



T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

**TÜRKİYE KENT BİLGİ SİSTEMİ
STANDARTLARININ BELİRLENMESİ PROJESİ:
KAVRAMSAL MODEL BİLEŞENLERİ
1-KAPSAM UYGULAMA VE TEKNİK BİLEŞENLER**



Yüklenici



Alt yüklenici

Temmuz 2012

İçindekiler

1	AMAÇ	5
2	KAPSAM	5
3	İLKELER	7
4	KAPSAM UYGULAMA ALANI BİLEŞENLERİ	8
4.1	STANDART HİYERARŞİSİ.....	8
4.2	TRKBİS VERİ TEMALARI	10
4.3	KULLANILACAK ESASLAR.....	13
4.4	ÖLÇEK-ÇÖZÜNÜRLÜK YAKLAŞIMI.....	14
5	TEKNİK BİLEŞENLER	17
5.1	REFERANS MODELİ	18
5.2	GENELLEŞTİRME YAKLAŞIMLARI	21
5.3	GENEL DETAY MODELİ	23
5.4	GEOMETRİ VE TOPOLOJİ	26
5.5	COĞRAFİ NESNENİN TANIMLANMASI - KBSNO	34
5.6	ZAMANSAL YÖNETİMİ- VERSİYON NO, BAŞLANGIÇ, BİTİŞ.....	39
5.7	VERİ KALİTESİ.....	43
5.8	VERİ PAYLAŞIMINDA UYUMLULUK KONULARI	45

Şekiller Listesi

Şekil 1 TRKBİS Kavramsal Model.....	5
Şekil 2 TUCBS Kavramsal Model Bileşenleri.....	6
Şekil 3 Standart Hiyerarşi	9
Şekil 4 KentBİS Uygulama Alanı Kavramsal Modeli.....	10
Şekil 5 KentBİS Nesneleri.....	11
Şekil 6 TUCBS coğrafi veri kullanım düzeyleri (Aydınoğlu, 2009).....	16
Şekil 7 Ölçek-Çözünürlük ve Genelleştirme Yaklaşımı	17
Şekil 8 Kavramsal Şemanın Modellenmesi.....	18
Şekil 9 Dünyadan coğrafi veriye	20
Şekil 10 Genelleştirmede bütünleşik yaklaşım	22
Şekil 11 Genelleştirme Modeli.....	23
Şekil 12 Genel Detay Modeli (ISO/TC211, 2006).....	26
Şekil 13 Geometri Hiyerarşisi.....	32
Şekil 14 Zamansal şema (ISO/TC211, 2005c).....	40
Şekil 15 Coğrafi nesnenin yaşam süreç kuralları (Aydınoğlu, 2009).....	43

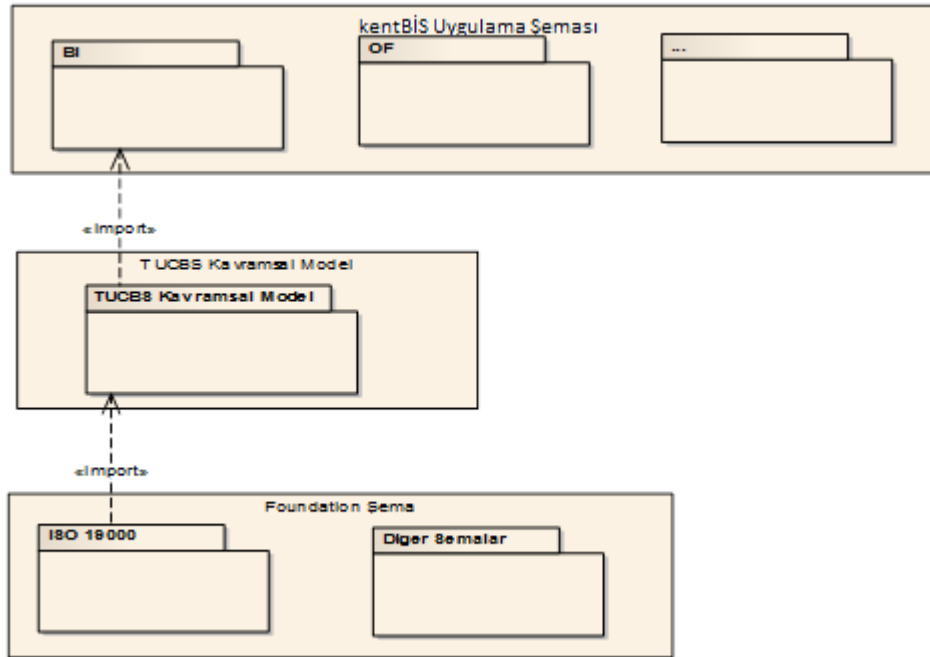
Tablolar Listesi

Tablo 1 ISO 10107 geometrik şema elemanları	27
Tablo 2 ISO 19123 raster şema elemanlar	27
Tablo 3 TUCBS geometrisi ve açıklaması (Aydınöğlü, 2009)	28
Tablo 4 SFA Temel Metotlar	32
Tablo 5 Konumsal İlişki Test Metotları.....	33
Tablo 6 Konumsal Analiz Yöntemleri	33
Tablo 7 TRKBİS Coğrafi nesne tanımlama örnekleri	37
Tablo 8 Zamansal öznitelikler	41
Tablo 10 ISO19113'e Göre Konumsal Veri Kalitesi Bileşenleri (ISO/TC211, 2002)	44
Tablo 11 Mekansal veride anlamsal farklılık örnekleri	46
Tablo 12 Konumsal Gösterimlere Bağlı Birlikte Çalışılabilirlik Sorunları	46

1 Amaç

TRKBİS Kavramsal Model Bileşenleri ile ulusaldan yerel düzeye kullanılabilir ve birlikte çalışabilir Adres, Bina, Kent Mobilyaları, Su Kütlesi ve Ulaşım gibi veri temalarına ait coğrafi veri modelleri üretilmesi amaçlanmaktadır.

TRKBİS veri temalarına ait kavramsal veri modellerinin belirlenmesinde, TUCBS Projesinde yer alan ISO/TC211 standartlarının temel şemaları ve diğer uluslararası düzeyde kabul gören INSPIRE gibi girişimlerin kabul edilen esasları temel alınmaktadır (Şekil 1). TRKBİS beklentilerine uyumu ve veri gereksinim analizlerini kapsamı dikkate alınmaktadır.

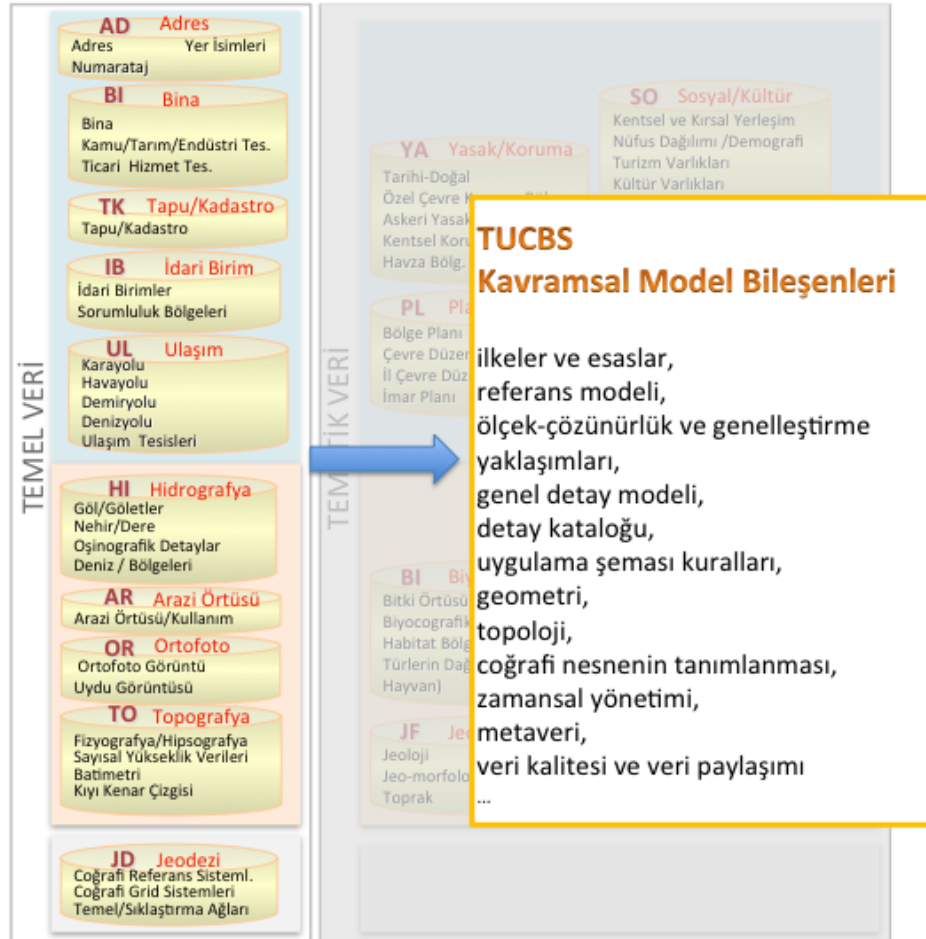


Şekil 1 TRKBİS Kavramsal Model

2 Kapsam

TRKBİS Kavramsal Model TUCBS temel alınarak geliştirilmiştir. İlkeler ve esaslar, referans modeli, ölçek-çözünürlük ve genelleştirme yaklaşımları, genel detay modeli, detay kataloğu, uygulama şeması kuralları, geometri, topoloji,

coğrafi nesnenin tanımlanması ve zamansal yönetimi, metaveri, veri temaları, veri kalitesi ve veri paylaşımı bileşenlerinden oluşur. Bu bileşenler temel alınarak belirlenen TRKBİS veri temalarına ait veri modelleri ve uygulama şema standartları geliştirilebilir. Bu kapsamda, kavramsal model bileşenleri temel alınarak TRKBİS standartlarının belirlenmesi sürecinde AD(Adres), AK(Arazi Kullanım), AO(Arazi Örtüsü), BI(Bina), BO(Bitki Örtüsü), JN(Jeodezik Altyapı), KH(Kamusal Hizmet Servisleri), KM(Kent Mobilyaları), SK(Su Kütlesi) ve UL(Ulaşım) detay sınıflarına ait UML uygulama şemaları, detay katalogları ve GML tabanlı uygulama şemaları üretilmektedir.



Şekil 2 TUCBS Kavramsal Model Bileşenleri

3 İlkeler

TRKBİS kurulması ve işletilmesi sürecinde kullanılacak coğrafi veri setlerine yönelik temel ilkeler;

- Coğrafi veri setleri bir veya birden fazlasıyla ilişkilidir.
- En etkin kullanıldığı çözünürlükte elde edilmeli ve en etkin yönetilebildiği düzeyde saklanmalıdır.
- Elektronik formattadırlar.
- Uygulama ihtiyaçlarına göre elde edilmesi ve yönetimi için gereksinimler belirlenmiş olmalıdır.
- Kullanıcı tarafından anlaşılması ve yorumlanması kolay olmalıdır.

TRKBİS kurulması ve işletilmesi sürecindeki temel ilkeler, Küresel KVA Birliği'nin (Nebert, 2004) belirlediği aşağıdaki temel işlem adımları ile ifade edilebilir;

1. aşama: Coğrafi verinin çok amaçlı kullanıma uygun hale gelmesi

Üretilecek ve kullanılacak coğrafi veri setlerinin standartları ve üretim yöntemlerinin belirlenmesidir. Böylelikle üretilen coğrafi verilerin farklı uygulama alanlarında ve sektörlerde kullanılır hale getirilmesidir.

2. aşama: Coğrafi veriyi tanımlayan metaveri

Coğrafi veri sağlayıcıları, coğrafi veri setleri ve servislerine ait standart olarak belirlenen metaveri elementleri ile coğrafi veri setlerinin kimliği, özellikleri, konumu, kalitesi, kullanım hakkı, vb. bilgiler tanımlanmalıdır. Metaveri kataloglarında coğrafi veri setleri ve servislerine ait metaverilerin güncelliği sağlanmalıdır.

3. aşama: Portal ile verinin erişilebilir hale gelmesi

Kullanıcı, ihtiyaç duyduğu coğrafi veri setleri ve servislerini portaldaki keşif/arama servisleri ile belirlemeli, erişim iznine bağlı olarak indirme, dönüşüm, vb. servis alabilmeli ve kullanabilmelidir.

4. aşama: Coğrafi verinin sunumu

Coğrafi verinin sunumunda geleneksel haritacılık yaklaşımlarının dışında internet tabanlı arayüzler kullanılmaktadır. Paydaşlar, farklı kaynaklardan gelen coğrafi veriyi çeşitli internet tabanlı uygulama arayüzleri ile kullanıcıya sunabilmelidir.

5. aşama: Coğrafi veriye açık erişim ve dağıtım servisleri

Web servisleri ile kullanıcılar uygulamalarında ihtiyaç duyduğu veriye yetkileri dahilinde erişebilmeli ve uygulamalarında kullanabilmelidir. Veri dağıtım ve paylaşımında servis yönelimli mimari ile birlikte çalışabilirlik sağlanabilir.

6. aşama: Kurumsal yapılanma ve kapasite gelişimi

Farklı idari düzeylerde KVA'nın kurulması ve sürdürülebilirliği için ilgili kullanıcının bilinçlenmesi, kurumsal yapılanma ve ilgili düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.

4 Kapsam Uygulama Alanı Bileşenleri

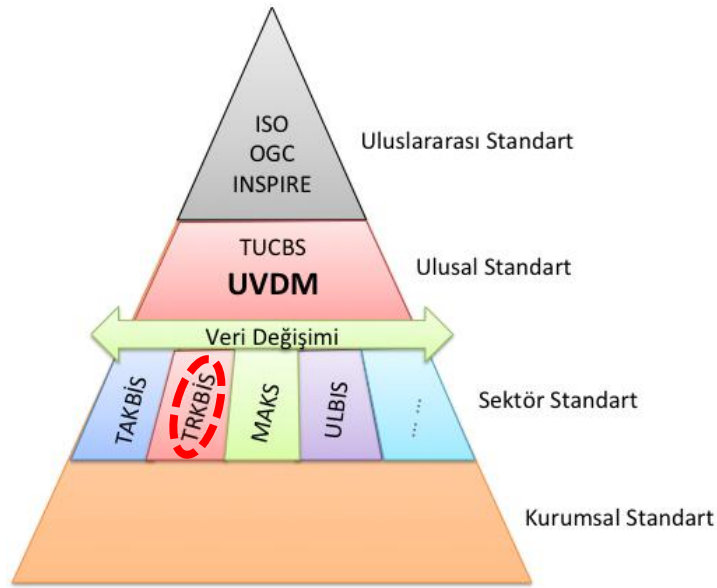
4.1 Standart Hiyerarşisi

TUCBS veri modeli;

- Temel / ortak veri modeli olarak kabul edilebilir,
- Farklı kullanıcıların ve sektörlerin paylaşım ihtiyacı duyduğu ortak veri standardıdır.

Başka bir ifadeyle, farklı sektörlerde üretilen coğrafi veritabanlarının sonuç üretmesi gereken detay sınıflarından oluşur veya genişletilerek farklı sektörler için yönelik veritabanı modelleri geliştirilebilir. TRKBİS kavramsal modeli TUCBS baz alınarak oluşturulmuştur.

Şekil 3'deki piramitteki hiyerarşik yaklaşıma benzer mantıkta, veri modelleri arasında düşey ilişki ile temel modelden sektör ve kurumsal modele veri değişimi mümkün olmalıdır. Farklı hiyerarşideki veri grupları ve modelleri arasında ilişki olmalıdır. En alt düzey olan kurumsal düzey, verinin en detaylı tutulduğu düzeydir. Bu yaklaşımla uluslararası düzeyde ISO, OGC ve INSPIRE standartlarının öngörülere temel alınarak üretilen TUCBS standartları TRKBİS uygulamalarında veri değişimi için temeli oluşturur (Aydınoglu ve Yomralioglu, 2010; NEN, 2005).

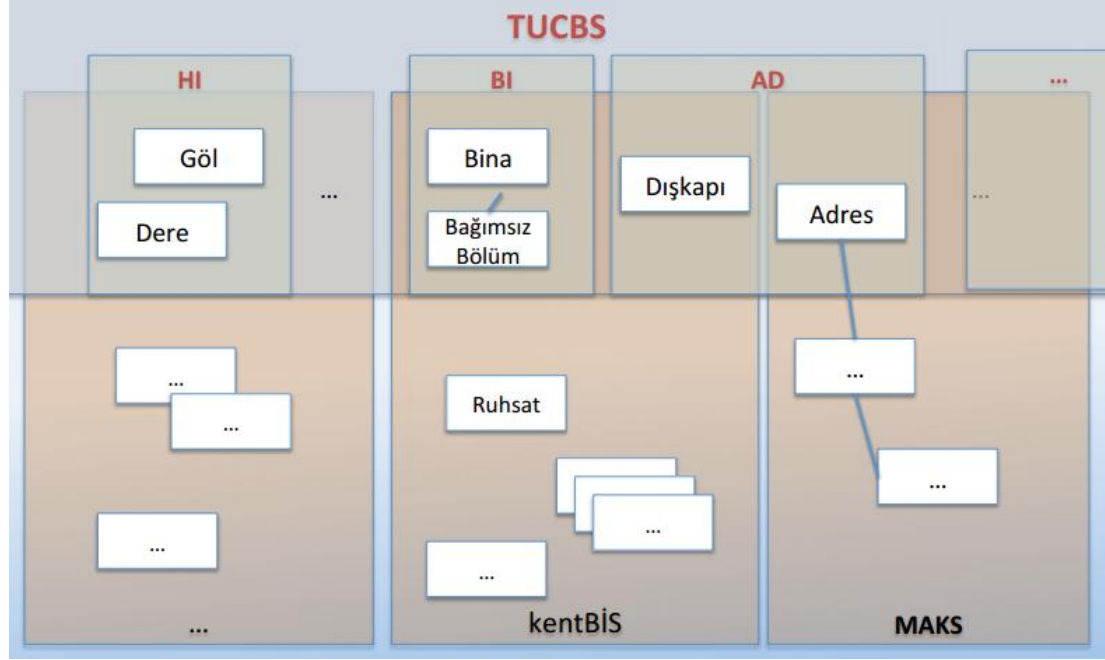


Şekil 3 Standart Hiyerarşi

Coğrafi verileri temsil eden detay sınıfları, haritacılık amaçları dışında birçok alanda kullanılmaktadır. Bu mantıkta düşünüldüğünde coğrafi veriler kullanım amaçlarına göre belirli tematik gruplarda ifade edilebilir.

Örneğin; turizm hizmetlerine yönelik kurulan Turizm Bilgi Sistemi'nde kullanılan yol hattı, göl, vb. detay sınıfları, farklı sektör ihtiyaçları için ortak kullanılacak nitelikte olduğundan veri temalarında tanımlanmıştır. Benzer bir yaklaşımla UVDM'nin Adres veri grubunda tanımlanan Numarataj (NUMA) detay sınıfı ve Adres verisi; farklı kurumsal paydaşlar tarafından

kullanılabilmekte ve yerel ihtiyaçlara göre belediyeler tarafından genişletilerek Adres Bilgi Sistemi çalışmalarında altlık olarak kullanılabilir.



Şekil 4 KentBİS Uygulama Alanı Kavramsal Modeli

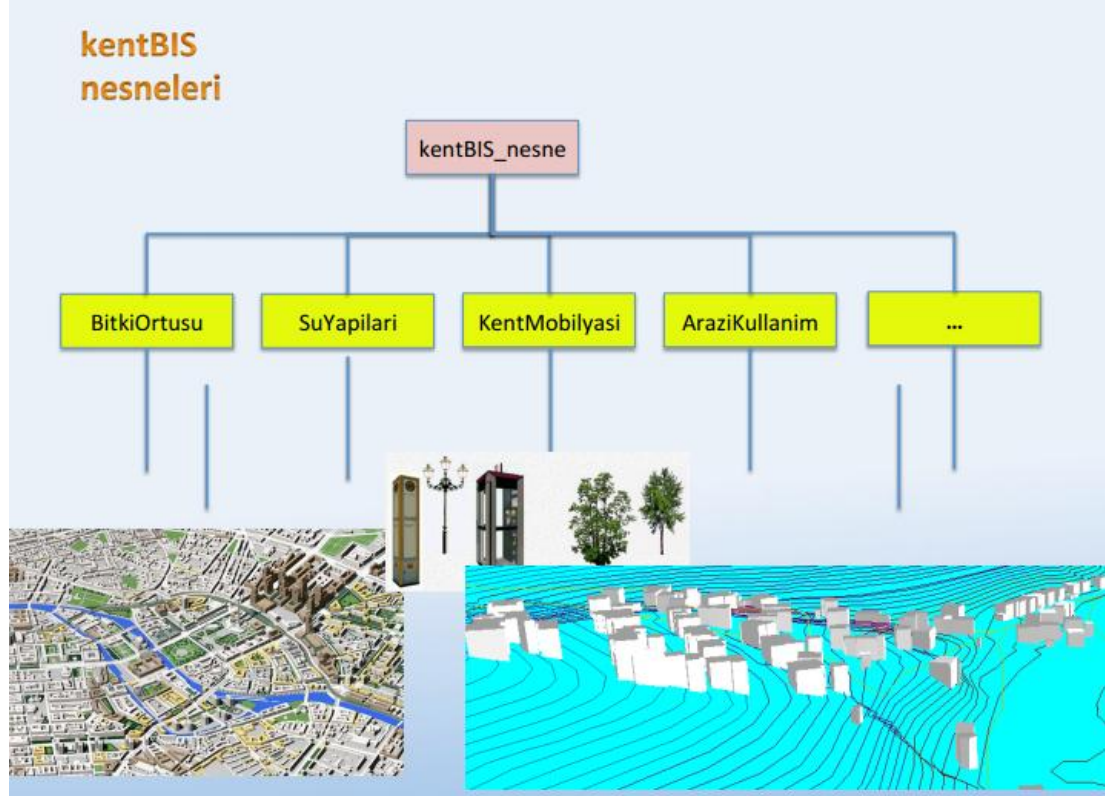
TRKBİS veri modelindeki veri temaları yerel yönetimlerde harita ve coğrafi veriyle ilgili belirlenen faaliyetler kapsamında tanımlanan veri ihtiyaçlarına göre belirlenmiştir. Büyük ölçekli topografik harita üretilmesi için gerekli verilerin içermesi yanı sıra yerel yönetimlerin Planlama, İmar, Harita, Fen işleri, Çevre Park-Bahçe, Güvenlik, Ruhsat Denetim, Gelir İşleri, Sosyal İşler ve Sağlık Hizmetleri gibi işler kapsamında tanımlanan ihtiyaçlara göre düzenlenmiştir.

4.2 TRKBİS Veri Temaları

Türkiye'deki TUCBS eylem planları, INSPIRE temaları ve diğer ülkelerdeki girişimlerde belirlenen ulusal veri temaları, TRKBİS analiz çalışmalarıyla bütünleşik olarak değerlendirilerek TRKBİS temel veri temaları belirlenmiştir.

Böylelikle temel altlık olarak kullanabilecek, standart kaynak sağlayacak ve CBS uygulamaları arasındaki ilişkiyi sağlayacak öncelikteki TRKBİS temel veri temaları; Adres, Arazi Kullanım, Arazi Örtüsü, Bina, Bitki Örtüsü, Jeodezik

Altyapı, Kamusal Hizmet Servisleri, Kent Mobilyaları, Su Kütlesi ve Ulaşım olarak belirlenmiştir.



Şekil 5 KentBİS Nesneleri

TRKBİS Adres veri teması TUCBS adres veri temasının tüm detay tiplerini ve ilişkilerini içermektedir. TUCBS adres teması oluşturulurken detay sınıfları ülke ihtiyacını karşılayacak nitelikte tasarlandığından dolayı TRKBİS adres veri temasında da kullanılması uygun görülmüştür. TRKBİS kamusal hizmet servisleri ile adres çapraz ilişkileri tanımlanmıştır.

TRKBİS Arazi Kullanımı veri teması, diğer temalarla ilişkileri ile birlikte kullanım fonksiyonlarını da belirttiğinden dolayı önemli bir veri temasıdır. Bina, su kütlesi, ulaşım ve bitki örtüsü arazi kullanımı sınıf tiplerinde arazi kullanımı niteleyecek şekilde tanımlanmakla birlikte; TRKBİS modeli içinde ayrı birer model olarak detaylandırılmıştır.

TRKBİS Arazi Örtüsü veri teması, TUCBS Arazi örtüsü veri temasıyla benzerlik göstermektedir. Arazi örtüsü sınıf tipleri CORINE baz alınarak geliştirilmiştir.

TRKBİS Bina veri teması, TUCBS bina veri teması temel alınarak tasarlanmıştır. Ek olarak, diğer yapı, genişletilmiş bina, yapı belge detay tipleri eklenmiştir. Diğer yapı detay tipinde, bina detay tipi olarak tanımlanmamış, diğer yapılar incelenmiş; genişletilmiş bina detay tipinde bina detay tipi ek özellikleri ilave edilmiş ve yapı belge detay tipinde binayı ilgilendiren tüm evraklar modele dahil edilmiştir. Ayrıca, kamusal hizmet servisleri detay tipinin bina detay tipiyle çapraz ilişkileri oluşturulmuştur.

TRKBİS Bitki Örtüsü veri teması, bitki örtüsü tipleri, peyzaj, tarım ve orman alanları gibi sınıflara ayrılmış ve bitki örtüsü tipleri detaylandırılmıştır. Bitki örtüsü cinsleri ve tipleri Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği de göz önünde bulundurularak tasarlanmıştır.

TRKBİS Jeodezik Altyapı veri teması, TUCBS teması baz alınarak geliştirilmiştir. TRKBİS kapsamında yapılan veri gereksinim analizleri sonucunda ve BÖHKBÜY temel alınarak yükseklik belirleme tipleri, yer noktası cinsi detay tiplerinin birer ihtiyaç olduğu tespit edilmiş ve ilgili model kapsamında detaylandırılmıştır.

TRKBİS Kamusal Hizmet Servisleri veri temasında, su, telekomünikasyon, kanalizasyon, gaz altyapı tipleri; atık yönetimi ve idari ve sosyal hizmetler alt veri temaları olarak irdelenmiştir. Altyapı alt temasında, altyapı genel tipleri öncelikli olarak tanımlanmış, bu genel tiplere bağlı olarak, su, kanalizasyon, telekomünikasyon ve gaz altyapı temaları detaylandırılmıştır. Atık yönetiminde, atık tesis detay tipinde bağlı tüm özellikleri detaylandırılmıştır. İdari ve sosyal hizmetler alt temasında ise ülke genelindeki kamusal hizmet servisleri tanımlanmıştır. Kamusal hizmet servislerinin adres ve bina veri temalarıyla olan çapraz ilişkisi bu tema kapsamında belirlenmiştir.

TRKBİS Kent Mobilyaları veri temasında, BÖHKBÜY ve uluslararası standart örneklerinden yararlanılarak kent mobilyası fonksiyonları ve sınıf tipleri

tanımlanmıştır. Kent mobilyası geometrisi tema içerisinde ve dış geometri olarak farklı tanımlanmıştır.

TRKBİS Su Kütlesi veri temasında, su seviyesi detay tipleri, ulusal düzeyde tanımlar göz önünde bulundurularak tanımlanmış, su kütlesi sınıf, fonksiyon ve kullanım tipleri ise ülke ihtiyaçları dikkate alınarak detaylandırılmıştır.

TRKBİS Ulaşım veri temasında, TUCBS'de bulunan, havayolu altteması çıkarılarak; yol alanı detay tipi tanımları genişletilmiş, ulaşım yapı türleri BÖHHBÜY baz alınarak ayrıntılandırılmış ve karayolu detay tipi, malzeme detay veri gereksinim analizleri gözönünde bulundurularak detaylandırılmıştır.

4.3 Kullanılacak esaslar

TUCBS'de belirlenen standartlar, ISO/TC211 standartları ve OGC kapsamında coğrafi veri setlerinin birlikte çalışabilirliğini sağlamak için TRKBİS'te temel alınan standartlar;

- ISO 19101 – Referans Model
- ISO 19103 – Kavramsal Şema Dili
- ISO 19107 – Uzaysal Şema
- ISO 19108 – Zamansal Şema
- ISO 19109 – Uygulama Şema Kuralları
- ISO 19110 – Detay Kataloglama Metadolijisi
- ISO 19111 – Koordinatlarla Uzaysal Referanslama
- ISO 19112 – Coğrafi Tanımlayıcılarla Konumsal Referanslama
- ISO 19115 – Metaveri
- ISO 19123 – Kapsama Alanı Geometrisi ve İşlevi
- ISO 19126 – Detay Kavram Sözlüğü ve Kayıtlar
- ISO 19131 – Veri Ürünü Özellikleri

- ISO 19135 – Coğrafi Bilgi Elemanları Kayıt Prosedürleri
- ISO 19136 – Coğrafi İşaretleme Dili
- ISO 19139 – Metaveri XML Şema Uygulaması

Ayrıca e-Dönüşüm Türkiye Projesi kapsamında kabul edilen Mayıs 2012’de güncellenen Birlikte Çalışabilirlik Esasları Rehberi’ne göre temel alınması gereken CBS standartları;

- OGC WMS- Web Harita Servisi
- OGC WFS- Web Detay Servisi
- OGC WCS- Web Raster Servisi
- OGC CS-W Katalog Servisi
- OGC WCTS- Koordinat Dönüşüm Hizmetleri
- OGC GML- Coğrafi İşaretleme Dili
- OGC Basit Detay Servisi
- OGC Web Harita Karo Sercisi
- CityGML

4.4 Ölçek-Çözünürlük Yaklaşımı

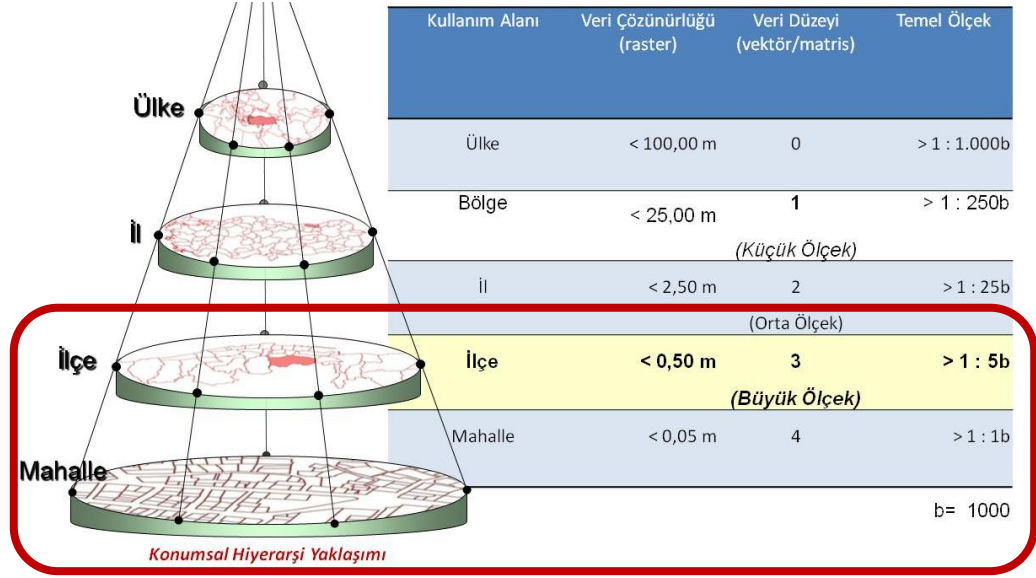
Kullanılacak coğrafi veri, uygulama ihtiyaçlarına göre uygun ölçek veya çözünürlükte üretilmelidir. Ölçek kavramı, üretilen haritalarda ve harita içeren bilgi ürünlerinde verinin sabit ölçekte sunumu ile ilgili kullanılmaktadır. Ancak dijital ortamda coğrafi veritabanlarında aynı coğrafi nesnenin farklı ölçeklerde temsili mümkün olmuştur. Böylelikle ölçek ve çözünürlük kavramı birlikte irdelenerek, detaylar belirli ölçek grubunda ve karşılık gelen anlamlı çözünürlük eşiğinde kullanım/detay düzeyi (LoD- Level of Detail) ile ifade edilmesi gereksinim haline gelmiştir. Örnek olarak bina detay sınıfı, büyük ölçek grubunda 1:1000 ve 1:5000 arasındaki uygulamalarda kullanılmak üzere üretilmekte ve birçok uygulamada görüldü ki 5dm den büyük çözünürlükte üretilmelidir. Benzer mantıkta, detay sınıfları için en uygun çözünürlük ve doğrulukta veri üretilmelidir.

Ayrıca yoğun kentleşmiş alanlarda yüksek çözünürlükte veri kullanılıyor iken nüfus yoğunluğu az kırsal alanlarda düşük çözünürlükte veri kullanılabilir. Yükseklik verisi, dağlık alanlarda düz alanlardan daha yüksek çözünürlükte üretilebilir. Bu nedenle coğrafi veri, gerekli esneklik ve değişken çözünürlüğü olanaklı hale getirecek şekilde üretilmelidir (Aydınoglu, 2009).

TUCBS’de coğrafi veriler arasında tutarlılığın sağlanması, verilerin LoD ile ifade edilen belirli ölçek / çözünürlük düzeylerinde bütünleştirilmesi ile mümkündür. INSPIRE veri standartlarında; Avrupa, Ulusal, Bölgesel ve Yerel olmak üzere dört düzey tanımlanmıştır (INSPIRE DT, 2007). Robinson vd.’ne (1995) göre topografik haritaların ölçek grupları kesin olarak belirli değildir. Birçok kartografin kabul ettiği sınıflandırmaya göre; büyük ölçek $\geq 1:50b$, orta ölçek $< 1:50b$ ve $> 1:500b$, küçük ölçek $\leq 1:500b$ ’dir. Bazı yaklaşımlara göre, veri yoğunluğuyla ilişkili olduğundan topografik haritalardaki kullanım düzeyleri nüfus yoğunluğuna göre yapılmalıdır. Örneğin Almanya’da (Neudeck, 2001); büyük ölçek $\geq 1:10b$, orta ölçek $< 1:10b$ ve $> 1:250b$, küçük ölçek $\leq 1:250b$ ’dir. Rusya’da (Berljant, 2002) ise; büyük ölçek $\geq 1:200b$, orta ölçek $< 1:200b$ ve $> 1:1.000b$, küçük ölçek $\leq 1:1.000b$ ’dir. Türkiye’de ise Harita ve Harita Bilgilerini Temin ve Kullanma Yönetmeliği’ne (Resmi Gazete, 1994) göre; büyük ölçek $\geq 1:5k$ olarak tanımlanmış, diğer ölçek kullanım düzeyleri için genellikle $1:25b$ ve $1:250b$ ifadeleri kullanılmıştır. BÖHHBÜY’e (Resmi Gazete, 2005) göre, büyük ölçekli haritalar $\geq 1:5k$ ölçekte ifade edildiğinden UVDM temel veri modelinde bu ölçek sınırı anlamlı kabul edilmiştir.

Dünyada kabul görmüş yaklaşımlar ve Türkiye’nin mevcut durumu göz önüne alınarak coğrafi veri; Şekil 6 TUCBS coğrafi veri kullanım düzeyleri (Aydınoglu, 2009) ifade edilmiştir. Coğrafi Veri kullanımı yerelden ulusala 5 ayrı düzeyde tanımlanmıştır. Veriler en detaylı olarak 4. düzeyde ifade edilen mühendislik projelerinde ve $> 1b$ ölçeğinde kullanılmaktadır. Temel veritabanı olarak kabul edilen TUCBS, 3. düzeyde büyük ölçek grubunda ifade edilmiştir. Bu düzeyde üretilen ve kullanılan coğrafi veriler, $< 0.50m$ çözünürlükte ve $1:5b$ ve $1b$ arası

ölçekte tanımlanmıştır. Büyük Ölçekten küçük ölçeğe diğer kullanım düzeyleri de birbirini tamamlayacak nitelikte tanımlanmıştır.



Şekil 6 TUCBS coğrafi veri kullanım düzeyleri (Aydınöğlü, 2009)

TRKBİS doğrudan ilçe düzeyinde incelenmektedir. 1:5000 ve daha büyük ölçekli verileri kapsamaktadır. Yerel yönetimler ilçe, mahalle düzeyinde veri üretimi ve güncellemesi yapmaktadır. Şekil 6’te gösterildiği üzere ölçek büyüdükçe katmanların detayları artmaktadır.



Şekil 7 Ölçek-Çözünürlük ve Genelleştirme Yaklaşımı

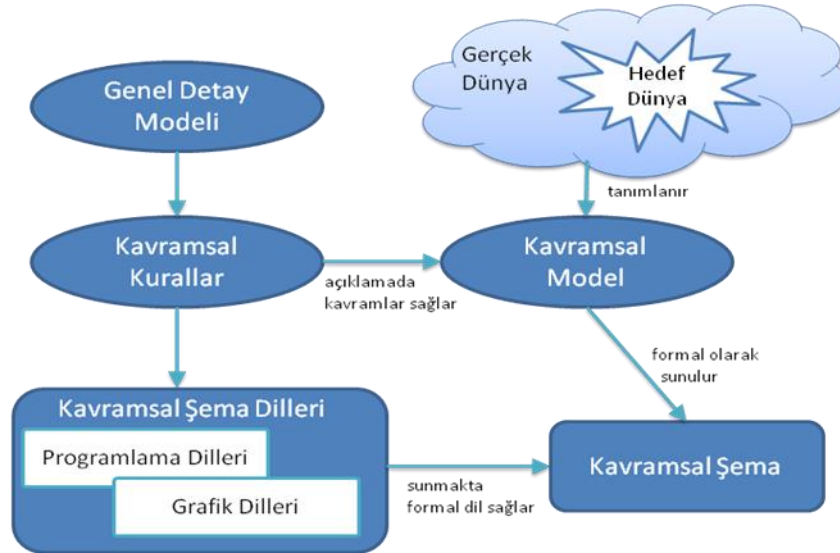
5 Teknik Bileşenler

Kent Bilgi Sistemlerinin Teknik Kavramsal Modeli;

- Coğrafi veri yönetiminde yeni yaklaşımdır.
- Teknolojik gereksinimlerden ve yazılımlardan bağımsız, coğrafi verilerin birlikte çalışabilirliğini sağlayacak yaklaşımları ve prensipleri içermektedir.
- ISO/TC 211 standartlarına, INSPIRE Veri Standartları beklentilerine, TUCBS eylemlerine uyumludur.
- Nesne; ilişkisel veri modeli; coğrafi veri ve ilişkili öznitelikler tek bir coğrafi veritabanında depolanabilir.
- Semantik Model; kavramsal modeldeki ortak tanımlamalara göre üretilmiştir.
- Model Bazlı Yaklaşım ile UML kullanılarak geliştirilmiştir.

5.1 Referans Modeli

Referans Model, gerçek dünya ve coğrafi verinin sunumunu sağlayan kavramsal şema arasındaki ilişki olarak tanımlanmıştır. Hedef Dünya (Universe of discourse), gerçek dünyanın bir modelde açıklanmak istenen hedef bir parçasıdır. Örneğin; Ulaşım Bilgi Sistemi veya Kent Bilgi Sistemi hedef dünyayı temsil edebilir. Hedef dünya, kavramsal modelde kavramsal kurallar ile tanımlanmıştır. Kavramsal Kurallar (Conceptual Formalism), kuralları, fonksiyonları ve kavramsal şema dilini oluşturan bileşenleri ve bir bilgi teknolojisi uygulamasıyla ilişkili tanımlamaları içerir. Ayrıca Genel Detay Modeli temel alınarak tanımlanmıştır. Kavramsal Şema Dilleri (Conceptual Schema Language) ise bir bilgisayarın veya insanın anlayacağı şekilde kavramsal şemayı tanımlamak için gerekli grafik ve programlama dil yordamlarından oluşur. Kavramsal Şema (Conceptual Schema), hedef dünyayı tanımlayan kavramsal modelin sunumudur ve UML gibi Kavramsal Şema Dilleri kullanılarak sunulur. Bu anlamda Şekil 8’de referans model şeması gösterilmiştir.



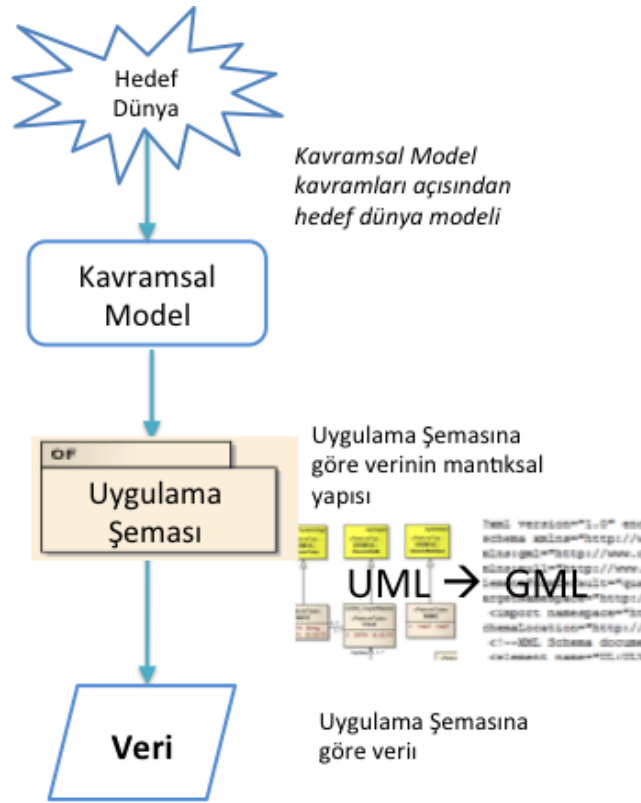
Şekil 8 Kavramsal Şemanın Modellenmesi

Detay, gerçek dünya olayının soyutlanmasıdır. Bir coğrafi detay, dünya üzerinde konumla ilişkilendirilebilir özelliğe sahiptir. Kavramsal kurullarla tanımlanan kavramsal şemalar, ISO/TC211 standartlarının profili

niteliğinde genel kuralları ifade eder. Detay tipleri ve özelliklerinin soyutlanmasındaki yaklaşımları belirler.

Kavramsal Model, kavramsal kurallara göre hedef dünyanın modeli niteliğindedir. Başka bir ifadeyle, TUCBS veri temalarına ait kavramsal model tanımlandıktan sonra, OGC tarafından da kabul gören ISO 19109 Uygulama Şeması Kuralları'na göre veri temalarına ait uygulama şemaları üretilecektir. Bu uygulama şemaları, ilgili temadaki paketler, detay sınıfları, öznitelikleri, ilişkileri, vb. özellikleri tanımlamaktadır. UML kavramsal şema dili kullanılarak üretilen Uygulama Şemaları, 19110 Detay Kataloglama Metodolojisi'ne göre detay katalogları üretilmesinde temeli oluşturur. Ayrıca ISO 19118 Kodlama ve ISO 19136 Coğrafi İşaretleme Dili kullanılarak, veri temalarına ait uygulama şemalarında tanımlanan özellikler XML tabanlı GML coğrafi veri değişim formatına dönüştürülebilir (Şekil 9).

Bu temel şemalara göre üretilen verilerin ve servislerin yazılım-donanım bağımsız birlikte çalışabilir olması öngörülmektedir.



Şekil 9 Dünyadan coğrafi veriye

İnternet, bilgiyi nasıl görüntülediğimize ve paylaştığımıza bağlı olarak yeniden şekillenmektedir. Standartlar, internet ve elektronik iletişim ağları üzerinden verilerin ve uygulamaların birlikte çalışabilirliğini olanaklı hale getirmektedir. İnternet, standartlarla birlikte tedarikçidir ve kabul edilebilir içeriğe sahiptir. ISO/TC211 Coğrafi Bilgi standartları ve OGC'nin sağladığı standartlar, bu anlamda CBS sektöründe yönlendirici role sahiptir. Ayrıca kullanılabilir olabilmesi için standartlar en iyi mühendislik uygulamalarını sunmalıdır.

İş sürecinde birlikte çalışabilir standartların kullanılması, coğrafi veri ve servislerin bütünleşik çalışmasını mümkün kılacaktır. Birlikte çalışılabilirliğe bağlılık ve açık standartların uygulanması bu yapıyı desteklemektedir.

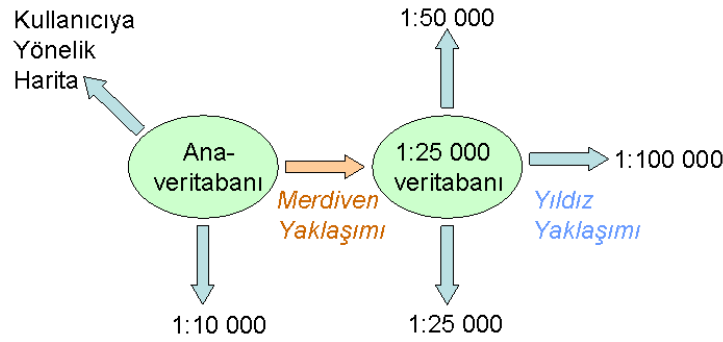
Neredeyse tüm verilerin bir yer veya konum ile tanımlanabildiği

düşünüldüğünde, CBS ortamında veriler harita ya da görüntü olarak sunulabilir, adres, posta kodu ya da telefon numarası olarak kodlanabilir. Bu yaklaşımla coğrafi veri birçok şekilde üretilebilir ve kullanılabilir.

5.2 Genelleştirme Yaklaşımları

Bugüne kadar coğrafi veritabanları ile belirli ölçeklerde haritalar üretilmekteyken, günümüzde belirli ölçek grubundaki veritabanlarını farklı uygulama ihtiyaçlarına göre yönetmek olanaklı hale gelmiştir. Dünyadaki Ulusal Haritacılık Kurumları ve HGK, coğrafi verilerini vektör veri modelinde belirli ölçeklerde harita üretimine yönelik kullanmakta ve her ölçek için veritabanlarını üretmektedir. Bu veritabanları arasında dinamik ve ölçek-bağımsız genelleştirme uygulanabilir değildir. Farklı ölçeklerdeki veritabanları ihtiyaca göre birbirinden bağımsız güncellenmekte ve aralarında ilişkiden söz etmek olanaksızdır (Stoter, 2006). Coğrafi veri tabanları arasında otomatik genelleştirmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu anlamda coğrafi veritabanları, farklı ölçekler arasındaki ilişkilerle birlikte otomatik genelleştirmeye olanaklı hale getirilmelidir.

EuroGeographics'in (Eurogeographics, 2008) tanımladığı genelleştirme iş akışı, Şekil 10'daki gibi Merdiven (*Ladder Approach*) ve Yıldız (*Star Approach*) yöntemlerinin oluşturduğu bütünleşik yaklaşım ile ifade edilmektedir. Yıldız yaklaşımı, belirli bir ölçek grubunu oluşturan veritabanından yakın ölçekte harita ve uygulamaların grafik genelleştirme ile üretilmesidir. Merdiven Yaklaşımı ile ifade edilen, bir ölçek grubunu ifade eden veritabanının diğer ölçek gruplarında temel olarak kullanılacak veritabanlarına model genelleştirilmesidir.

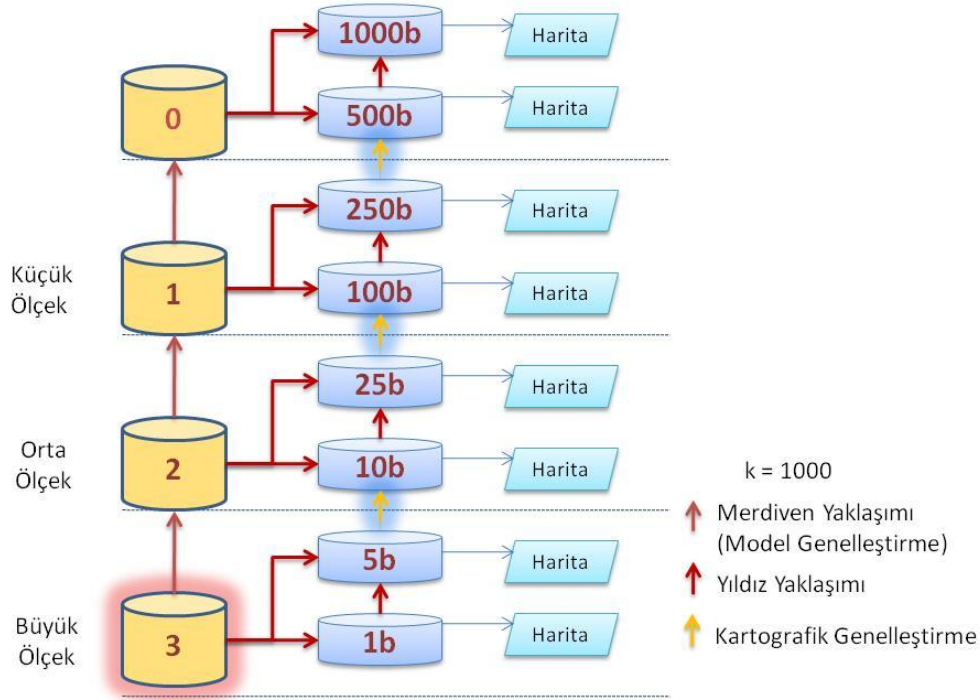


Şekil 10 Genelleştirmede bütünleşik yaklaşım

TUCBS’de tanımlanan veri setleri, diğer ölçek düzeylerindeki veri setlerine geliştirilebilir. Örneğin; Şekil 11’deki gibi yerelde 1>5b ölçek grubunda üretilen ve bütünleştirilen coğrafi veritabanı, yereldeki uygulama ihtiyaçlarına yönelik ürünlerde kullanılabilir. Merdiven Yaklaşımı ile daha küçük ölçek gruplarındaki veri kullanım düzeylerinde coğrafi veritabanları üretilebilir. Yıldız Yaklaşımı ile aynı coğrafi veritabanından yakın ölçekteki uygulama ve harita üretim ihtiyaçlarına yönelik kartografik veritabanları üretilebilir. Kullanıcı ihtiyaçlarına göre gerek duyulduğunda da farklı düzeylerdeki veritabanları arasında kartografik genelleştirme ile farklı Kartografik Modeller arasında dönüşümler tanımlanabilir.

Örneğin; 3. Düzeyde tanımlanan detay sınıfları temel alınarak yıldız yaklaşımı ile aynı ölçek grubunda Dijital Kent Atlası üretimine yönelik kartografik veritabanı üretilebilir. TUCBS arazi örtüsü uygulama şemasına göre üretilen büyük ölçekteki arazi örtüsü veritabanı, belirlenen model genelleştirme kurallarına göre merdiven yaklaşımıyla farklı kullanım düzeylerindeki coğrafi

veritabanlarına genişletilebilir (Aydınoglu, 2009).



Şekil 11 Genelleştirme Modeli

5.3 Genel Detay Modeli

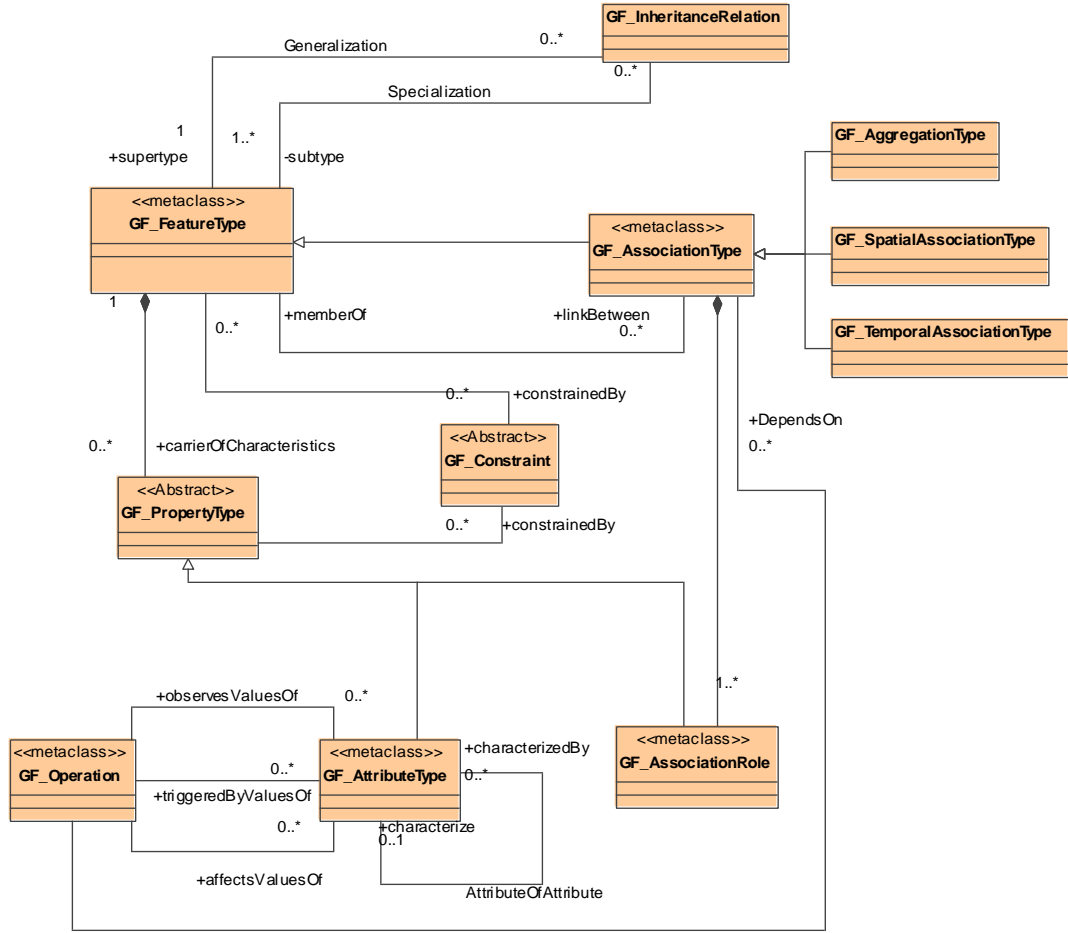
Coğrafi veriler, farklı disiplinler tarafından kullanılmakta ve paylaşılmaktadır. Bu verilerin tüm bu farklı disiplinler, bilgisayarlar ve kullanıcılar tarafından anlaşılmasını ve doğru yorumlanmasını sağlamak için veri sınıflandırılmasının ve veri yapılarına ait detayların belirli ilkeler doğrultusunda standartlaştırılması gerekir. Farklı sistemler arasındaki veri ve uygulamalara ait arayüzler belirli standartlar ile ve ortak yaklaşımlara göre düzenlenmelidir.

Coğrafi verinin kullanımında temel olması niteliğinde ISO 19109'da tanımlanan Genel Detay Modeli (Şekil 12) (*GFM- General Feature Model*) irdelenecek olursa, gerçek dünyayı modellemek, kavramsal kuralların bir parçasıdır ve uluslar arası düzeyde veri değişimi için temel sağlar. GFM ile coğrafi nesnelerin sınıflandırılmasında (ISO/TC2011, 2006; Aydınoglu ve Yomralioğlu, 2011);

- Detay Tipi/Sınıfı: Detay Tipi (*GF_Feature Type*), parsel, karayolu ve bina gibi aynı özellikteki detayların bir koleksiyonudur. Bir detay sınıfındaki bütün detaylar benzer geometriye sahiptir ve ortak öznitelikleri paylaşır. *GF_Interitance Relation* ilişki ile ifade edilen detay sınıfları Coğrafi Nesne olarak ifade edilen üst/temel detay sınıfına genelleştirilebilir. Örneğin, il, ilçe, mahalle vb. idari birimlere ait detay sınıfları Soyut İdari Birim detay sınıfında genellenerek, nokta geometride ve ortak öznitelik tanımlamalarında ifade edilebilir.
- Alt Detay Tipi/Sınıfı: Detay Tipi (*GF_Feature Type*), birçok türeyen ilişkiye (*GF_Inheritance Relation*) sahiptir. Detay sınıfları davranışlara göre alt detay sınıflarına ayrılmıştır. Bir detay sınıfındaki detaylar aynı özniteliklere ve geometrik sunuma sahiptir, ancak belirleyici bazı özelliklerde farklı öznitelik değerleri ile ifade edilebilir. Örneğin yol detay sınıfı; anayol, devlet yolu, cadde ve sokak gibi alt detay sınıflarına ayrılabilir. Buna bağlı olarak öznitelik, ilişki, topolojik kurallarda da alt sınıflar birbirinden farklı tanımlanabilir.
- İlişki Tipi: İlişki Tipi (*GF_Association Type*), detay sınıfları arasındaki ilişkiyi tanımlar. Bütünleme, Zamansal ve Konumsal olmak üzere 3 ilişki tipi mevcuttur.
- Bütünleme İlişki Tipi (*GF_Aggregation Type*) ile tematik kullanımına bağlı olarak detay sınıfları birleştirilebilir, ilişkilendirilebilir veya ayrılabilir. Böylelikle detay sınıfları arasındaki karmaşık ilişkiler tanımlanabilir. Örneğin; yolu ifade eden alan geometrisindeki ve aynı yol hattını ifade eden çizgi geometri detay sınıfları ilişkilendirilebilir.
- Konumsal İlişki Tipi (*GF_Spatial Association Type*), detay sınıfları arasındaki konumsal ve topolojik ilişkiyi modellemek için kullanılır. Gerçek dünyadaki detayların geçerliliği denetlenebilir, veri düzenlemeleri ve detaylar arasındaki ilişkiler tanımlanabilir. Örnekle açıklanacak olursa, İl'leri ifade eden idari birim detay sınıfında alanların bitişik olması ve üst üste binmemesi tanımlanabilir.

- Zamansal İlişki Tipi (*GF_Temporal Association Type*), detay sınıflarının zamansal değişim sürecinin tanımlanmasıdır.
- Öznitelik, her bir detay sınıfının belirli özelliklerini (*GF_Property Type*) ifade eder. Bu özellikler öznitelikler (*GF_Attribute Type*) veya ilişkilerden (*GF_Association Role*) oluşur. Detay Sınıflarının öznitelikleri detay katalogları ve UML Uygulama şemalarında tanımlanır. Örneğin yol detay sınıfı; adı, genişliği ve kaplaması gibi özniteliklere sahiptir.
- Detay tipi özellikleri kullanımına göre sınırlandırılabilir (*GF_Constraint*). Detayların her bir özneliği, belirli numerik değer veya değer setlerinden oluşan öznitelik değerleriyle ifade edilir. Her bir öznitelik detay üretildiğinde varsayılan öznitelik değerine otomatik olarak sahip olur. Detay Sınıfının alt sınıfları için de farklı öznitelik değer tanımlamaları yapılabilir.
- Ayrıca sektörlere yönelik modellerde öngörülen anlamda detaylar uygulamalara yönelik davranışlara (*GF_Operations*) sahiptir.

TRKBİS'e yönelik geliştirilecek coğrafi veri modelleri, genel detay modelindeki temel esaslar dikkate alınarak ve kavramsal olarak model bazlı yaklaşımla tasarlanacaktır. TRKBİS veri temalarına ait tasarlanacak veri modellerinin özelliklerinin tanımlanmasında ve tutarlılığın sağlanmasında bu standart temel alınacaktır. TRKBİS coğrafi veri temalarındaki uygulama şemalarında; detay tipleri, öznitelikleri, fonksiyonları, ilişkileri, vb. özellikleri UML şemalarıyla ifade edilmektedir.



Şekil 12 Genel Detay Modeli (ISO/TC211, 2006)

5.4 Geometri ve Topoloji

TRKBİS kapsamında coğrafi nesnelerin geometrik karakteristiklerinin tanımlanmasında, TUCBS geometri ve topolojisi, ISO 19107 (ISO/TC211, 2005d) konumsal şema ve ISO 19123 (ISO/TC211, 2003) katman geometrisi ve fonksiyonları şeması temel alınmıştır. OGC tarafından belirlenen Temel Detaylar ve ISO 19107 Konumsal Şema elemanları (Tablo 1) arasında farklılıklar olmasına rağmen ortak tanımlamalar kullanılmıştır. Buna göre; Nokta (Point), Çizgi (Curve) ve Alan (Surface) nesnelere Temel Geometri nesnelere olarak belirlenmiştir. Alan Geometrik nesnesi, Nokta çizgi ilişkisi ve çizgilerden oluşmaktadır. Bu temel geometrik nesnelerin çoklu kullanımı ile Toplam

Geometri olarak ifade edilen ve birleşik kullanımı ile Karmaşık Geometri olarak ifade edilen nesnelere oluşmaktadır.

Tablo 1 ISO 10107 geometrik şema elemanları

Geometrik Nesne (GM_Object)			Topolojik Nesne (TP_Object)	
<i>Temel Geometri</i>	<i>Toplam Geometri</i>	<i>Karmaşık Geometri</i>	<i>Temel Topoloji</i>	<i>Karmaşık Topoloji</i>
GM_Point	GM_MultiPoint	GM_CompositeCurve	TS_Node	TP_Complex
GM_Curve	GM_MultiCurve	GM_CompositeSurface	TS_Directed Edge	
GM_Surface	GM_MultiSurface		TS_Face	

Raster'lar yer ve zamana göre çeşitlilik gösteren gerçek dünya olaylarını açıklamak için kullanılabilir. Bu anlamda; sıcaklık, yükseklik, nem ve uydu görüntüleri belirli bir konumsal dağılımda değer kümeleri ile ifade edilebilir. Sensör verisi ile elde edilen nokta setleri, eşyüksekti çizgilerinin ifade ettiği çizgi setleri, ortofoto ve eşyüksekti modellerinin oluşturduğu grid verileri raster olarak ifade edilebilir. Kullanılacak raster tipleri ISO 19123 (ISO/TC211, 2003) temel alınarak Tablo 2'deki gibi belirlenmiştir. Raster verisi CV_Coverage'ın alt detay tipi olarak belirlenir ve enterpolasyon metoduna bağlı olarak nokta veya çizgi verilerinden elde edilebilir. Örneğin; ortofoto veya uydu görüntüsü CV_DiscreteGridPointCoverage ile ifade edilir ve CV_RectifiedGrid ile tanımlanır.

Tablo 2 ISO 19123 raster şema elemanlar

Soyut Raster tipleri	Ayrık Raster	Sürekli Raster
CV_Coverage	CV_DiscretePointCoverage	CV_ThiessenPolygonCoverage
CV_DiscreteCoverage	CV_DiscreteGridPointCoverage	CV_ContinuousQuadrilateralGridCoverage
CV_ContinuousCoverage	CV_DiscreteCurveCoverage	CV_TINCoverage
	CV_DiscreteSurfaceCoverage	



TUCBS detay sınıflarının geometrik tanımlanmasında, OGC Temel Detay tiplerinde de ifade edilen Alan (A), Çizgi (Ç), Nokta (N) ve Raster (R) olarak 4 geometri tipi belirlenmiştir. Model kapsamında da bu temel geometrinin kullanılacak alt geometri tipleri belirtilmiştir. Alan Çalışması öngörülere, Avrupa ülkelerinde INSPIRE Konumsal ve Zamansal Şema Elementleri kullanımı anket sonuçları (INSPIRE DT-1, 2008) dikkate alınarak belirlenen UVDM geometrik şema elemanları Tablo 3’de belirtilmiştir.






Her bir geometri tipi tanımlanırken 3 boyutlu düzlemde ifadesi;


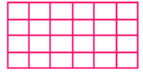

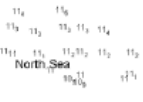

- $2B$: (X,Y) koordinatları ile tanımlanmış yatay düzlemdeki coğrafi nesne
- $2,5B$: (X,Y,Z) koordinatları ile tanımlanmış yatay düzlemdeki coğrafi nesne
- $3B$: 3 boyut uzayda tanımlanmış coğrafi nesnedir.



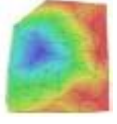
Nokta veya çizgi geometrideki coğrafi verilerden Thiessen poligonu veya TIN gibi raster üretilmesinde farklı enterpolasyon teknikleri (Kriging, Spline, IDW, Inverse Distance Weighed, Inverse Square, MISH ve Extreme-value neighbour) kullanılabilir. CV_InterpolationMethod bir KodListesi olduğu için ek enterpolasyon metodları ile genişletilebilir.

Tablo 3 TUCBS geometrisi ve açıklaması (Aydınöğlu, 2009)

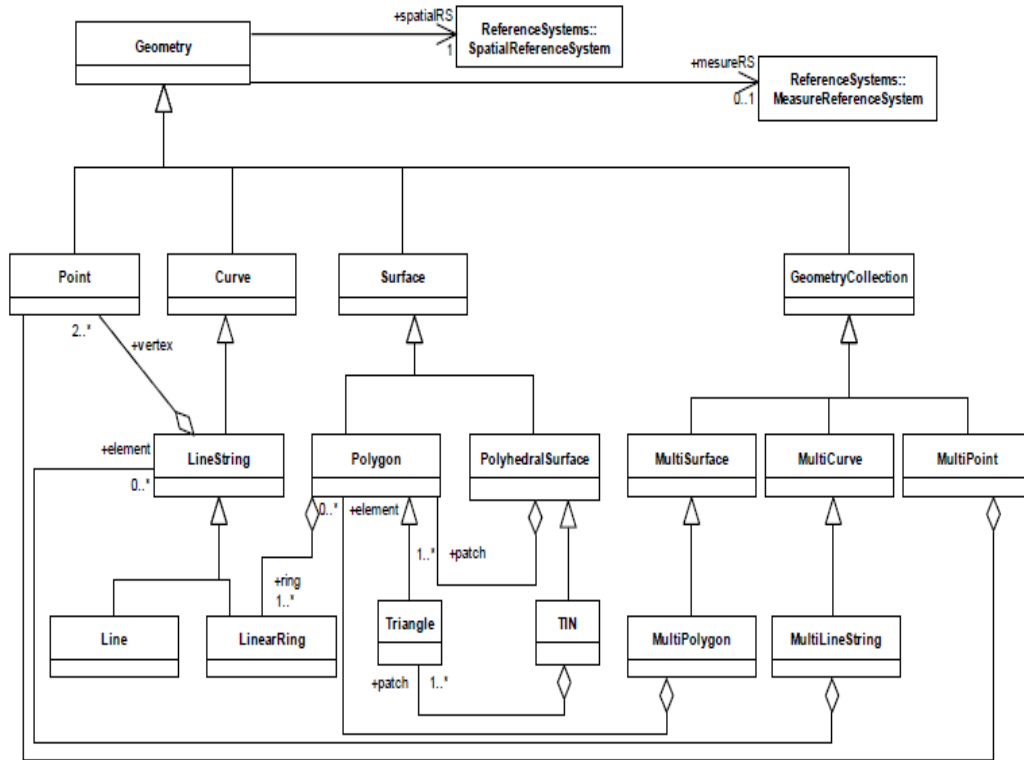
Gösterim	İsim	Açıklama	Örnek	Düzlem Boyutu
	Point (Nokta)	Tek bir noktanın oluşturduğu temel coğrafik nesne	Trafik lambası, Poligon Noktası	N 2D / 2,5D
	Curve (Çizgi)	Tek bir çizginin oluşturduğu temel coğrafik nesne	Boru hattı, Yol güzergahı	C 2D / 2,5D

	Surface (Alan)	Tek bir alansal yüzeyin oluşturduğu temel coğrafik nesne	Göl, Futbol Sahası	A 2D / 2,5D
	MultiPoint (ÇokluNokta)	Birçok noktanın oluşturduğu coğrafi nesnedir. Nokta temel coğrafi nesnelere oluşur.	Tek ağaçların oluşturduğu ağaç topluluğu, LIDAR verisi	N 2D / 2,5D
	MultiCurve (ÇokluÇizgi)	Birçok çizginin oluşturduğu ve bitişik olmayan coğrafi nesnedir. Çizgi temel coğrafi nesnelere oluşur.	Birden çok eşyüksekti çizgisi ve fay kırıkları	C 2D / 2,5D
	MultiSurface (ÇokluAlan)	Birçok alansal yüzeyin oluşturduğu ve bitişik olmayan coğrafi nesnedir. Alan temel coğrafi nesnelere oluşur.	İdari Birimler birden fazla ayrı alana sahip olabilir.	A 2D
	CompositeCurve (BitişikÇizgi)	Birçok çizginin oluşturduğu ve bitişiklik gerektiren coğrafi nesnedir. Çizgi temel coğrafi nesnelere oluşur.	Bir nehir ve herhangi diğer su yolu bu yapıda oluşabilir.	C 2D

		oluşur.		
	Composite Surfa ce (Bitişik Alan)	Birçok alanın oluşturduğu ve bitişiklik gerektiren coğrafi nesnedir.	Bir kadastro adası birçok alt parsellerden oluşur	A 2D
 example 	Rektifiye edilmiş raster	Rektifiye edilmiş grid, düzenli boşluklu grid çizgilerine sahiptir. Belirli bir başlangıç ve bir koordinat sistemine göre belirli bir mesafede ve doğrultudaki vektör piksellerden oluşur.	Uydu Görüntüsü, Raster haritalar, Sayısal Arazi Modelleri	R 2D / 3D
	Nokta Raster	Belirlenmiş sınırdaki noktalardan oluşan ayırık nokta coverage. Düzensiz dağılmış noktalardan oluşur ve ayırık noktaların enterpolasyonu sürekli coverage katmanını oluşturur.	Sensör ölçümleri, trigonometrik noktalar, hidrografik sonda	R 2D / 3D
	Çizgi Raster	Belirlenmiş sınırdaki çizgilerden oluşan ayırık çizgi coverage. Genellikle yol, demiryolu ve	Yükseklik değerine sahip eşyükselemler, nehirler vb.	R 2D / 3D

		nehirlerden oluşur.		
	Alan Raster	Alanlardan oluşan ayrıklı alan coverage.	Bölgesel Sıcaklık haritası, toprak tipi ve jeoloji haritası	R 2D / 3D
	<i>Thiessen</i>	Voronoi Diyagramları olarak da ifade edilen, çevreleyen noktalar arasındaki enterpolasyon ile oluşan alansal katmandır.		-
	<i>TIN</i>	Noktaları birleştiren çizgilerin oluşturduğu her üçgendeki enterpolasyon ile üretilen katmandır. Yükseklikler tanımlayan eşyükselemler ve noktalar arasında üçgenleme yöntemi ile gerçekleştirilen enterpolasyon sonucu oluşur.		-

OGC Temel Detay Sınıfı'na göre, Geometry sınıfına ait tüm yetenekler alt sınıflara da aktarılmaktadır. Her bir Geometry nesnesi SRID (Spatial Reference Id) adı verilen tam sayı tipinde bir değişken tutar. Bu değer, bir referans sisteme olan anahtar niteliğindedir. Örneğin bir geometri SRID alanında 2320 gibi bir değer tutuyorsa ve referans tablosu EPSG ise, geometriye ait projeksiyon ED50 / TM30 dur.



Şekil 13 Geometri Hiyerarşisi

Geometri nesnesinin metotları üç grupta tanımlanmaktadır. Temel metotlar ile geometri nesnesinin ve bu nesneden türeyen tüm nesnelerin (point, curve...) standart metotları tanımlanmıştır. Bu metotlar Tablo 4’de listelenmiştir.

Tablo 4 SFA Temel Metotlar

Method Adı	Dönüş Değeri	Açıklaması
GeometryType	HarfDizisi	Geometrinin adı, örneğin point
SRID	Tam Sayı	Geometrinin tanımlandığı referans sistemin anahtar değeri
Envelope	Geometri	Geometrinin kapsayan alanını döndürür, kapsayan alan minx, miny, maxx, maxy şeklindeki bir geometridir.
AsText	HarfDizisi	WKT(Well known text) formatında geometriyi döndürür.
AsBinary	İkili	WKB(Well konwn binary) formatında geometriyi döndürür.
IsEmpty	Tam Sayı	Eğer geometri koordinat içermiyorsa 0, içeriyorsa 1 değeri döner

IsSimple	Tam Sayı	Eğer geometri topolojik bir hata içermiyorsa (kendi kendini kesmek vb...) 1, aksi taktirde 0 değeri döner
----------	----------	---

Konumsal ilişki metotları ile geometri nesnesinin ve bu nesneden türeyen tüm nesnelerin bir biri ile ilişkisel testleri yapılabilmektedir. Bu metotlar Tablo 5’de listelenmiştir.

Tablo 5 Konumsal İlişki Test Metotları

<i>Method Adı</i>	<i>Dönüş Değeri</i>	<i>Açıklaması</i>
Equal	Tam Sayı	İki geometrinin tam olarak aynı olup olmadığını kontrolünü yapar.
Disjoint	Tam Sayı	İki geometrinin birbirinden ayrık olup olmadığını kontrol eder.
Intersect	Tam Sayı	İki geometri birbiri ile kesişip kesişmediğini kontrol eder.
Touches	Tam Sayı	İki geometrinin birine biri ile değip değmediğini kontrol eder.
Crosses	Tam Sayı	İki geometrinin birbiri ile kesişip kesişmediğini kontrol eder.
Within	Tam Sayı	İlk geometrinin verilen ikinci geometrinin tamamen içinde olup olmadığını kontrol eder.
Contains	Tam Sayı	İlk geometrinin verilen ikinci geometriyi kapsayıp kapsamadığını kontrol eder.

Konumsal analiz yöntemleri geometrik nesnelere ait operasyonları içerir. Bu methodlar Tablo 6’da listelenmiştir.

Tablo 6 Konumsal Analiz Yöntemleri

<i>Method Adı</i>	<i>Dönüş Değeri</i>	<i>Açıklaması</i>
Distance	Ondaklıklılı Sayı	İki geometri arasındaki mesafeyi verir
Buffer	Geometri	Verilen bir nesnenin verilen mesafesi kadar tamponu alır
Intersection	Geometri	İki geometrinin kesişiminden oluşan nesneyi verir
Union	Geometri	İki geometrinin birleşiminden oluşan nesneyi verir
Diffrence	Geometri	İki geometrinin farkından oluşan nesneyi verir

5.5 Coğrafi nesnenin tanımlanması - kbsNo

kbsNo nesne tanımlayıcısı, coğrafi nesnelere temsil eden her bir detay için tek/benzersiz tanımlayıcıdır ve zorunlu özneliktir. Herhangi bir coğrafi nesneyi temsil eden kbsNo özneliği ile detayın farklı uygulamalarda kullanımı mümkündür, farklı veritabanlarındaki bilgilere ve farklı zamanlardaki versiyonlarına erişmek mümkündür. kbsNo'nun genel özellikleri sıralanacak olursa;

- Yeni nesne, daha önce kullanılmamış yeni kbsNo'ya sahiptir
- Silinen nesnenin kbsNo'sı tekrar asla kullanılmaz.
- Güncellenen nesne, kbsNo'yu muhafaza eder.

TRKBİS coğrafi veri setleri için belirlenen uygulama kuralları, coğrafi nesnelere tek/benzersiz tanımlanması için ortak bir çatı oluşturulmalı, ulusal sistemdeki tanımlayıcıları nesnelere birlikte çalışabilirliği temin edebilecek şekilde haritalanabilmelidir. Her bir coğrafi nesne tüm veri setlerinde tek tanımlayıcı ile ifade edildiğinde, verinin etkin ve bütünleşik kullanımı mümkün hale gelecektir. Tanımlayıcılar veri üreticisi ve kullanıcıları arasında indeksleme mekanizması olarak kullanılabilir. Tanımlayıcıların kullanımı ve karakter seçiminde belirli kurallar uygulanmalıdır. Örneğin; Web Detay Servisi tanımlayıcı kodlamak için XML ID kullanır ve veri kullanıcılarının indeksleme mekanizmasında tanımlayıcısının uzunluğundan çok kullanılacak karakter etkilidir.

İlgili nesnenin gerçek dünyadaki özellikleri itibarıyla nesne tanımlayıcısındaki değişim kontrol edilebilir. Örneğin; bir köyün bir belediyeye mahalle olarak dahil edilmesi durumunda, geometri ve özellikte değişiklik olmamasına rağmen, idari vasfı değiştiğinden tanımlayıcısıyla birlikte güncel detay sınıfından silinir ve yeni nesne tanımlayıcısıyla mahalle olarak tanımlanır. Bu sayede Türkiye'de farklı veri setlerinde oluşturulan verinin tanımlayıcıları arasında çakışmalar önlenmiş olacaktır.

kbsNo çeşitli algoritmalar temel alınarak oluşturulabilir. ISO 11578 (ISO/IEC, 1996) tarafından önerilen tek/benzersiz nesne tanımlayıcısı UUID'dir. INSPIRE çalışmaları kapsamında Uygulama Kuralları'nın belirlenmesi amacıyla, 14 Avrupa Birliği ülkesindeki 38 kuruluşa uygulanan tek/benzersiz tanımlayıcı kullanımı anketine göre (INSPIRE DT-2, 2008);

- Nesne tanımlayıcılarında karakter uzunluğunun sınırlandırılması gerekli değildir. Ancak genel anlamda; yerel düzeyde vektör veri için 24 karakter ve raster veri için 128 karakter tanımlaması anlamlıdır.

- Belirli karakterler kullanılmalıdır. Örneğin; {"A" ... "Z", "a" ... "z", "0" ... "9", "_", "-", ".", ","} nesne tanımlamasında anlamlıdır.

TUCBS kapsamında kullanılması öngörülen kbsNo türleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Aydınoglu, 2009).

UUID / GUID: Evrensel Tek Tanımlayıcı (UUID/GUID- Universally/Global Unique Identifier), bilgisayar ve web ortamındaki veritabanlarında tek/benzersiz tanımlayıcı oluşturmak için üretilmiş uluslar arası standart tanımlamasıdır. UUID, 16bayt (128bit)'tir. 36 hane içeren 5 ayrı bölümden oluşur. UUID tanımlamasının MAC versiyonlu kullanımı, kullanılan bilgisayarın Ethernet adresiyle tanımlaması ve Gregoryan takvimine göre zamanın bir algoritmayla bütünleştirilmesinden oluşur. Örneğin; Topografya coğrafi veri setindeki eşyükselti verisi, tescile konu ve yasal olarak anlamlı bir coğrafi varlığı ifade etmediğinden GUID ile tanımlanabilir. Coğrafi veriler için ifade edilebilecek tek/benzersiz örnek bir UUID aşağıda görüldüğü gibidir;

{6a54f172-6483-11dc-8314-0800200c9a66}

Veri Sağlayıcısına Göre Tanımlama: Veri üreticisi birçok kurum coğrafi nesnelere tanımlanmasında kendi tanımlama sistemine sahip olduğundan verilerini bu yaklaşımla yönetmek istemektedirler. Veri sağlayıcı kurumu içeren bir kod üretilebildiğinde, veri tanımlanması anlamlı ve algılanabilir hale gelmektedir. Türkiye'ye uygun bir örnekle ifade edildiğinde 16 karakterli nesne tanımlayıcı elde edilebilir;

{TR.BBBBBBBB.CC.DDDDDDDDD}

Veri sağlayıcısını ifade eden tanımlama	Verinin tematik grubu	Veri sağlayıcısının kendi veri tabanındaki tanımlama
---	-----------------------	--

- 1-2. ISO 3166'a göre Türkiye'yi temsil eden TR
- 3-8. ili, bölgeyi, veritabanı ismiyle ifade edebilir. Örneğin; kurumsal hiyerarşik yaklaşım bir numarayla ifade edilmiş olsaydı veri tabanıyla bütünleşik tanımlama ifade edebilirdi. Örneğin 1234, 12 nolu bakanlığın 3 nolu genel müdürlüğünün 4 nolu yerel müdürlüğü olarak ifade edilebilir. 1234TB; 1234 nolu Trabzon Kadastro Müdürlüğü'nün TAKBİS veritabanının tanımlaması olarak düşünülebilir.
- 9.-10. Verinin ilgili tematik veri grubunu ifade eder. Örneğin; ulaşım verisi UL ile idari birim verisi IB ile ifade edilebilir.
- 11.-18. ilgili coğrafi nesneyi ifade eder. Bu örnekte bir veritabanında ve ilgili tematik veri grubunda 2×10^8 farklı nesne tanımlanabilir ve üretilebilir.

Bu anlamda kullanılan kbsNo küresel düzeyde tek tanımlama sağlayacaktır. Türkiye'de ulusal anlamda kabul edilmiş kurumsal vb. kodlama tanımlaması mevcut değildir. Örneğin bu yaklaşımda; kadastro verisinin yönetiminde parsel bilgisinin tematik tanımlanmasının veri sağlayıcısı olan Kadastro Müdürlüğü ile birlikte ifade edilmesi anlamlı olacaktır.

Verinin Tematik Yapısına göre Tanımlama: Detayların gerçek dünyadaki kullanımının paralelinde anlamlı kodlarla ifade edilmesi gerekmektedir. Örneğin yol detayının tanımlanmasında gerçekte kullanılan yol kodu, nehir tanımlanmasında hidrografiya kodunun kullanılması daha etkin çözüm verebilir. Ancak; Türkiye'de bu yaklaşımla kullanılabilecek anlamlı tanımlamalar bulunmamaktadır. Bu çalışma kapsamında kullanılmak üzere hiyerarşik üretilen ve kullanılacak İdari Birim Kodu, Numarataj Kodu ve Mülkiyet Kodu vb.

kbsNo ifadesi; ilgili coğrafi veri gruplarına ait tanımlayıcı dokümanlarda ifade edilmiştir (Tablo 7).

Örneğin; tematik olarak hiyerarşik yapıda ve bütünleşik tanımlanabilen İdari Birim (IB), Ulaşım (UL), Adres (AD) veri gruplarındaki detay sınıflarına ait örnek kbsNo tanımlamaları 'de görülebilir.

TUCBS kapsamında öngörülen farklı birimler arasında verinin yönetiminde Detay Kodu'nun ifade edilmesi için veri sağlayıcısına ve tematik yapısına göre tanımlamanın bütünleşik kullanılabilmesidir. Örneğin;

- İçişleri Bakanlığı UAVT veritabanında bir İdari Birimin Detay kodu; TR.UAVT.9010105012 olarak ifade edilebilir.
- TKGM'nin TAKBİS veritabanında TK temasındaki Parsel detay sınıfında coğrafi nesnenin örnek Detay Kodu; TR.TKBS.MU.9011205012A032/014 olarak ifade edilebilir.
- Tematik tanımlama üretilmediği bir durumda GUID tanımlaması ile Ulaşım veri gurubundaki Yol Hattı detay sınıfının detay kodu; TR.UL.6a54f172-6483-11dc-8314-0800200c9a66 şeklinde üretilir.

Ayrıca; veritabanı ve web servisi bazlı nesne tanımlama sistemleri mevcuttur. Ancak bu nesne tanımlama yöntemleri ile yerelden ulusala algılanabilir tek bir konumsal nesne tanımlayıcısı sağlamak için kullanımı zordur (USGS, 2005).

Tablo 7 TRKBİS Coğrafi nesne tanımlama örnekleri

<i>TUCBS teması</i>	<i>Detay Sınıfı</i>	<i>İsim</i>	<i>kbsNo</i>
ID	<i>Bölge</i>	Doğu Karadeniz Bölgesi	TR9
ID	<i>Alt Bölge</i>	Trabzon Alt Bölgesi	TR90
ID	<i>İl</i>	Trabzon İli	TR901

ID	İlçe	Akçaabat İlçesi	TR90112
ID	Belediye	Söğütlü Beldesi	TR9011205
ID	Mahalle/ Köy	Aksular Köyü	TR9011205012
UL	Yol hattı	Aksular Köyü, A sokağı (T.N.:32)	TR9011205012A032
AD	Dış kapı	Aksular Köyü, A sokağı (T.N.:32) 14 Dışkapı No	TR9011205012A032/014
TK	Parsel	Aksular Köyü, 150 Ada 9 Parsel	TR9011205012M150/009

Raster Verinin Nesne Tanımlaması: Raster geometrideki coğrafi verinin veritabanlarında tanımlanmasında da nesne tanımlayıcı kullanılmalıdır. Raster verisi dosya olarak saklandığından tanımlayıcılar dosya düzeyinde ifade edilmelidir. Görüntü verisi hakkındaki bilgi metaveride tanımlanmalıdır.

Raster verisinin tek/benzersiz tanımlanması örnekle ifade edilecek olursa, Türkiye’de HGK tarafından üretilen .tiff formatındaki Ortofoto görüntünün isimlendirilmesinde; “TR.HGK.ORTOFOTO”

Yerel düzeyde tanımlanmasında “DD-AAAA-XXXX-YYYY-PPP.tif” yaklaşımıyla;

- DD: birimin numarası
- AAAA: görüntünün alındığı yıl
- XXXX: Görüntünün sol-üst köşesinin km. olarak X koordinatı
- YYYY: Görüntünün sol-üst köşesinin km. olarak Y koordinatı
- PPP: Projeksiyon kısaltmasını tanımlar.

Örneğin; 56 numaralı birimin 2002 yılında çekilmiş Lambert 1 projeksiyon sistemindeki sol üst köşe koordinatları X:256km ve Y:2463km olan görüntüsünün yerel düzeyde tanımlanması; 56.2002.0256.2463.IA1 dir.

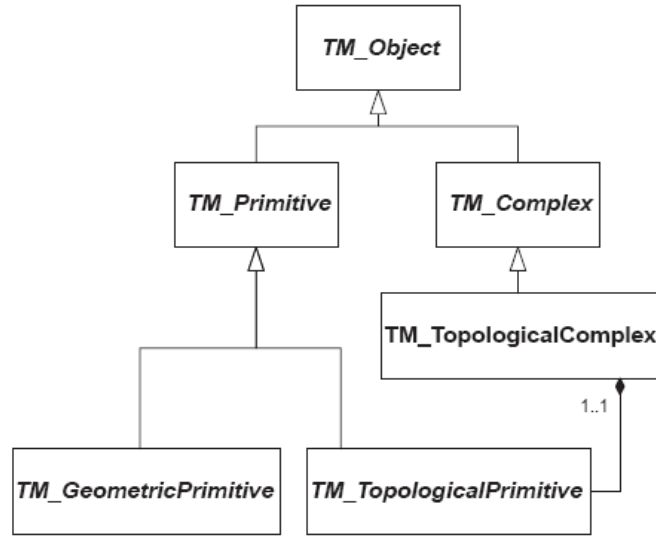
5.6 Zamansal yönetimi- Versiyon No, Başlangıç, Bitiş

Coğrafi nesnelere, sürece bağlı olarak değişikliğe uğradığından farklı zamanlarındaki özellikleri hakkında bilgiye erişmek ihtiyaç haline almıştır. Geleneksel CBS programlarında veri yönetiminde kullanılan katman bazlı yaklaşım farklı zamanlarda veriye erişimi zorlaştırmıştır. Bu yaklaşımla, belirli bir zamandaki katmanda bulunan tüm nesnelere bilgisine erişebilmek mümkündür. Coğrafi veri yönetiminde nesneye yönelik teknoloji, coğrafi nesnelere zamansal değişimlerinin tanımlanmasında yeni olanaklar sağlamıştır. Böylelikle herhangi coğrafi nesnenin istenen zamandaki özelliklerine erişmek mümkün olmuştur.

OGC'nin geliştirdiği detay geometrisi ve koleksiyonu standardı, detaylar arasındaki ilişkiyi tanımlayan mantıksal ve fiziksel özellikleri belirlemiştir. Ayrıca zamansal veriye erişimde birçok yaklaşım geliştirilmiştir. CBS yazılımlarında katman bazlı yaklaşım yerine, nesne-yönelimli teknoloji ile birlikte detay bazlı yaklaşım ve versiyon fonksiyonlarını geliştirmiştir. Sunucu tabanlı coğrafi veri motoru üzerinde çok kullanıcıli veri düzenleme ve verinin farklı zamanlardaki versiyonuna erişmek mümkün olmuştur. ISO 19108 zamansal şema standardının zamansal nesnelere şemasında, detayların zamansal karakteristikleri geometrik ve topolojik nesnelere tanımlanmıştır. Zaman, coğrafi boyutlardan herhangi birine eşit bir boyuttur, topoloji veya geometrisi ile tanımlanabilir. Şekil 14'de olduğu gibi, TM_Object soyut bir sınıftır ve iki alt sınıfa sahiptir. TM_Primitive, soyut bir sınıftır, topolojik ve geometrik özellikler içeren alt sınıflardan oluşur. TM_GeometricPrimitive, belirli zamandaki konum hakkında bilgi verir. TM_TopologicalPrimitive, belirli zamanda topolojik ilişkiler hakkında bilgi sağlar (ISO/TC211, 2005c). Ancak 19108 Zamansal Şema standardında belirli zamandaki topolojik ve geometrik değişikliğin irdelenmesiyle kavramsal olarak tanımlanmakta olan bu yaklaşımın uygulanabilirliği zordur.

TUCBS kapsamında, nesnenin zamansal değişimlerinin irdelenmesinde detay sınıflarında belirli öznitelikler tanımlanmaktadır. Böylelikle her bir coğrafi

nesne için tek/benzersiz tanımlanan kbsNo özneliği ile zamansal detay sınıfında aynı detayın farklı zamanlardaki versiyonu kontrol edilebilir ve farklı ölçek gruplarındaki temsilleri arasında bağlantı sağlanabilir. Ayrıca tüm detay sınıfına ait zamansal değişimin kontrolü veri setlerine metaveri girişi ile yapılabilir.



Şekil 14 Zamansal şema (ISO/TC211, 2005c)

Coğrafi veritabanlarında verinin güncel ve farklı zaman periyotlarındaki durumuna erişmek için;

- Herhangi bir Coğrafi Nesnenin tek bir nesne tanımlayıcısı “kbsNo” olduğu gibi, herhangi bir zamanda tek bir “versiyonNo” mevcuttur.
- Aynı coğrafi nesnenin farklı versiyonları, aynı coğrafi nesnenin değişim sürecini gösteren farklı zaman dilimlerindeki örnekleridir.
- Aynı coğrafi nesnenin farklı versiyonları, aynı nesne tanımlayıcısı “kbsNo”ya sahiptir.
- Aynı coğrafi nesnenin farklı versiyonları, farklı “versiyonNo”ya sahiptir.

Bu prensiplere göre TUCBS’de coğrafi verinin güncel halinin saklandığı her bir Detay Sınıfı’nda kullanılan zamansal öznitelik tanımlamaları Tablo 8’de ifade edilmiştir.

Tablo 8 Zamansal öznitelikler

kbsNo	Her bir coğrafi nesnenin tek/benzersiz tanımlayıcısıdır
versiyonNo	Versiyon Numarası, ilgili coğrafi nesnenin değişim sayısını belirler. Yeni nesne 1 versiyon numarası alır. Güncel versiyon numaraları ifade edilir.
versiyonBaslangicTarihi	Versiyon Başlangıç Tarihi, ilgili coğrafi nesnenin güncel versiyonunun oluşturulma tarihini ifade eder.
versiyonBitisTarihi	Versiyon Bitiş Tarihi, ilgili coğrafi nesnenin güncel versiyonunun bitiş tarihini ifade eder.

Ayrıca “güncellemeTipi” özniteliği, ilgili coğrafi nesnenin değişiklik tipini ifade etmektedir. “coğrafiNesneDurumu” ise coğrafi nesnenin mevcut durumunu ifade eder. Böylelikle değer kümesinde mevcut, inşaat halinde veya planlanıyor tanımlamaları yapılmıştır.

ZamansalNesne Sınıfı, tüm detay sınıfları için üretilir ve zamansal değişimin yönetimi için kullanılır. Bir coğrafi nesnenin geometrisi değişebilir veya geometrisi değişmeden sadece öznitelikleri değişebilir. Zamansal Sınıflar, aynı detay sınıfındaki tüm silinen ve değişen nesnelere uygulama ihtiyaçlarına yönelik zamansal sorgu ve analiz ihtiyaçları için depolar ve yönetir. Örneğin; parsel detay sınıfındaki bir parseli temsil eden coğrafi nesnenin bir kısmı kamulaştırıldığında geometrisi değişebilir veya satış işleminden sonra parsel maliki özniteliği değişebilir. Coğrafi nesnenin mevcut hali parsel detay sınıfında, değişen ve silinen hali zamansalParsel detay sınıfında saklanabilir.

Coğrafi Nesnenin Yaşam Sürec Kuralları, Şekil 15’deki gibi tanımlanmıştır.

Yeni nesne üretilmesi: Yeni nesne üretildiğinde, öznitelik bilgisi olarak kbsNo belirlenir, versiyonNo=1 ve versiyonBaslangicTarihi otomatik olarak atanır.

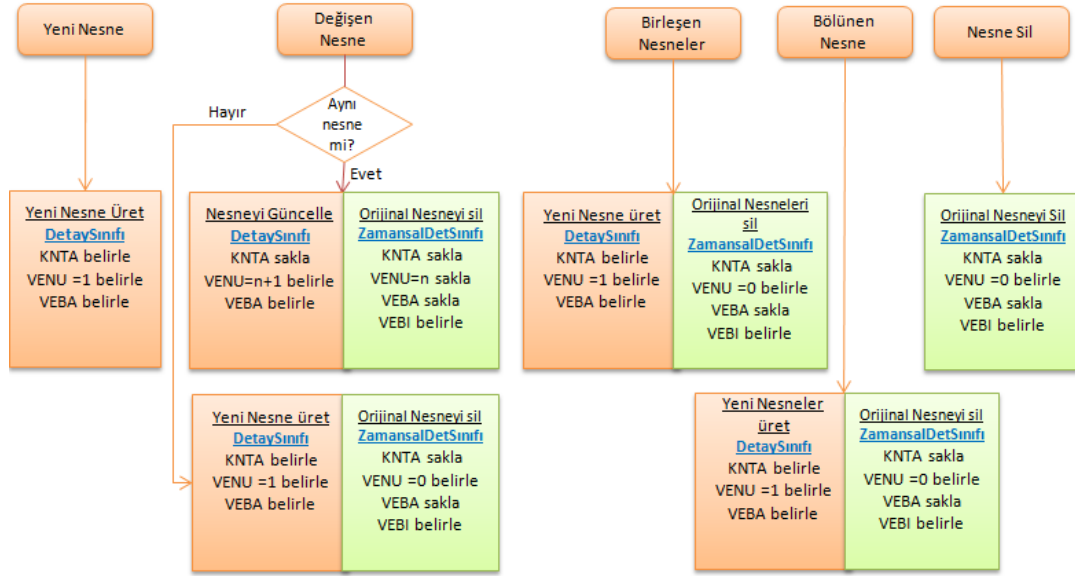
Nesnelerin Silinmesi: Veritabanında sunulan coğrafi nesnenin var olmadığı durumda, nesne veritabanından silinir. Gerçekte olduğu gibi Detay Sınıfı'ndan silinen nesne, zamansal detay sınıfında saklanır, versiyonNo=0 ve versiyonBitisTarihi otomatik olarak atanır.

Nesnelerin Değişmesi: Nesneler zaman sürecinde birçok değişikliğe uğrayabilir. Bu değişiklikler, ya aynı nesnenin farklı versiyonlarının veya yeni nesnelerin üretilmesi ile sonuçlanabilir. Yeni nesnelere farklı bir kbsNo belirlenir. Belirli bir kbsNo'ya sahip aynı nesnenin farklı versiyonlarında, farklı versiyonNo ve versiyonBaslangicTarihi belirlenir.

Geometrik Değişiklik yaşayan bir detay aynı nesne olma vasfını koruyorsa, mevcut nesne zamansal detay sınıfında saklanır ve güncellenen nesne detay sınıfında yeni versiyonla versiyonNo ve versiyonBaslangicTarihi ile tanımlanır. Değişiklik sonucu farklı bir nesne oluşuyorsa, nesne silinerek versiyonNo=0 tanımlaması yapılır ve zamansal detay sınıfında saklanır. Yeni nesne farklı bir kbsNo, versiyonNo ve versiyonBaslangicTarihi ile tanımlanır.

Öznitelik değişikliği, nesne vasfını değiştirmedikçe yeni bir nesne versiyonu tanımlamasına neden olur. Topoloji ve nesne yerinin değişmesinde de yukarıda bahsedilen yaklaşımlar uygulanır.

İki yada daha fazla nesne birleştirildiğinde yeni bir kbsNo ile yeni nesne oluşturulur. Bir nesne iki veya daha fazla nesneye bölündüğünde de yeni nesneler kbsNo ile oluşturulur. Orijinal nesneler yukarıdaki örneklerde olduğu gibi zamansal detay sınıfında saklanır.



Şekil 15 Coğrafi nesnenin yaşam süreç kuralları (Aydinoğlu, 2009)

Nesnelerin zamansal bilgisinin elde edilmesinde, detay sınıfı ile silinen ve değişen nesnelerin saklandığı zamansal detay sınıfı arasındaki ilişki kbsNo ile sağlanır. kbsNo sorgulaması ile Detay Sınıfı'ndaki coğrafi nesne ve zamansal detay sınıfındaki aynı nesnenin farklı versiyonlarına erişilebilir. Yeni üretilen nesne versiyon numarası versiyonNo=1, her değiştiğinde 1 artırılır ve silindiğinde versiyonNo= 0 değeri alır. Böylelikle aynı nesnenin zamansal süreci takip edilebilir. versiyonBaslangicTarihi ve versiyonBitisTarihi bilgisiyle farklı zamanlardaki durumu belirlenebilir.

5.7 Veri Kalitesi

Coğrafi veri setlerinin kalitesinin tanımlanması, raporlanması ve bu sayede ilgili coğrafi verinin uygulama kapsamında ihtiyaçları karşılayıp karşılamadığı irdelenmelidir. Coğrafi veri kalitesi konusunda sağladığı bilgi ile kullanıcılara karar destek sağlamaktadır.

ISO 19113 kalite ilkeleri standardına göre belirlenen nicel ve nicel olmayan coğrafi veri kalitesi bileşenleri, ISO19115 metaveri standardı kapsamında bileşenleriyle tanımlanabilir. Tablo 9, 19113'e göre belirlenen konumsal veri

kalitesi bileşenlerini göstermektedir. Kalite değerlendirme prosedürleri için ISO19114 standardı ve kalite ölçümleri sonuçlarının ifade edilmesinde TUCBS metaveri standardı yedinci bölüm kullanılabilir.

Tablo 9 ISO19113'e Göre Konumsal Veri Kalitesi Bileşenleri (ISO/TC211, 2002)

A - VERİ KALİTESİ UNSURLARI – Nicel

❖ **Eksiksizlik (Completeness):** Detayların, özniteliklerinin ve ilişkilerinin mevcut olup olmaması.

Fazlalık (Commission): Sunulan verinin fazlalığı

Eksiklik (Omission): Verinin mevcut olmaması veya eksik olması

❖ **Mantıksal Tutarlılık (Logical Consistency):** Veri yapısı, özniteliği ve ilişkilerin mantıksal kurallara uygunluğu

Kavramsal Tutarlılık (Conceptual Consistency): Kavramsal şema kurallarına uygunluk

Tanım Kümesi Tutarlılığı (Domain Consistency): Veritabanı kayıtlarının tanım kümesine uygunluğu

Format Tutarlılığı (Format Consistency): Verilerin fiziksel yapısına uygun olarak verinin depolanması

Topoloji Tutarlılığı (Topological Consistency): Veri kümesinin topolojik karakteristiğinin doğruluğu

❖ **Konumsal Doğruluk (Positional Accuracy):** Detayların konumlarının doğruluğu

Mutlak Doğruluk (Absolute or External Accuracy): Belirtilen koordinat değerlerinin gerçek veya kabul edilmiş koordinat değerlerine yakınlığı

Bağıl Doğruluk (Relative or Internal Accuracy): Bağıl konumların gerçek veya kabul edilmiş koordinat değerlerine yakınlığı

Raster Veri Konum Doğruluğu (Gridded Data Position Accuracy): Raster veri konum değerlerinin kabul edilmiş veya gerçek değerlerine yakınlığı

❖ **Zamansal Doğruluk (Temporal Accuracy):** Detayların zamansal öznitelikleri ve ilişkilerinin doğruluğu

İlgili zamandaki doğruluk (accuracy of a time measurement): Belirtilen zamandaki veri doğruluğu

Zamansal Tutarlılık (Temporal Consistency): Belirtilmişse olaylar ve sıralanışlarının ilgili zamandaki doğruluğu

Zamansal Geçerlilik (Temporal Validity): Verinin ilgili zamanda doğru olması

❖ **Tematik Doğruluk (Thematic Accuracy):** Nicel özniteliklerin doğruluğu, nicel olmayan

özniteliklerin, detayların sınıflandırması ve ilişkilerinin doğruluğu
Sınıflandırma Doğruluğu (Classification Correctness): Detayların ve ilgili özniteliklerin belirlenen detay sınıfında olup olmadığının irdelenmesi
Nicel olmayan Öznitelik Bilgilerinin Doğruluğu (Correctness of non-quantitative attributes)
Nicel Öznitelik Bilgilerinin Doğruluğu (Correctness of quantitative attributes)

B - VERİ KALİTESİ UNSURLARI – Nicel olmayan

- ❖ **Amaç (Purpose)**: Veriyi üretmek için gerekçe ve verinin beklenen kullanım amacı hakkında bilgi.
- ❖ **Kullanım (Usage)**: Verinin kullanıldığı uygulamaları ve kimler tarafından kullanıldığını belirtir.
- ❖ **Veri Yaşı (Lineage)**: Verilerin üretim tarihini ve mevcut duruma gelene kadar toplanması ve çeşitli uygulamalarda geçirdiği aşamaları bilinen kadarıyla açıklar. İki ana bileşen içerir; Verilerin kaynağı ve üretim süreci zaman dilimleriyle ifade edilmelidir.

5.8 Veri paylaşımında uyumluluk konuları

Kullanıcıların coğrafi veriyi farklı kaynaklardan veya geliştirilmiş diğer sistemlerden alması sonucunda çoğu kez veri uyumsuzluğu ve tutarsızlığı sorunlarıyla karşılaşmaktadır. Problemin kaynağı, veri üretiminin farklı sosyo-teknolojik süreçte gelişmesinden, farklı sözdizim, anlamsal, zamansal-mekânsal gösterimlere uzanmaktadır.

Söz dizimi (Syntax), doğal ya da makine tarafından okunabilir dillerdir. Sözdizimsel farklılıkların en basit örneği, farklı yazılımlar tarafından kullanılan veri depolama formatlarıdır. Uyumsuz sözdizimleri veya kodlama dili bilgisi, sistemler arasındaki iletişimde yer almamaktadır. Belirli kullanım amaçlarına yönelik verinin uyumlu hale getirilmesi için açık kaynak kodlamalar tercih edilmektedir.

Anlambilim (Semantics), kelimeler ve simgeler arasındaki ilişkiye ve gösterimlere odaklanmaktadır. Anlambilimin tutarsızlığı, iki kişinin ya da sistemin aynı coğrafi bilgideki farklı çıkarımlarından kaynaklanmaktadır.

Gerçek dünya varlıklarının tanımlanmasında, içerik (tanımlama), birleştirme derecesi (anlamsal çözünürlük) ve açıklamanın zenginliği (özellikler ya da özniteliklerin sayıları) bakımından sınıflandırma farklılıkları Tablo 10'de gösterilmiştir (JRC, 2012).

Tablo 10 Mekansal veride anlamsal farklılık örnekleri

Anlamsal farklılık örnekleri		
Farklı birleştirme seviyesi		Aynı gerçek dünya varlıkları farklı birleştirme seviyeleri ile gösterilmektedir. (Evler ve bloklar)
Farklı sınıflandırmalar		Aynı varlıklar sınırın iki tarafında farklı sınıflandırılmıştır (Sanayi bölgesi ve yerleşim alanı)

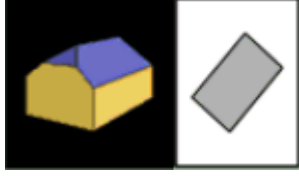
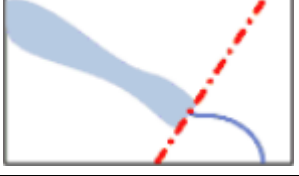
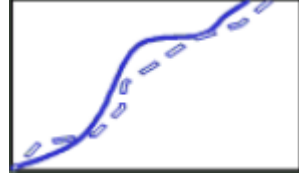


Anlamsal farklılıklar, kavramlar uyumlu hale getirilerek veya gelişmiş teknolojileri kullanarak anlamlı web içeriği ile sağlanabilir. Kavram sözlükleri, taksonomiler, sınıflama şemaları, kod listeleri, vb. örnekler coğrafi verinin uyumlu hale getirilmesindeki bazı kavramlardır.

Konumsal gösterimlerde, coğrafi verinin bütünleşmesine yönelik zorluklarla karşılaşmaktadır. Uyumsuzluklar çoğu kez grafik gösterimde ortaya çıkmaktadır ve ayrıca veri işleme sürecinde sorunlara neden olmaktadır. Bazı karakteristik örnekler

Tablo 11'de gösterilmiştir (JRC, 2012).

Tablo 11 Konumsal Gösterimlere Bağlı Birlikte Çalışılabilirlik Sorunları

Farklı konumsal gösterimler		Yolların raster (ortogörüntü) ve vektör görüntülenmesi
-----------------------------	---	--

Farklı geometriler (3B ve 2B)		Aynı binanın 3 ve 2 boyutlu geometride görüntülenmesidir.
Farklı yüzeysel gösterim geometrileri		Akarsu, sınırın bir tarafında alan, diğer tarafında ise orta çizgisi olarak gösterilmiştir.
Farklı sınırlar		Sınır anlaşmazlıkları, ölçüm/dönüşüm hataları ve farklı genellemeler bu soruna yol açmaktadır.
Mükerrer konumsal nesnelere ve geometrik kaydırma		Farklı projeksiyon sistemlerinden kaynaklanan ve sınır boyunca oluşan hatalardır.
Veri temaları arasındaki uyumsuzluklar (Sayısal Yükselti Modeli ve Yollar)		Yol detayı yükseklik değişimi ile tanımlanmadığından arazi yüzeyinden doğrudan geçmektedir.

Birlikte çalışılabilirliği sağlamanın amacı, verinin uyumsuzluğunu ve tutarsızlığını elemek, çalışmalarındaki zaman ve emek kaybını aza indirmektir.

Tablo 11'deki ilk örnek farklı gösterimlerden doğan konumsal uyumsuzluğu göstermektedir. Raster ve vektör verinin bütünleştirilmesi, katman bindirme ve görsel analizden ötesinde değildir. Vektör veriyi rastera çevirmek oldukça kolay ve otomatik olarak gerçekleştirilir iken, raster verinin vektör veriye dönüşümünde harita dijitalleştirilmesi gerekmektedir.

Verinin kullanım amacına göre, gerçek dünya olayının mekansal karakteristiği farklı geometrik modeller kullanarak sunulmaktadır. Örneğin 3B ya da 2B yüzeyler bu hacimlere dahildir. Aynı ya da benzer varlıklardan oluşmuş farklı geometri tipiyle modellenmiş veriler, bütünleştirmeye yönelik olarak düzenlenmelidir. Örneğin;Tablo 3’de gösterildiği gibi, akarsu alan olarak ya da orta çizgi olarak gösterilebilmektedir. Bu anlamda ortak ve bütünleşik bir görünüm için alan, orta çizgi olarak daraltılmalıdır.

Varlıkların sosyal ve idari karakteristiği (idari birim ve yönetim birimleri vb.) coğrafi veri olarak sunulmadan önce yetkililer tarafından mutabakat sağlanmalıdır. Mevcut durumda, bitişik ve kesişen konumsal nesnelerin sınır boyunca tutarsız görünümüne sebep olmaktadır. Sınır konumundaki farklılıklar, özellikle idari sınırlar, farklı referans ve projeksiyon sistemi kullanımından kaynaklanabilmektedir. Bu durum

Tablo 11’deki beşinci örnekte geçersiz bindirme ve süreksizleri ortaya koymaktadır.

Gerçek dünya belirli bir bakış açısından soyut görüntüleme kullanarak tanımlandığın doğal varlıklar göz ardı edilmektedir. Bu durum, çeşitli kaynaklardan gelen verilerin bütünleşmesi sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Tablo 11’deki son örnekte gösterildiği gibi, yolun gösterimi tünel olmadan sayısal yükselti modelinin yüzeyiyle keşismekte ve gerçek model ile tutarsızlığa sebep olmaktadır.

KAYNAKLAR

Aydinoğlu A.C., Yomralıoğlu T., 2010. "Harmonized Geo-Information Model for Urban Governance", ICE-Municipal Engineer, Vol. 163, No. 2, 06/2010, s. 65-76.

Aydinoğlu, A.Ç., 2009. "Türkiye için Coğrafi Veri Değişim Modelinin Geliştirilmesi", KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.

Aydinoğlu A.Ç., Yomralıoğlu T., 2011. "Coğrafi Verilerin Birlikte Çalışabilirliğine Yönelik Veri Değişim Modelinin Geliştirilmesi", 2011, HKMO 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara, 18.04.2011 - 22.04.2011.

EuoGeographics, 2008. Eurogeographics Web Sitesi, www.eurogeographics.org, 07.11.2008.

INSPIRE DT, 2007. D2.6: Methodology for the development of data specifications, INSPIRE Drafting Team Data Specifications D2.6, Ispra.

INSPIRE DT, 2008. Questionnaire on Unique Identifiers- Report, INSPIRE Data Specifications, Ispra.

ISO/IEC, 1996. ISO/IEC 1157 Information technology -- Open Systems Interconnection -- Remote Procedure Call (RPC).

ISO/TC211, 2002. "ISO 19113 Geographic Information/Geomatics- Quality principles".

ISO/TC211, 2003. "ISO 19123 Geographic information — Schema for coverage geometry and functions".

ISO/TC211, 2005b. "ISO 19103 Geographic Information — Conceptual schema language".

ISO/TC211, 2005c. "ISO 19108 Geographic information — Temporal schema".

ISO/TC211, 2005d. "ISO 19107 Geographic information — Spatial schema".

Nebert, DD, 2004. Nebert, D.D., 2004. Developing Spatial Data Infrastructures:The SDI Cookbook Version 2, GSDI.

NEN, 2005. NEN 3610: Basic model for geo-information - Terms, definitions, relations and general rules for the interchange of information of spatial objects related to the earth's surface, NEN Standart Committee Geographic Information, ICS 01.040.93; 91.020.

Neudeck, S., 2001. Stefan: Zur Gestaltung topographischer Karten für die Bildschirmvisualisierung. Universität der Bundeswehr. Studiengang Geodäsie und Geoinformation. München.

Robinson, A., Morrison, J.L., Muehrcke, P.C., Kimerling, A.J. ve Guptill, S.C., 1995. Elements of Cartography. John Wiley & Sons, Inc.

Stoter, J., 2006. State-of-the-art of generalization within NMA's, INSPIRE Workshop on Multiple-Representation and Data Consistency, ITC, The Netherlands.

T.C. Resmi Gazete, Harita ve Harita Bilgilerini Temin ve Kullanma Yönetmeliği (22037), 31.08.1994.

T.C. Resmi Gazete, 2005. BÖHHBÜY-Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği. (25876), 15.07.2005.

USGS, 2005. Project Bluebook: NSDI Stewardship Guidance, 1-3, July, USA.

JRC, 2012. "A Conceptual Model for Developing Interoperability Specifications in Spatial Data Infrastructures", EU JRC Reference Report