

# AB SÜRECİNDE TÜRKİYE'DE BÖLGESEL-YEREL ÖLÇEKTE KONUMSAL VERİ KALİTESİNİN İRDELENMESİ

Arif Çağdaş AYDINOĞLU\*

Tahsin YOMRALIOĞLU†

## ÖZET

*Tüm dünyada ülkeler, ekonomik ve sosyal kalkınmanın parçası olarak Bilgi Toplumu olma yolunda değişim ve gelişim sürecine girmişlerdir. Bilgi İletişim teknolojilerinin (BİT) sağladığı olanaklarla, ilgili kurum veya kuruluşun sınırları dışında geniş katılımlı karar verme ve veri paylaşımı olanağı ortaya çıkmıştır. Tüm bilginin %80'ini oluşturan Coğrafi Bilgi, kamu sektörü bilgisinin önemli bileşeni olarak ekonomik değere sahip, ülke politikaları ve karar verme mekanizmaları için temel sağlayarak, vatandaş, kamu ve özel sektöre somut faydalarından dolayı toplumsal ve sosyal önem arz etmektedir. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) olanakları ile coğrafi varlıklar, haritalarda olduğu gibi dijital ortamda konumsal veri olarak ifade edilmekte ve veritabanlarında saklanmaktadır. Günümüzde farklı kaynaklardan gelen konumsal nitelikli verilerin çevre ve arazi yönetiminden ekonomik ve istatistik analizlere kadar birçok alanda etkin kullanımı mümkün hale gelmiştir. 2001'den itibaren AB Konumsal Bilgi Altyapısı- INSPIRE, AB'nin yasal bir girişimi olarak konumsal veri üretimi ve kullanılması ile ilgili teknik standartlar ve politikaları belirleyerek, Avrupa Konumsal Veri Altyapısı (KVA) çalışmalarında yönlendirici bir rol almıştır. Bu çalışmada, konumsal veri ile ilgili harita amaçlı referans sistemi, kalite, bakım, birlikte çalışabilirlik, çözünürlük, dil, metaveri ve standart gibi konularda INSPIRE'in AB ülkelerinden beklentileri göz önüne alınarak, Türkiye Ulusal CBS kurulması eylemlerini de dikkate alarak bölgesel ve yerel ölçekte mevcut konumsal veri ve kalitesi hakkında öngörülebilir bulunulmuştur.*

**Anahtar Kelimeler:** Coğrafi Bilgi Sistemler (CBS), Konumsal Veri Altyapısı (KVA), Konumsal veri standartları, TUCBS

## 1. GİRİŞ

Tarih boyunca insanın çevresiyle fiziksel ve sosyal ilişkisinin konumuyla irdelenme gereksinimi duyulmuştur. Haritalar, yer ve yol bulmanın yanında kent planlama, risk yönetimi, telekomünikasyon, turizm ve ulaşım gibi çeşitli meslek disiplinlerindeki çalışmalarda kullanılır hale gelmiştir. Yeryüzüyle doğrudan veya dolaylı bilgi olarak ifade edilen coğrafi bilginin üretimi ve yönetiminde tüm dünyada geleneksel merkezi kamu kurumları etkin olmaktadır. Haritaların üretim bedeli ve gerekli teknoloji göz önüne alındığında, tüketim değeri olmayan ve özellikle kamu kurumları tarafından kendi ihtiyaçları doğrultusunda üretilen ürünlerdir. Bu anlamda birçok ülkede üretilen haritalar;

\* KTÜ Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği GISLab 61080 Trabzon arifcagdas@ktu.edu.tr

† KTÜ Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği GISLab 61080 Trabzon tahsin@ktu.edu.tr

- Kadastro, Kadastro haritaları (1:1000 - 1:5000)
- Büyük ölçek topoğrafik haritalar (1:500 - 1:10000)
- Ulusal temel haritalar (1:20000 - 1:100000)
- Küçük ölçekli haritalar (1:100000 ve daha küçük) şeklinde sıralanabilir.

Harita üretimi yüksek emek ve maliyet gerektirmektedir. Haritaların dijital ortama aktarılması, Küresel Konumlandırma Sistemi (*GPS*) ve hava-uydu fotoğrafları ile veri toplama tekniklerindeki gelişim sayesinde büyük hacimlerde coğrafi/konumsal veri (coğrafi nesnelere dijital ortamdaki temsili) üretilmeye başlanmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) olanakları ile coğrafi bilgiyi üretmek, depolamak, işlemek, sunmak ve karar verme süreçleri bir bütünlük içinde yerine getirilebilmektedir. CBS teknolojisindeki gelişim, düşük maliyetli ve yüksek kapasiteli masaüstü yazılım ve donanım olanaklarıyla, hemen herkes harita bilgisini, daha genel ifadeyle coğrafi bilgiyi kullanabilir hale gelmiş ve CBS’de yeni uygulama alanları ortaya çıkmıştır.

Ancak kullanıcıların ihtiyaç duyduğu kalitede konumsal veriye erişimde yasal ve teknik gereksinimler mevcuttur. Kurum ve kuruluşlardaki teknik elemanlar kendi ürettikleri verileri kullanma eğilimindedir. Bunun ana nedenleri sıralanacak olursa;

- Farklı kurumlarda mevcut kullanılabilir veriler hakkında bilgisizlik ve erişim zorlukları olmaktadır,
- Veri paylaşım kültürüne alışık değildirler,
- Kullanılan sistemler arasında uyumsuzluktan dolayı veriler diğer kurumlardaki sistemlerde kullanılamamaktadır.

İnternet teknolojisindeki gelişim ile veriye ucuz ve kolay yollardan erişebilme, veriyi farklı kurumlar arasında paylaşabilme, coğrafi bilginin İnternet ortamında yönetilmesini mümkün hale getirmiştir ([Aydınoğlu, 2003](#)). Günümüzde çeşitli uygulamalarda üretilen bilginin bölgesel/ulusal ve uluslar arası ölçekte kullanılması önemli bir gereksinim haline gelmiş, konumsal verinin kullanımında karar verme sürecine katkı sağlayarak zaman ve emek yönünden kaybını önleyecek bir yapının oluşturulması için bu sistemlerin entegrasyonu söz konusu olmuştur. Bu yaklaşımla; farklı idari düzeylerdeki konumsal verinin etkin kullanımı ve paylaşımını sağlayan politikalar, teknik standartlar, teknolojiler ve kişilerin oluşturduğu çatı olarak düşünülen Konumsal Veri Altyapısı (KVA) kavramı ortaya çıkmıştır ([Aydınoğlu vd., 2005](#)). Altyapı kelimesi, karayolu, demiryolu ve telekomünikasyon ağı ile benzerdir. Karayolu ve demiryolu ağı, insanın hareketi ile bir yere erişmek ve bir araya gelmeyi olanaklı hale getiren temel altyapı olarak ifade edilebilir. KVA ise bilgiye erişimi, veri paylaşımını sağlayan yapılandırılmış bir altyapı olarak düşünülebilir. Başka bir ifadeyle, CBS teknolojileri, daha kapsamlı ve dağıtık bir yapıda KVA olarak yeniden kavramlaştırılmıştır. Günümüzde tüm dünyada birçok devlet kurum ve kuruluşu KVA gerçekleştirimi aşamasındadır. Birçok ülke, sınırları ötesinde bölgesel karar vermeye destek sağlamak için uluslar arası koordinasyon sağlamaya çalışmaktadır. Bu yaklaşımla KVA kavramı, yerel düzeyden, ulusal, bölgesel ve küresel düzeye değişen bir perspektifte gelişim göstermektedir ([Rajabifard vd., 2000](#)).

KVA yaklaşımıyla, konumsal verinin etkin kullanılarak karar vericilere ve hizmet sektörüne yönelik uygulama geliştirmede, dünyadaki ve Avrupa’daki değişim ve gelişimin paralelinde strateji belirlenmelidir. Konumsal Veri’nin modellenerek istatistik

ve demografik veri ile birlikte çalışabilirliğini sağlayarak, karar vericilere coğrafi boyutlarda analiz olanağı sağlanabilir. Ancak bölgesel-yerel ölçekteki CBS uygulamalarının gerçekleştirimi için kullanılacak konumsal veri kalitesinin öncelikle irdelenmesi büyük önem arz etmektedir.

## 2. COĞRAFİ BİLGİ KULLANIMINDA ULUSLAR ARASI YAKLAŞIMLAR

Coğrafi Bilgi, tüm bilginin yaklaşık %80'ini oluşturmakta ve karar verme mekanizmalarının %90'ında etkili olduğu kabul edilmektedir (Yomralıoğlu, 2004). Gelişmiş ülkelerde ekonomik ve sosyal gelişim, e-devlet sürecine halk katılımının sağlanması, kurumsal ve idari kapasitelerin geliştirmesi, güvenlik ve çevresel sürdürülebilirlik politikalarının desteklemesi için coğrafi bilginin etkin kullanımını sağlayan politikalar geliştirilmektedir.

Coğrafi Bilgi, kamu sektörü bilgisinin önemli bileşeni olarak ekonomik değere sahiptir. Avrupa Komisyonu için Pira vd. (2000) tarafından yapılan bir çalışmaya göre, Avrupa'daki Kamu bilgisinin maliyeti yıllık 60-70 milyar Avro değerindedir ve bu bilginin yaklaşık yarısını Coğrafi Bilgi oluşturmaktadır. OXERA (1999) tarafından yapılan çalışmaya göre, İngiltere'nin Ulusal Haritacılık Kurumu Ordnance Survey'in yıllık iş hacmi £100 milyon iken, ülkedeki desteklediği iş hacmi 1000 kat daha fazla yani £100 milyar'dır.

Coğrafi Bilgi, ülke politikaları ve karar verme mekanizmaları için temel sağlayarak, vatandaş, kamu ve özel sektöre somut faydalarından dolayı toplumsal ve sosyal önem arz etmektedir. Agenda 21 ve Habitat II'de belirtildiği gibi dünyanın tüm bölgelerinde sürdürülebilir gelişim için bilginin paylaşımını olanaklı hale getiren veritabanları kurulmalıdır. Birleşmiş Milletler (UN) ve Uluslar arası Haritacılar Federasyonu (FIG) 'nun ortak toplantısı sonucu gündeme gelen Barthust Deklerasyonu'na göre; çevresel, sosyal ve ekonomik haklar, sorumlulukları kontrol etmek ve etkili karar vermede konumsal veri sağlamak için bilgi altyapıları kurulmalıdır (Feeney vd., 2001). Bu nedenle, sürdürülebilir gelişim söylemlerini desteklemede önemli bir bileşen olarak KVA kurulumuna gereksinim duyulmaktadır.

Küresel KVA Birliği (GSDI Association) tarafından hazırlanan *SDI Cookbook* (2001)'a göre KVA gerçekleştirim aşamaları;

1. Verinin çok amaçlı kullanıma uygun hale getirilmesi,
2. Konumsal verinin tanımlanması (Metaveri),
3. Veriyi erişilebilir hale getirmek,
4. İnternet CBS/haritacılık,
5. Veriye açık erişim,
6. Diğer uygulama servisleriyle bütünleştirilmesi olarak sıralanabilir.

90'lı yıllardan beri, Avrupa Coğrafi Bilgi Şemsiye Kuruluşu-EUROGI, Avrupa ülkelerinin ulusal haritacılık ve kadastro ajanslarını bir araya getiren EuroGeographics ve Avrupa Çevre Ajansı-EEA gibi kuruluşlar Avrupa'da coğrafi bilginin etkin kullanımı ve paylaşımında, politikalar, standartlar ve veritabanları üretmektedir. Avrupa Komisyonu'nun kontrolünde 2001 yılından itibaren Avrupa Birliği Konumsal Bilgi Altyapısı- INSPIRE girişimi, AB'nin yasal bir girişimi olarak konumsal veri üretimi,

veriye erişim ve kullanılması ile ilgili teknik standartlar, protokoller, kurumsal koordinasyon ve konumsal veri politikalarını belirleyerek, Avrupa KVA çalışmalarında yönlendirici bir rol almıştır. Avrupa İstatistik Kurumu-ESTAT idari konularda ve Birleşik Araştırma Merkezi-JRC ise teknik konularda INSPIRE aktivitelerini yürütmektedir. Mevcut çalışmalarda öngörülen konumsal veri standartları, Avrupa Standart Organizasyonu-CEN'in uyumlu olarak çalıştığı Uluslar arası Standart Organizasyonu-ISO'nun "ISO/TC211 Coğrafi Bilgi/Jeomatik" standart komitesi tarafından belirlenmektedir.

Türkiye, eAvrupa+ girişiminin paralelinde, AB aday ülkesi olarak vatandaşlarına daha kaliteli ve hızlı kamu hizmeti sunulmasında; katılımcı, şeffaf, etkin ve basit iş süreçlerine sahip olmayı ilke edinmiş bir devlet yapısı için "e-Dönüşüm Türkiye Projesi"ni başlatmıştır. Bu proje kapsamında da özellikle coğrafi bilgi kullanımının yaygınlaşması için 2003 yılından sonra "Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS)" kurulması için eylemler etkinleştirilmiştir.

### 3. KONUMSAL VERİ

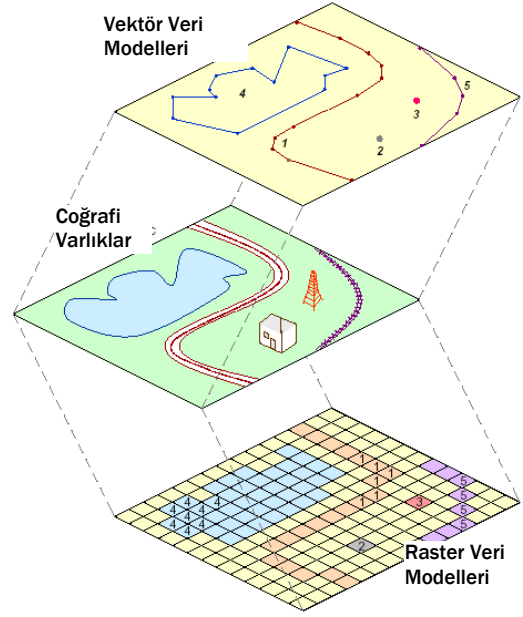
Yeryüzünde veya uzayda konumlanmış nesnelere ve olaylar *coğrafi varlık* olarak ifade edilir. *Konumsal Veri*, KVA'nın en önemli bileşenidir ve coğrafi varlıkların başka bir deyişle gerçek dünya nesnelere dijital ortamdaki temsili olarak ifade edilebilir. Veri kavramı, bilginin hammaddesi olup coğrafi bilginin temsil biçimi olarak düşünülebilir ve gerçek dünyada yer alan nesnelere ilişkin sembolik gösterimleri ifade eder. Konumsal veriler; doğal nitelikte olabildiği gibi (*örneğin; ağaçlar, nehirler, şelaleler, kıyılar vb.*), insan yapımı yapay nitelikte (*örneğin; yollar, binalar, enerji hatları, parklar vb.*), veya gerçek yeryüzü özelliklerini temsil etmeyen ancak insan yaşamında ve harita ilişkili uygulamalarda etkili nitelikte (*idari birimler, sit alanları, imar adaları, kadastro parselleri vb.*) olabilir. Konumsal Veriler, coğrafi varlığın konumu ve şekli hakkında bilgi verecek grafik veri yanında özneliği hakkında bilgi verecek grafik-olmayan verilerle ifade edilebilir. Haritalar birçok konumsal veriyi grafik olarak yansıtırken, bunlara ilişkin grafik-olmayan bazı bilgileri de genellikle sembol ve etiket kullanarak gösterebilirler (*Yomralıoğlu, 2000*).

#### 3.1. Konumsal Veri Modelleri

Konumsal Veriler, öncelikle bilgisayar ortamında anlaşılır hale dönüştürülmeli ve gerçek modeli yansıtabilecek veri modelleri seçilmelidir. Konumsal Veri Modelleri; Şekil 1'de verildiği üzere, Vektör ve Raster olmak üzere ikiye ayrılır.

**Vektörel veri modelleri:** Vektörel veri modelinde, nokta, çizgi ve poligonlar (x,y) koordinat değerleriyle kodlanarak depolanırlar. Şekil 1'deki gibi *nokta (point)* özelliği gösteren bir elektrik direği tek bir (x,y) koordinatı ile tanımlanırken, *çizgi (line)* özelliği gösteren yol ve demiryolu birbirini izleyen bir dizi (x1,y1) (x2,y2) ... (xn,yn) koordinat serisi şeklinde saklanır. *Poligon (polygon)* özelliğine sahip göl gibi coğrafi varlıklar, kapalı şekiller olarak başlangıç ve bitişinde aynı koordinat olan (x1,y1) (x2,y2) ... (xn,yn) (x1,y1) dizi koordinatlar ile depolanır. İdari Sınır, Yol ve kadastro parselleri gibi kesin konumları tanımlanabilen coğrafi varlıkların ifadesinde vektörel veri modeli kullanılabilir.

**Raster (hücresel) veri modelleri:** Hücresel ya da başka bir deyişle raster veri modeli daha çok süreklilik özelliğine sahip coğrafi varlıkların ifadesinde kullanılır. Raster görüntü, birbirine komşu *grid* yapıdaki aynı boyutlu hücrelerin bir araya gelmesiyle oluşur. Hücrelerin her biri piksel (*pixel*) olarak ta bilinir. Süreklilik özelliği gösteren toprak yapısı, bitki örtüsü, jeolojik yapı ve yüzey özelliklerindeki gibi coğrafi varlıkların ifadesinde kullanılabilir. Günümüzde her iki modelin aynı anda kullanılabilirdiği *hybrid (melez)* veri modeli de kullanılmaktadır (Yomralıoğlu, T., 2000).



Şekil 1: Raster-Vektör Veri Modelleri

### 3.2. Konumsal Veri Yönetimi

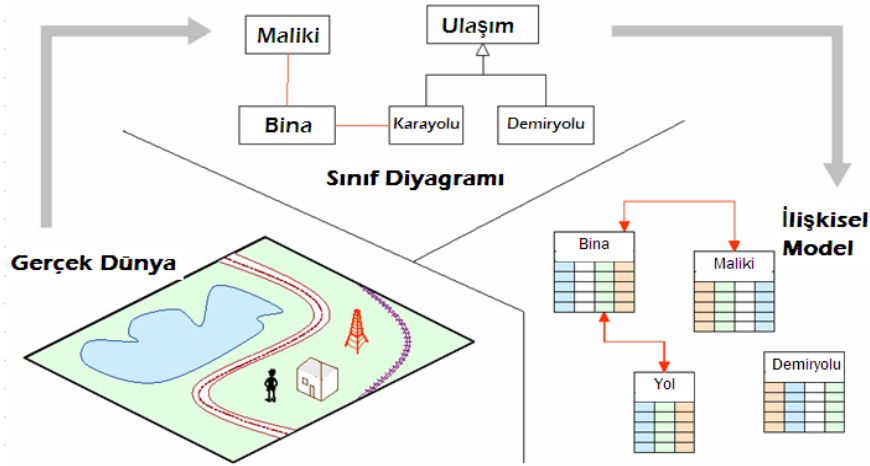
Büyük miktarlarda depolanan grafik veya grafik-olmayan nitelikteki konumsal veriye erişim, yönetim ve güncelleme en iyi veritabanlarında gerçekleştirilebilir. Veri Tabanı Yönetim Sistemlerinde veri modeli, gerçek dünyadaki varlıklar, olaylar, etkinlikler ve bunlar arasındaki ilişkileri ifade eden konumsal veri temsilidir.

Kavramsal Tasarım, hangi bilginin veritabanında depolanacağını, özneliğini ve ilişkilerini belirler. Varlık İlişki (*Entity-Relationship - ER*) ve sınıf (*Unified Modelling Language - UML*) diyagramları ile ifade edilebilir. ER diyagramları, aynı özelliğe sahip varlıklar topluluğunu oluşturan *varlık sınıfı*, veritabanında depolanmak üzere seçilen varlığa ilişkin ayırt edici özellikleri ifade eden *öznelik* ve varlıklar arasındaki etkileşimi gösteren *ilişkilerden* oluşmaktadır. UML diyagramları, *varlık sınıfı*, *öznelik*, *ilişki* ve *iş eylemlerini* ifade eder. Şekil 2’de gerçek dünyadaki coğrafi varlıkların UML diyagramı ile kavramsal tasarım örneği görülmektedir. Örneğin; bina-malik ve bina-karayolu arasındaki ilişki, kimin hangi binaya sahip olduğu ve hangi yoldan binaya erişim sağlayabileceğini ifade etmek için modellenmiştir. İlişkisel Model’de hangi tablolar kullanılacağı, öznelikler, ilişkiler ve tablodaki her bir satırın varlık sınıfındaki bir varlığı temsil ettiği görülebilir.

Konumsal Veriler, varlıklar, öznelikler ve kodlar için ortak tanımlamalar içeren detay katalogları (veri sözlükleri) ile ifade edilmelidir. Kabul edilmiş değer kümesi belirlenmelidir. Detay Katalogları belli bir standartta üretilmelidir. Avrupa’nın farklı ülkelerindeki verinin entegre olacağı bir altyapının öngörüldüğü düşünüldüğünde, ülkeler arası ortak bir anlayışın geliştirilmesi gerekmektedir. ISOTC211 standart komitesinin iki önemli çalışması bu konuda yol gösterici olabilir. ISO19109, coğrafi varlıkların ve ilişkilerinin ifade edilmesinde uygulama şemasının belirlenmesini sağlar. ISO19110, detay kataloglama metodolojisini belirler.

Konumsal veriyi depolamak için tasarlanan veritabanı, farklı uygulamalardakilerle benzerdir. Coğrafi varlıkların hangi özelliklerle tanımlanacağı, konumsal ve topolojik ilişkilerin belirlenmesi dikkat edilecek diğer hususlardır. Başka bir ifadeyle, kavramsal

tasarımı, varlıklar ve ilişkilerini belirledikten sonra, uygulama ölçeğine ve varlıkların doğasına bağlı olarak *nokta*, *çizgi*, *poligon* ya da *grid* sunum şekli belirlenir ve topolojik ilişkiler kurulur. Örneğin; cadde, otobüs durağı, trafik ışığı gibi özelliklerle ulaşım ağı oluşturulur. Konumsal veriye referans sağlayacak koordinat sistemi belirlenir.



Şekil 2: Kavramsal ve Mantıksal Soyutlama Düzeyleri

CBS'de dijital ortamdaki grafik ve grafik-olmayan tanımlayıcı bilgilerin dijital ortama aktarılması, topolojik yapı kurulması ve ilişkilendirilmesi veri yönetiminin ilk adımıdır. Şekil 3'deki gibi *Veri Katmanları* ile tek bir temayı temsil eden binalar, yollar, akarsular ve arazi kullanım gibi veriler tanımlanır ve saklanır.



Şekil 3: Konumsal Veri Katmanları; Varlık Sınıfı ve Öznitelikler

Avrupa KVA kurulması öncesi Avrupa ülkelerinin gerçekleştireceği KVA uygulamaları için INSPIRE tarafından belirlenen konumsal veri politikaları özetle aşağıdaki şekilde belirlenmiştir. Buna göre (INSPIRE, 2003);

- Veri, en etkin olarak toplandığı ve bakımının yapılabildiği düzeyde saklanmalıdır.
- Avrupa'da farklı kaynaklardan gelen coğrafi bilgiyi bütünleştirmek, birçok kullanıcı ve uygulama arasında paylaşımını mümkün olmalıdır.

- Herhangi bir idari düzeyde toplanan bilginin bütün farklı düzeyler arasında paylaşımı mümkün olmalıdır.
- Bütün düzeylerde coğrafi bilginin etkili kullanımını engellemeyecek koşullar sağlanmalıdır.
- Hangi coğrafi bilginin kullanılacağı, kullanım için ihtiyaçlar ve nasıl elde edilip kullanılabileceğini belirlemek kolay olmalıdır.
- Konumsal Veri, kullanıcı tarafından kolayca anlaşılmalı ve yorumlanmalıdır.

### 3.3. Konumsal Veri Katmanları

“SDI Cookbook”a göre Konumsal Veri; Referans ve Tematik Veri olarak ifade edilebilir. *Referans (Temel) Veri*, genel yeryüzü özelliklerini temsil eden, kullanıcıların çalışmalarında ve verilerin paylaşımında ortaklaşa kullanabilecekleri temel konumsal veri katmanlarıdır. Haritacılar için referans kavramı, jeodezinin temeli koordinat sistemiyle ifade edilebilir. Ancak coğrafi bilgi kullanıcıları için gerçek dünyayı temsil eden konumsal veri katmanlarını ifade etmektedir. *Tematik Veri*, kurumun kurumsal gereksinimleri ve kendi ihtiyaçlarına göre ürettiği veya kullandığı konumsal veri katmanlarıdır. Bu anlamda; göl, akarsu, ulaşım, idari birim katmanları Referans Veri, toprak, jeoloji, altyapı, vb. katmanlar Tematik Veri olarak ifade edilebilir. Referans veri özellikleri genel olarak irdelenecek olursa;

- Coğrafi bilgi çalışmasının uygulamasında veya kullandığı konumsal veri katmanları (Tematik veri) için temel altlık olarak kullanılabilir
- Üretilecek ve kullanılacak konumsal veri katmanları için güvenilir ve standart kaynak ve temel altlık olmasıdır
- Farklı kaynaklardan gelen konumsal veri katmanlarını birleştirir ve uygulamalar arasındaki ilişkiyi sağlar.

2001 yılından itibaren çalışmalarını sürdüren INSPIRE, yerel, bölgesel ve ulusal düzeylerde; çevresel, tarım, taşımacılık ve birçok sektörde Avrupa politikasını desteklemek için tutarlı, kaliteli ve paylaşılabilir bilgi sağlamayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda AB’de kabul edilen *INSPIRE Direktifi*’ne göre üye devletler belirlenen konumsal verileri, uygulama kurallarının benimsenmesinden sonra saklayıp, güncellemeli ve erişimini olanaklı hale getirmelidir. INSPIRE’in arkasındaki ana itici güç, çevresel politikalara odaklanarak Avrupa Birliği politikalarının tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesidir.

### 3.4. Metaveri

*Metaveri*, veriler hakkındaki tanımlayıcı bilgilerdir. Konumsal Veri kullanımının devlet ve topluma sağladığı faydalar bilinmesine ve “Bilgi Güçtür” prensibiyle ifade edilmesine rağmen, konumsal verinin mevcut olması, nerede olduğu, çalışmaya uygunluğu ve tutarlılığı hakkındaki bilgi yeterli düzeyde ifade edilmemiştir. BİT teknolojilerinin sağladığı olanaklarla dijital ortamda konumsal verinin ifade edilmesinde metaveri önemli bir gereksinimdir. ISO19115 standardına göre Metaveri; veriyi tanımlayıcı, veriye erişim kısıtlamaları, veri kalitesi, veri bakımı ve güncellemesi, konumsal sunum, jeodezik referans sistem, içerik, katalog, dağıtım, üreticisi vb. bilgileri içerir. Metaveri kullanımının temel yararları aşağıdaki şekilde verilebilir;

- Kurumun verideki yatırımını yönetmesine olanak tanır ve katalog formunda tuttuğu veri ile ilgili bilgi sağlar.
- Mevcut ve farklı kurumların ürettiği konumsal veriler hakkında bilgi sahibi olunarak iş tekrarından kaynaklanan emek kaybı önlenir.
- Kullanıcıların uygulama alanında ihtiyacı olan veriyi bulmasına ve nasıl en iyi şekilde kullanabileceğini belirlemesine yardımcı olur.
- İlgili kurumun konumsal veri üretimi ve yönetim iş akışlarını geliştirir.
- Geleneksel haritacılık ötesinde farklı uygulama alanlarında da çok amaçlı konumsal veri kullanımını teşvik eder.
- Veri sağlayıcıları, verilerinin kullanılabilirliğini teşvik edebilir ve verileriyle ilgili harita servislerine yönlendirebilir.

TUCBS 36. eylem raporuna göre, metaveri kamunun kullanımına açık olmalıdır. Konumsal veriler, sorumlu kurum kuruluş bünyesinde depolanıyor ve güncelleniyorken, metaveriler belirlenen bir merkezde tutulmalı ve kullanıma sunulmalıdır. Güncellenen verilerin metaverileri ilgili kurum tarafından merkeze iletilerek metaverilerin güncelliği sağlanır. Kullanıcılar internet üzerinden metaveri merkezine ulaşarak ihtiyacı olan bilgiye erişebilir. Metaveri kullanım vizyonunun belirlenmesine rağmen ISO19115 metaveri standardı ile karşılaştırıldığında, 36. eylemde belirlenen metaveri katalogu yetersiz kalmaktadır. Örneğin; kütüphane ve kitap satış internet sitelerinde kataloglanmış veritabanlarından aranan konuya ve ifadeye uygun kitaplar tespit edilip, bunlara ait bilgilere ulaşılabilir ise, metaveri katalogları ile coğrafi bilgi kullanıcısının dijital ortamda ihtiyacı olan bilgiye ulaşması da olanaklı hale gelmektedir.

### 3.5. Ölçek-Çözünürlük ve Uygulama Öncelikleri

Konumsal Verinin kullanıcının ihtiyacına göre uygun ölçek veya çözünürlükte olması karmaşık ve önemli bir konudur. Ölçek kavramı daha çok harita çıktısı veya ekran görüntüsü şeklinde verinin sunumu ile ilgili olduğundan konumsal veriyi ifade ederken çözünürlük kavramının kullanılması daha uygun olacaktır. Dünyada kabul görmüş yaklaşımları ve Türkiye'nin kapsadığı alanı göz önüne alarak konumsal verinin kullanım düzeylerini Tablo 1'deki gibi sınıflandırmak mümkündür.

Tablo 1: Konumsal Veri Kullanım Düzeyleri

<b><i>Kullanım Düzeyi</i></b>	<b><i>Çözünürlük</i></b>	<b><i>Ölçek Düzeyi</i></b>	<b><i>Ölçeği</i></b>
Avrupa ve Ulusal	< 100 m	Küçük Ölçek	> 1 000 000
Bölgesel ve İl	< 25 m	Orta Ölçek	> 250 000
İlçe ve Mahalle	< 2,5 m	Büyük Ölçek	> 25 000

Konumsal Veriler en etkili doğrulukta ifade edildiği düzeyde saklanmalı ve güncellenmelidir. Aynı varlık sınıfı için farklı çözünürlükte konumsal veri kullanımı da mümkündür. Örneğin; yoğun kentleşmiş alanlarda büyük ölçekte veri kullanılıyor iken, nüfus yoğunluğu az kırsal alanlarda orta ölçekte veri kullanılabilir. Yükseklik verisi düz alanlarda dağlık alanlardan daha yüksek çözünürlükte olmalıdır. Bu yüzden referans veri, gerekli esneklik ve değişken çözünürlüğü olanaklı hale getirecek şekilde üretilmelidir. INSPIRE prensiplerinde de ifade edilen, konumsal verinin bütün farklı düzeyler arasında kullanımı ve paylaşımı için, uygun dönüşümleri sağlayacak verilerin genelleştirilmesi prensipleri belirlenmelidir.



### 3.6. Jeodezik Referans Sistemleri ve Projeksiyonlar

Konumsal Veri'nin kullanımında önemli etmenlerden biri de, varlıkların konumsal olarak ifade edilmesinde ortak referans ve koordinat sistemi gibi parametre tanımıdır. INSPIRE raporuna göre AB'de kullanılacak Vektör Veri, ETRS89 jeodezik datum olarak kullanılmalıdır. İşlev türüne bağlı olarak kullanıcılar, ihtiyaçlarına göre uygun projeksiyonu uygulayacaklardır. Ayrıca Raster Veri için de belirli bir projeksiyon sistemi oluşturulmalıdır. Türkiye'de farklı kurumlar tarafından üretilen haritalarda belirlenmiş ortak referans sistemi veya projeksiyon tanımlanması mevcut değildir. Ancak, TUCBS kapsamında Türkiye'de harita üretiminde veya coğrafi bilgi kullanımında referans alınabilecek sistemler belirtilmiştir.

### 3.7. Verinin Bakımı/Güncellenmesi

Konumsal veri katmanları, her zaman gerçek veriye erişimi olanaklı hale getirecek şekilde güncellenmelidir. Tabii ki yol ve bina gibi konumsal veri katmanları diğerlerinden daha sıklıkta güncellenmelidir. INSPIRE'in veri üretim periyotları dikkate alındığında küçük ve orta ölçekli verilerin kısa dönemdeki gelişim periyodu ile büyük ölçekli verilerin uzun dönemdeki geliştirim periyodu eş zamanlı başlamalı ve paralel yürütülmelidir. Yerelden Avrupa düzeyine konumsal verinin akışı ve güncellenmesinde, gerekli mekanizmanın mimarisi, standartları ve işleyişi adım adım yürütülmelidir.

Dijital ortamda verinin güncellenmesinde sosyo-teknolojik açıdan irdeleme yapmak gerekirse; kurum içi veri güncellemesinde iş akışında sürekli işleyen mekanizmalar kurulmalıdır. Teknolojik açıdan ise, konumsal veri katmanının tümünün değil de ilgili veri değişikliğinin güncellenmesi ve zamansal işlemlere yani ilgili zaman dilimindeki değişiklikleri irdelemeye olanak tanınmalıdır. Bu yaklaşım günümüzde de etkin araştırma konusu; "zamanın yönetimi" ve "değişikliklerin yönetimi" kavramını gündeme getirmiştir. Buradaki problem, veri üreticisinin değişikliği zamanında uygulayabilmesidir. Ancak günümüz şartlarında teknik ve kurumsal nedenlerden dolayı belirli zaman periyodu için veri güncellemesi yapılamamaktadır.

### 3.8. Birlikte Çalışabilirlik (*Interoperability*)

Farklı kurum ve kuruluşlarca üretilen-kullanılan coğrafi bilginin birlikte çalışabilirliği, araştırma çevrelerinde olduğu gibi INSPIRE ve KVA gelişimi için de kritik bir konudur. Günümüzde bu konudaki eğilim; "veriyi üretildiği veya olduğu yerde tutmak ve yazılım ara yüzüyle veriye erişimi sağlamak" tır. Bu konuda, Açık Coğrafi Bilgi Konsorsiyumu-OGC, coğrafi bilgi ve servislerin web ortamında etkin kullanımı için teknoloji geliştiricileri destekleyici standartları belirler. Gelişen BİT ile veriye erişimi olanaklı hale getirmek mümkündür. Ancak, verinin etkin olarak tutulduğu kurumlarda mevcut iş akışında uygulamanın gerçekleştirimi zordur. Ayrıca birlikte çalışabilirliği olanaklı hale getirmek için, farklı kurumlardaki kullanıcılar arasında ortak bir kavramsal model kurularak veritabanları daha kullanılabilir hale getirilmelidir. Bu amaçla Türkiye'de, Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği (BÖHY) ekindeki Detay-öznitelik Kodlama Kataloğu ve Ulusal Veri Değişim Formatı (UVDF) temel alınarak farklı ölçek/düzyen/çözünürlükte ve veri üreticiler/kullanıcıları arasında birlikte çalışabilirliği olanaklı hale getirecek veri katalogları hazırlanmalıdır.

### 3.9. Veri Kalitesi

Konumsal Veri, kullanıcı gereksinimlerini karşılayacak kabul edilebilir kalitede olmalıdır. Hangi verilerin hangi amaçla kullanılacağına belirlenmesinde farklı verilerin birbirine göre bağıl kalitesinin bilinmesine gerek duyulur. Konumsal verinin kalite prensiplerini benimsemek için ISO19113, kalite değerlendirme prosedürleri için ISO19114, kalite ölçümleri sonuçlarının ifade edilmesinde metaveri standardı ISO19115 kullanılabilir. Veri kalitesini belirlemek için ortak karşılaştırma unsurlarına sahip olmak gerekmektedir. Konumsal veri, gerçek dünyayı temsil eden ortak özelliklerle karşılaştırılabilir ve ISO standartlarına göre belirlenmiş Uygunluk Testi ile veri kalitesi ölçülebilir. ISO19113'e göre veri kalitesini belirlemek için gerekli bileşenler Tablo 2'de belirtilmiştir.

Tablo 2: ISO19113'e göre Konumsal Veri Kalitesi Bileşenleri

<p><b>A- Veri Kalitesi Unsurları (Nicel Unsurlar)</b></p> <p>❖ <b>Eksiksizlik (Completeness):</b> Detayların, özniteliklerinin ve ilişkilerinin mevcut olup olmaması. <u>Fazlalık (Commission):</u> Sunulan verinin fazlalığı <u>Eksiklik (Omission):</u> Verinin mevcut olmaması veya eksik olması</p> <p>❖ <b>Mantıksal Tutarlılık (Logical Consistency):</b> Veri yapısı, özneliği ve ilişkilerin mantıksal kurallara uygunluğu <u>Kavramsal Tutarlılık (Conceptual Consistency):</u> Kavramsal şema kurallarına uygunluk <u>Tanım Kümesi Tutarlılığı (Domain Consistency):</u> Veritabanı kayıtlarının tanım kümesine uygunluğu <u>Format Tutarlılığı (Format Consistency):</u> Verilerin fiziksel yapısına uygun olarak verinin depolanması <u>Topoloji Tutarlılığı (Topological Consistency):</u> Veri kümesinin topolojik karakteristiğinin doğruluğu</p> <p>❖ <b>Konumsal Doğruluk (Positional Accuracy):</b> Detayların konumlarının doğruluğu <u>Mutlak Doğruluk (Absolute or External Accuracy):</u> Belirtilen koordinat değerlerinin gerçek veya kabul edilmiş koordinat değerlerine yakınlığı <u>Bağıl Doğruluk (Relative or Internal Accuracy):</u> Bağıl konumların gerçek veya kabul edilmiş koordinat değerlerine yakınlığı <u>Raster Veri Konum Doğruluğu (Gridded Data Position Accuracy):</u> Raster veri konum değerlerinin kabul edilmiş veya gerçek değerlerine yakınlığı</p> <p>❖ <b>Zamansal Doğruluk (Temporal Accuracy):</b> Detayların zamansal öznitelikleri ve ilişkilerinin doğruluğu <u>İlgili zamandaki doğruluk (accuracy of a time measurement):</u> Belirtilen zamandaki veri doğruluğu <u>Zamansal Tutarlılık (Temporal Consistency):</u> Belirtilmişse olaylar ve sıralanışlarının ilgili zamandaki doğruluğu <u>Zamansal Geçerlilik (Temporal Validity):</u> Verinin ilgili zamanda doğru olması</p> <p>❖ <b>Tematik Doğruluk (Thematic Accuracy):</b> Nicel özniteliklerin doğruluğu, nicel olmayan özniteliklerin, detayların sınıflandırması ve ilişkilerinin doğruluğu <u>Sınıflandırma Doğruluğu (Classification Correctness):</u> Detayların ve ilgili özniteliklerin belirlenen detay sınıfında olup olmadığının irdelenmesi <u>Nicel olmayan Öznitelik Bilgilerinin Doğruluğu (Correctness of non-quantitative attributes)</u> <u>Nicel Öznitelik Bilgilerinin Doğruluğu (Correctness of quantitative attributes)</u></p>
<p><b>B- Veri Kalitesi Genel Unsurları (Nicel olmayan Unsurlar)</b></p> <p>❖ <b>Amaç (Purpose):</b> Veriyi üretmek için gerekçe ve verinin beklenen kullanım amacı hakkında bilgi. ❖ <b>Kullanım (Usage):</b> Verinin kullanıldığı uygulamaları ve kimler tarafından kullanıldığını belirtir. ❖ <b>Veri Yaşı (Lineage):</b> 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.</p>

#### 4. SONUÇ

Konumsal Veri üretici ve kullanıcılarının koordineli çalışması ile birbiriyle örtüşen çalışmalar arasında koordinasyon sağlanarak, ulaşım, tarım ve enerji gibi sektörel gereksinimlere, doğal felaket, jeolojik keşif, hava tahmini ve araştırma faaliyetlerine destek sağlanabilir. Kamu kurum ve kuruluşlarının mevcut yapısı ve veri altlıkları temel alınarak e-dönüşüm Türkiye projesi Eylem 36'da da öngörüldüğü gibi birlikte çalışabilirliği olanaklı hale getirecek modeller tasarlanmalıdır. ISOTC211 ve OGC standartları ve INSPIRE politikalarını temel alarak gerçekleştirilen tasarım ve uygulamalar, yerelden küresel düzeye kadar veri yönetimi ve veriye erişimi olanaklı hale getirecektir. Mevut konumsal verinin ISO standartları temel alınarak kalitesinin değerlendirilerek uygulama ihtiyaçlarına göre kullanılabilirliğinin belirlenmesi önemli bir gereksinimdir. KVA olarak bahsedilen yerelden ulusal düzeye kadar internet ortamında kurumların birlikte çalışabileceğini sağlamak, teknik, standart ve yasal birçok gereksinime ihtiyaç duymaktadır. Ancak, dijital ortamda metaverisi üretilmiş verinin CBS Katalog Portalları ile erişime olanaklı hale getirilmesi, en azından kısa vadede çevresel uygulamalardan karar vericilerin ihtiyacı olan sosyo-ekonomik ve demografik analiz uygulamalarına kadar birçok alanda önemli katkılar sağlayacaktır.

#### **Kaynaklar:**

Aydinoğlu, A. Ç., De Maeyer, P., Yomraloğlu, T.: *Avrupa Konumsal Veri Altyapısı Politikaları*, Türk Mühendis Ve Mimar Odaları Birliği Harita Ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel Ve Teknik Kurultayı, 2005, Ankara.

Aydinoglu, A.C., De Maeyer, P., Yomraloğlu, T.: *Examining European SDI Initiatives In Anticipation Of A SDI Framework For Turkey*, FIG Working Week, April 16-21, 2005, Cairo, Egypt.

EEA, 2005: *Building the EEA spatial data infrastructure, Implementation plan 2005*, European Environment Agency.

INSPIRE, 2004: *Proposal For A Directive Of The European Parliament And Of The Council Establishing An Infrastructure For Spatial Information in The Community (INSPIRE)*, 23.07.2004, Brussels.

INSPIRE, 2005: *Work Programme Preparatory Phase 2005 – 2006*, 05.07.2004, EST-JRC-ENV.

INSPIRE, 2005: *Reference Data and Metadata Position Paper*, 10.02.2002, ESTAT.

ISOTC211, 2003: *ISO 19113- Geographic Information- Quality Principles*, International Standards, ISO.

ISOTC211, 2003: *ISO 19114- Geographic Information- Quality Evaluation Procedures*, International Standards, ISO.

TKGM, 2004: *Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Oluşturulabilmesi İçin Ön Çalışma Raporu -Eylem 47*, Tapu ve Kadastro Bölge Müdürlüğü, Ankara.

Reis, S., 2004: *Çevresel Planlamalara Altlık Bir Coğrafi Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması: Trabzon İl Bilgi Sistemi (TİBİS) Modeli*, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

INSPIRE Web Site, 2003, *INSPIRE Infrastructure for Spatial Information in Europe*, <http://inspire.jrc.it>.

...

/8/ GINIE

: Final Report, Geographic Information Network in Europe,  
D.1.5.1., <http://www.ec-gis.org/ginie>, 2004.