönetimi ve organizasyon eksiklikleri varsa maliyet sürekli yüksek olur ve zamanla azalmaz. Bu ise verimsizliğe neden olur. Verimlilik ile kalite arasındaki ilişki bir sonraki bölümde detaylı olarak anlatılmıştır.

Aşağıdaki grafikte belirtilmesi gereken bir diğer husus ise, zaman içerisinde maliyet eğrisi ile fayda eğrisinin kesiştiğidir. Bu kesişim noktasına başa-baş noktası (break-even point) denir. Bu noktada maliyet ve fayda eşittir. Bu noktadan itibaren artık CBS projesi fayda sağlayacak döneme geçer. İşte organizasyonlara ISO 9001:2000 kalite yönetim sisteminin getirdiği en önemli faydalardan birisi de budur.

Organizasyonda gerçekçi bir planlama ve maliyet/fayda analizi yapılırsa daha proje başlangıcında hangi zamandan itibaren projeden fayda sağlanmaya yani kar edilmeye başlanacağını görüldür. Bu zamana kadar katlanması gereken maliyetler ve finansman yönetimi gözden geçirilir. Şayet organizasyon kendi öz sermayesi ile projeyi çeviremiyorsa farklı finansman model arayışlarına girer. Gerekiyorsa kredi, teşvik vs. kullanır.



Şekil 4.5: CBS’de Veri Tabanı Oluşturma ve Yaşatılması İçin Maliyet/Fayda Analizi

İyi bir kalite yönetim sistemi kurmanın yolu iyi bir maliyet sistemine sahip olmaktan geçer. Çünkü kalite ve fiyat beraber yönetilebildiği sürece rekabet şansı yaratılır. Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği açısından proje yönetimi de en az diğer teknik konular kadar çok önemlidir. Çünkü Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisleri de ülkemizin lokomotif sektörü olan inşaat sektöründe önemli projeler gerçekleştirmektedir.

4.10 Kalite ve Verililik İlişkisi

Verililik artışı bugünkü küresel ekonomilerin ve gelişmelerin odak noktasını oluşturmaktadır. Özellikle bilişsel ve teknolojik gelişmelerin üretimi uygulanması ile son yıllarda ülke ekonomisinde büyük değişimler olmakta, bu gelişmenin ve sürdürülebilir verililik uygulamalarının gerisinde kalan ülkeler ise geleceğini şimdi den yitirmektedirler.

Türkiye Cumhuriyeti’nin 100. yılı olan 2023’te dünyanın ekonomik gücü en yüksek ilk on ülkesi arasına girmek hedeflenmiştir. Ancak bunun için, ülkemizdeki büyümenin %30’unun gelişmiş ülkelerde olduğu gibi toplam verililik artışından kaynaklanması gerekmektedir (MPM 2004).

İşte bu hedef doğrultusunda tüm kurumların mevcut kaynaklarını en etkin ve üretken biçimde kullanması bir zorunluluktur. Verililik çok çalışmak değildir. Karlılık

değildir. Çağdaş anlamda veri mülk, müşterilerin ve çalışanların en yüksek tatmin düzeyinde, olabilecek en yüksek kaliteyle, olabilecek en kısa zamanda, olabilecek en düşük maliyetle, olabilecek en yüksek düzeydeki üretimi veya hizmeti sağlamaktır. Böylece veri mülk sadece ekonomik boyutu olan bir kavram değil, toplumsal ve bireysel boyutları da olan çok yönlü bir olgu, bir teknik, bir yaklaşımdır.

Dğer yandan veri mülk ile kalite de aynı şey değildir. Kalite daha yüksek veri mülk için en önemli etken ve koşullardan birisidir. Yüksek kalite ile daha az iade, daha az yeniden çalışma, daha az israf, daha düşük maliyet ve böylece daha çok satış ve daha yüksek veri mülk olmaktadır. Dolayısıyla hizmetlerin, süreçlerin ve ürünlerin kalitesi daha yüksek veri mülğe katkıda bulunmaktadır.

Ülkemizin 1972-2000 dönemindeki yıllık GSYİH (Gayri Safi Yurt İçi Hasılat) büyüme hızı % 4.02 olarak hesaplanmış ve bunun % 72.3'ünün sermaye birikiminden, %21.0'inin işgücünden, %6.5'inin de veri mülk artışından oluştuğu ortaya konulmuştur. Alt dönemlere baktığımızda 1972-1991 de toplam faktör veri mülüğünün büyüme katkısının % 9.5, 1992-2000 döneminde ise % - 2.1 olduğu görülmektedir (Saygılı, 2003).

1990'lı yıllarda toplam faktör veri mülüğünün büyüme katkısının negatif olması nasıl yorumlanabilir? Yıllardan beri kamu kesiminde yapılan ama katma değer yaratmayan ya da üretime hiç açılmayan yatırımların varlığı bu sonucu yaratmış olabilir. 1990'lı yıllarda bazı OECD ülkelerinde toplam faktör veri mülüklerinin büyümelerine katkılarını aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (MPM 2004).

Tablo 4.12: Bazı OECD Ülkelerinde Toplam Faktör Veri mülüklerinin Büyümelerine Katkısı

İsveç'te %100.1	Filandiya'da %92.5
İtalya'da %51.3	Danimarka'da %64.4
Almanya'da %64.2	Japonya'da %52.6
Fransa'da %85.3	ABD'de %36.6
Türkiye'de %1.00	

Rakamlar ülkemizde ki büyümenin niteliğini ortaya koymaktadır. Yukarıda çalışmalarda da gösterildiği gibi büyüme veri mülk artışından çok, girdi miktarlarına dayanmakta bu da gelişme hızını olumsuz yönde etkilemektedir.

Oysa ABD’de ve birçok gelişmiş ülkede büyümenin önemli bir kısmı veri mülkiyet artışından kaynaklanmaktadır. Örnek olarak ABD üzerine yapılan çalışmalarda bazı göstergeler irdelenmiştir. ABD ekonomisi veri mülkiyet kavramı üzerine kurulmuştur. İnsana, eğitime ve sağlığa yatırım birinci önceliktedir. Fiziki yatırımlar GSYİH’nin %15’ini aşmaktadır (Dünya, 2002).

Amerika’da büyümenin yarısı verimlilikten, diğer yarısı ise girdi artışından kaynaklanmaktadır. Dünya da ki gelişmelerde de böyledir. Bizim gibi gelişmekte olan ülkelerde ise üçte ikisi girdi artışı, üçte biri ise verimliliktir. Halbuki bizde verimlilik artışı oldukça düşüktür. Türkiye’nin sorunu buradan kaynaklanmaktadır. Verimlilikte, gelişmekte olan ülkelerin ortalaması bile yakalanamamaktadır.

“...2000 yılında ABD’de verimlilik hızı %3.4. 2001 ilk çeyreğinde %-0,1, ABD ekonomisinin geçen on yılda büyümesini arkasında her çalışılan saatten daha fazla çıktı elde etmenin yattığını herkes iyi bildiği için, verimliliğin azalma eğilimine girmesinden endişe ediliyor” (Melen, 2001).

Kalkınmada başarılı olabilmek için temel koşul; sürekli ve yüksek düzeyde verimlilik artışları sağlamaktır. Tezin birinci bölümünde de kısken bahsedildiği üzere İkinci Dünya Savaşı sonrası geliştirilen büyüme modelleri, sermaye birikimine, dolayısıyla fiziksel yatırıma ağırlık vermesini önermekteydi. Bu modeli benimseyen bazı ülkeler 15-20 yıl sonra tıkanmıştır. Batının gelişmiş ülkelerinin uzun soluklu kalkınma süreçleri incelenince başka bir gerçek ortaya çıkmıştır.

Kuznets, Solow, Abramovitz, Denison gibi iktisatçıların araştırmaları, batının gelişmesinde ki en önemli rolün “emek, sermaye” gibi fiziksel girdilerin artışları değil, bilgi-eğitim düzeyinin artışı, teknolojinin ilerlemesi gibi fiziksel olmayan, ama büyük ölçüde verimlilik artışına yol açan “yeni-faktörler”den ileri geldiğini göstermiştir.

Girdilerin büyümede ki payı %30-40 iken, teknolojik ilerleme, yaparak öğrenme, emek kalitesi (eğitim), yönetimde etkinlik gibi verimlilik dinamiklerinin katkıları %60-70 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular, batıda kalkınmanın verimlilik düşüncesine oturtulmasına yol açarken, Türkiye ve benzeri ülkelerde bu konu anlaşılmamış ve gereği yapılmamıştır.

Üretim faktörlerinden emek ve sermayenin büyüme katkıları ve bu katkıların toplam büyüme üzerindeki oransal önemi aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (MPM 2004).

Tablo 4.13: 1970’li Yıllarda Gelişmenin Kaynakları ve Teknolojik İlerlemenin Önemi

	Japonya	Batı Avrupa	Batı Almanya	ABD	İsveç
Toplam Ekonomik Büyüme	10.1	4.8	7.2	3.3	
Emek Artışının Katkısı	1.3	0.8	1.4	1.1	
Sermaye Artışının Katkısı	2.7	0.9	1.4	0.8	
‘‘Atık’’ (Verimlilik) Artışı	6.1	3.1	4.5	1.4	
Katkıların Oransal Önemi					
Toplam Ekonomik Büyüme	100.00	100.00	100.00	100.00	
Emeğin Katkısı	12.9	16.7	18.7	33.3	
Sermayenin Katkısı	26.7	18.8	19.8	24.2	
‘‘Atık’’ (Verimlilik Art. Katkısı)	60.4	64.6	61.5	42.4	55.0

Türkiye’nin hem çok yüksek düzeyde ‘‘verimlilik açığının’’ olması, hem de mevcut büyüme performansının verimlilik ve teknolojik gelişmeye dayanması, ekonomi ve toplum hayatında çok olumsuz sonuçlara yol açmakta, başta çok büyük refah kaybı olmakta, makro dengelerde de sürekli istikrarsızlığa neden olmaktadır.

İş dünyası tarafından geliştirilmiş pek çok verimlilik artırma teknikleri mevcuttur. Bunlardan bazıları;

- Verimlilik Ölçme-İzleme ve Verimlilik Yönetimi
- Örgütsel Organizasyon ve Yeniden Yapılanma (Re- Organizasyon)
- Bilgi Teknolojilerini Kullanma- Otomasyon
- İş Analizi
- İş Değerlendirme - Ücret Yönetimi- Performans Yönetimi- Kariyer Yönetimi - Teşvik Sistemleri
- İş Hüdü (İş Ölçümü ve İş Düzenleme)

- Nor m Kadro
- Moti vasyon Yöneti mi
- **Kalite Yöneti m Siste mleri (Quality Manage ment Syste m Total Quality Manage ment)**
- Tedarikçi Seçi mi ve Yöneti mi
- Pazarla ma Yöneti mi
- Proje Yöneti mi
- Planlı Bakı m ve Onarı m
- Maliyet Mihasebesi

5. SONUÇLAR

5.1 Tartışma

Günümüzün küreselleşen dünyasında organizasyonlarda teknik bilginin temini ve kullanımı noktasında standartlar çok önemli bir yer tutmaktadır. Avrupa Birliği ne müzakerelere hazırlandığı şu günlerde önümüze gelecek olan teknik konuların (ekonomi, taşıma ulaşımı ticaret, konut, hukuk, planlama, çevre, gıda, vs.) neredeyse tamamı uyum ve standardizasyonla ilgilidir. Hemen hemen tüm sektörlerde teknik standardizasyon ile mevzuat konularında tarama ve uyum çalışmaları yapılacaktır.

Bazı sektörlerde standardizasyon konularında rekabet ve ihracat şartlarından dolayı oldukça mesafe alınmıştır. Örneğin, otomotiv sektörünün ağırlıklı olarak ihracat ekonomisine dayanması ve ülkemizde büyük markaların üretim tesislerinin yer almasından dolayı uluslararası standartlara uygun üretim yapılmaktadır. Zaten ülkemiz ekonomisi içerisinde lokomotif sektörlerden birisidir.

Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği ni ilgilendiren konularda da uluslararası pek çok standardizasyon çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalar özellikle ISO (Uluslararası Standartlar Birliği) tarafından yürütülmektedir. ISO bu çalışmalarını ISO TC 211 Standartlar setinde toplamıştır. Bu standartlar ISO 19100 standartlar serisi olarak ta bilinir. Bu standartların büyük çoğunluğu tamamlanmış ve yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Yine aynı şekilde Avrupa Birliğinde bulunan farklı teknik komiteler ve çalışma grupları gerek coğrafi altyapı konularında, gerekse veri standardizasyonu konularında çok yoğun çalışmalar yürütmektedirler. Bu standardizasyon çalışmaları planlama, ön tasarım, tasarım test, kontrol, gözden geçirme, taslak hazırlama, yayınlama, vs. gibi süreçlerden oluşmaktadır. Dolayısıyla standartları hazırlayıp, yayına hazır hale getirmek oldukça uzun sürmektedir.

Ülkemizde de coğrafi veri konusunda standardizasyon çalışmalarına başlandığını söylemekle birlikte çok geri kaldığı ve yapılan çalışmaların yetersiz olduğu görülmüştür. Şöyle ki; standardizasyon yayını konusunda yetkili tek kurum olan TSE'nin bile (Türk Standartları Enstitüsü) ISO 19100 standartları konusunda bir çalışması ve aksiyon planları bulunmamaktadır. Bu tez çalışmasını yürütürken TSE

ile yapılan görüşmelerde, planlarında 2005 ve 2006 yılında ISO TC 211 - 19100 standartları ile ilgili herhangi bir çalışmanın olmadığı beyan edilmiştir.

Uluslararası standartların(ISO dahil), Türkçe'ye çevrilmesi ve ulusal standart haline çevrilmesi görevi, yasalarla belirtilmiş üzere, TSE'ye ait olduğu düşünüldüğünde konunun önemi daha iyi anlaşılacaktır.

Coğrafi standartlar konusunda uluslararası bir çok kurum çalışmalarını beraber yürütmektedirler. Bunlardan en çok bilineni OpenGIS ortak çalışma kuruluğudur. Ulusal anlamda maalesef bu konuda da yeterli çalışmalar yapılmamaktadır. Şu an ISO TC 211 standartları konusunda yapılan çalışmalar ülkemizde maalesef oldukça yetersizdir. Sektörde faaliyet gösteren pek çok meslektaşın konuyla ilgisi ve bilgisi yoktur. Üniversitelerde ve meslek odaları tarafından yapılmış konuyla ilgili sempozyum briefing bilgilendirme, seminer yok denecek kadar azdır.

Bununla birlikte taslağı tanımlanan ve sektörü doğrudan ilgilendiren BÖHYY (Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği) standardizasyon konusunda jeodezik altyapı problemlerinin çözümü noktasında ümit vermekle birlikte uluslararası standartlarla ilişki kurulması açısından oldukça yetersizdir. Bu tez çalışması hazırlanırken ISO TC 211 coğrafi standartlarıyla birlikte pek çok ulusal standart incelenmiştir. Başta Amerika olmak üzere, Japonya, Kanada, Yeni Zelanda, Almanya ulusal coğrafi standartları taranmıştır. Bu ulusal coğrafi standartların hemen hemen tamamının ISO TC 211 ile ilişkilendirildiği görülmüştür. 2003 yılında taslağı yayınlanan BÖHYY incelendiği zaman ISO TC 211 standartlarından hiç bahsedilmediği görülür. Oysa ülkemizde yayınlanan pek çok kanun veya yönetmeliklerde artık uluslararası standartlara doğrudan atıf yapılmaktadır. Örneğin iş kanununda ILO (International Labor Office) sözleşmelerine, asansör üretimi ve montaj yönetmeliklerinde CE (Conformity Of Europe) standardizasyonuna doğrudan atıf ve uyum zorunluluğu vardır. BÖHYY'nin güncelleştirilmesi oldukça zaman almıştır. Yeni yönetmelikte gerçekten çok önemli iyileştirmeler yapılmıştır. Ancak coğrafi verilerin standardizasyonu konusunda uluslararası arenada epey mesafe alınmıştır. Bu sebeplerden dolayı, BÖHYY'de ISO TC 211 standartlarından bahsedilmesi ve atıflarda bulunulması, yönetmeliğin hitap ettiği kitlede konuya karşı ilgi ve merak oluşturacak akabinde bilgi edinme hızlanacaktır.

Ayrıca aradan iki yıl geçmesine rağmen bazı altyapı problemlerinin tanımlanmamış olmasından dolayı yönetmeliğin gecikmesi zaten standardizasyon konusunda sıkıntı yaşayan sektörün problemlerinin çözümünü geciktirmektedir. Yeni yönetmeliğin yayınlanmasıyla jeodezik altyapı ve datum konusunda olumlu gelişmeler yaşanacak ancak mevcut haliyle yayınlanması durumunda aynı

hareketlilik maalesef uluslararası coğrafi veri standardizasyonu konusunda yaşanmayacaktır.

Modern yönetim ve organizasyon tekniklerinin uygulanması noktasında da içinde yer aldığı mız sektörde uygulamada bir takım eksiklikler vardır. Bugün artık ISO 9001:2000 kalite yönetim sistemi, hemen hemen tüm sektörler tarafından ilgi duyulan bir yönetim maracıdır. Ülkemizde pek çok sektörde (tekstil, otomotiv, gıda, inşaat, vs.) ve kurumlarda (üniversiteler, hastaneler, bankalar, okullar, vs.) ISO 9001 kalite yönetim sistemleri başarıyla uygulanmaktadır.

ISO 9001 kalite yönetim sistemi: coğrafi veri üreten ve Jeodezi-Fotogrametri Mühendislerinin yer alıp yönettiği organizasyonlarda da rahatlıkla uygulanabilecek bir yönetim modelidir. Çünkü organizasyonların yönetim anlamında problemleri ortaktır.

5.2 Öneriler

ISO TC 211 tarafından geliştirilen standartlar yayınlanmadan önce taslak halinde OGC tarafından test edilmektedir. Test sonuçlarına göre gözden geçirme yapılmakta, onay ve dağıtım prosedürü işletilmektedir. Ülkemizde coğrafi verilerin standardizasyonu ve test edilmesi anlamında böyle bir çalışma kurulu yoktur. Bu bir eksikliktir. Ülkemizde de böyle bir çalışma kurulu oluşturulmalıdır. Böylelikle ISO TC 211 veya diğer standardizasyon kurumları tarafından yayınlanan coğrafi standartlar yerel parametrelere göre ulusal bir çalışma kurulu tarafından test edilebilir. Bu kurulda üniversiteler, sivil toplum kuruluşları, ilgili kamu kurumları, büyükşehir belediyeleri, yazılım ve donanım üreticileri, uygulayıcılar görev almalıdır. Türkiye ISO TC 211 teknik komitesine gözlemci üye ülkedir. Yukarıda bahsedilen ilgili aktörlerden müttesekkil yerel çalışma kurulunun ülkemizde de kurulacak olması, gözlemci üye olmanın ötesinde bilgi üretimine aktif katılımı üye olmasını sağlayacaktır.

Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliğinde uluslararası standartlara doğrudan atıf yapılmalıdır. Çünkü BÖHYY konu ile ilgili düzenlemeleri kapsayan en önemli yasal dokümandır. Sektörün tüm aktörlerini ilgilendirmektedir. Yönetmelikte ISO TC 211 coğrafi veri standartlarına doğrudan atıfta bulunulması konuyla alakalı aktörlerin ilgisini çekecektir. Ayrıca ISO TC 211 coğrafi veri ile ilgili standartlar konusunda sivil toplum kurumları tarafından eğitimler, brifingler, sempozyumlar düzenlenmeli ve yayınlar hazırlanmalıdır. Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası bu işleri organize edebilir.

Toplam kalite yönetimi, ISO 9001 kalite yönetim sistemi, süreçlerle yönetimi, veri mülki, insan kaynakları yönetimi, proje yönetimi, vs. gibi konular 2000'li yılların temel yönetimi ve organizasyon araçları olarak modern ve kurumsal işletmelerde yerini almıştır. Jeodezi ve Fotogrametri mühendisleri de bu tür yönetimi ve organizasyon araçlarının kullanıldığı işletmelerde görev almaktadırlar. Ulusal veya uluslararası pek çok projelerde, işlerde, ortaklıklarda istihdam edilecek mühendislerde teknik bilgi birikiminin yanında yönetimi ve organizasyon tecrübesi aranmaktadır. Ancak uygulamada mühendislerin birçoğunda işletmecilik, yönetimi ve organizasyon konularında bilgi eksiklikleri vardır. Bu eksikleri tanımlamak ve yöneticilik vasıflarını geliştirmek isteyen mühendisler ya işletme yüksek lisansı yapmakta ya da dışarıdan değişik kurs ve sertifika programlarına katılmaktadırlar. Bununla birlikte bazı mühendislik bölümlerinde yönetimi, organizasyon, kalite, maliyet, vs konuları zorunlu dersler olarak verilmektedir. Benzer şekilde üniversitelerin Jeodezi ve Fotogrametri mühendisliği bölümlerinde de yönetimi, organizasyon, liderlik, kalite, vs. gibi konuları içeren ve uygulamaya dönük dersler müfredatlara eklenmeli ve zorunlu dersler olarak verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Alkan, R M,** 1993. Harita projelerinin CPM PERT yöntemleri ile programlanması, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aksay, A,** 2003. CBS’de standartlar ve yasal düzenlemeler, TÜRK 2003 yılı bilimsel toplantısı, coğrafi bilgi sistemleri ve jeodezik ağlar çalıştay, Konya.
- Arslan, A,** 2005. Değişim yönetimi, Beltur- H d v, İstanbul.
- BÖHYY,** 2003. Büyük ölçekli haritaların yapı yönetmeliği (taslak).
- Çelik, R N,** 2003. CBS’de standartlar ve yasal düzenlemeler, TÜRK 2003 yılı bilimsel toplantısı, coğrafi bilgi sistemleri ve jeodezik ağlar çalıştay, Konya.
- Deniz, R,** 2003. Uluslararası jeodezik referans sistemleri ve CBS, TÜRK 2003 yılı bilimsel toplantısı, coğrafi bilgi sistemleri ve jeodezik ağlar çalıştay, Konya.
- Dünya,** 09.05.2002
- Gel b, M J,** 2002. Düşünmenin tamzamanı, Arion Yayınevi, İstanbul
- ISO TC 211-ISO DIS 19106,** 2002. Geographic information-profiles, *International Organization for Standardization*, Switzerland
- ISO TC 211-ISO DIS 19108,** 2000. Geographic information-temporal schema, *International Organization for Standardization*, Switzerland
- ISO TC 211-ISO DIS 19111,** 2000. Geographic information-spatial referencing by coordinates, *International Organization for Standardization*, Switzerland
- ISO TC 211-ISO DIS 19112,** 2001. Geographic information-spatial referencing by geographic identifiers, *International Organization for Standardization*, Switzerland
- ISO TC 211-ISO DIS 19113,** 2001. Geographic information-quality principles, *International Organization for Standardization*, Switzerland

- ISO TC 211-ISO DIS 19115**, 2001. Geographic information- metadata, *International Organization for Standardization*, Switzerland
- Kılıçoğlu, A ve Fırat, O**, 2003. Büyük ölçekli harita üretiminde GPS ile ortometrik yükseklik belirlemeye yönelik jeoid modelleme ve uygulamalar, Harita Genel Komutanlığı, Ankara.
- Melen, M**, 2001. Dünya gazetesi-10.05.2001
- MPM** 2004. Milli produktivite merkezi-verimlilik raporu 3: Sürdürülebilir büyümenin anahtarı verimlilik, MPM Ankara.
- Saygılı, Ş**, 2001. *Productivity and growth in OECD countries: An assessment of the determinant of productivity*, Ankara.
- Yenersoy, G**, 1998. ISO 9001 nedir, niçin nasıl, Rota Yayıncılık, İstanbul.
- Yomralıoğlu, T**, 2000. Coğrafi bilgi sistemleri-temel kavramlar ve uygulamalar, Akademi Kitabevi, Trabzon.
- TS- EN ISO 9001:2000**, 2001. Kalite yönetim sistemleri-şartlar, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- Weaver C N**, 2000. Toplam kalite yönetiminin dört aşaması, Sistem Yayıncılık, İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

1975 yılında Çorum'da doğdu. Çorum Anadolu Lisesi'nden 1994 yılında mezun oldu. Aynı yıl Selçuk Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü'nü kazandı. 1995 yılında bölüm birincisi olarak İTÜ'ye yatay geçiş yaptı. 1998 yılında İTÜ Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği ni bölüm ikincisi olarak bitirdi. 2001 yılında UKAS-BSI (United Kingdom Accreditation Service - British Standards Institute) tarafından denetçi-baş denetçi (auditor-lead auditor) ünvanıyla yetkili uluslararası kalite denetçisi oldu. 2002 yılında İTÜ Endüstri Mühendisliği'nden mezun oldu. 2004 yılında UKAS-BSI tarafından yetkili uluslararası iş sağlığı ve güvenliği (Occupational Health And Safety Management System) denetçisi oldu. 30'a yakın değişik ölçekteki sanayi ve ticaret kuruluşunda danışmanlık ve denetçilik yaptı. Hâlen İstanbul Büyükşehir Belediyesi iştirak şirketlerinden olan KİPTAŞ'ta Kalite Müdürü olarak görev yapmaktadır. Kalite ve iş güvenliği konularında yayınlanmış makale ve yayınları mevcuttur.