

COĞRAFI/KONUMSAL VERİ ALTYAPISINA İLİŞKİN ULUSLAR ARASI GİRİŞİMLER (INTERNATIONAL INITIATIVES RELATED TO SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE)

Arif Çağdaş AYDINOĞLU¹, Tahsin YOMRALIOĞLU²
KTÜ Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği, GISLab, Trabzon
¹arifcagdas@ktu.edu.tr ²tahsin@ktu.edu.tr

ÖZET

Coğrafi/Konumsal veri, bilgi çağının gereksinimi olarak karar verme süreçleri ve hizmet sektöründe etkin olarak kullanılmaktadır. Bu yaklaşımla, bölgesel/ulusal veya uluslar arası düzeylerdeki konumsal veri ve servislerin paylaşımını olanaklı hale getiren Konumsal Veri Altyapısı (KVA) kavramı ortaya çıkmıştır. KVA doğasında İnsan ve Veri arasındaki temel rolü; uygulamaya göre çeşitlilik gösteren politika, iletişim ağları ve standart bileşenleri oluşturur. Ürün ve süreç bazlı KVA gelişim stratejileri, karar verme süreci ve hizmet kalitesini geliştirir. KVA girişimleri, farklı yönetim düzeylerinde sahip oldukları roller ve örgütsel yapılarındaki benzerlikler göz önüne alınarak, yerel/ bölgesel/ ulusal /kıtasal/ küresel düzeylerde KVA hiyerarşisine göre sınıflandırılabilir. Bu çalışmada, Küresel KVA Birliği (*GSDI Association*) ve bölgesel düzeyde Avrupa Birliği *INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe)* girişimi gibi uluslar arası, gelişmiş ülkelerdeki ulusal ve bölgesel düzeylerdeki KVA girişimleri irdelenerek KVA vizyonu belirlenmiştir. Bu anlamda, ülke kalkınmasına katkı sağlayacak KVA gerçekleştirimi için strateji ve eylem adımlarının belirlenmesinde bakış açısı sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi/Konumsal Veri Altyapısı (KVA), Ulusal KVA (UKVA)

ABSTRACT

Spatial Data is used at decision making processes and service sectors as a requirement of Information Age. With this approach, Spatial Data Infrastructure (SDI) concept enabling to share spatial data and services appeared at regional/national or international levels. At SDI nature, main role between people and data is formed with policy, communication network, and standard components varied in respect to application. Product and process based SDI development strategies develop decision making processes and service quality. SDI initiatives can be categorized, depending on SDI hierarchies at local/regional/national/continental/global levels, in taking their roles at different political levels and the similarities on their organizational structures into effect. In this study, international organizations such as Global SDI Association at global level and INSPIRE initiative of European Union at regional level, and national and regional SDI initiatives in developed countries are examined. And, SDI vision is determined. By this way, foresight is provided to determine the strategy and action steps to implement SDI initiatives that contribute to development of a country.

Key Words: Spatial Data Infrastructure (SDI), National SDI (NSDI)

1. GİRİŞ

Bilgi Çağı'nda toplumlar, bilgiye daha hızlı ve güvenilir yollardan erişmek, bilgiye sahip olma ve hizmet sektörlerinde bilgiyi daha verimli kullanma ihtiyacını duymaya başlamıştır. Bilgi Sistemleri, karar verme süreçlerinde bilgiye kolayca erişip daha verimli kullanabilme olanağı sağlamasına rağmen, ilgili kurumun kapalı sınırları içinde çözüm sunabilmektedir. İletişim ağı ve internet teknolojilerinin sağladığı olanaklarla bilgi altyapısı, mevcut sistemlerin ve geleneksel yaklaşımların koordinasyonunu sağlayarak, açık ve geniş katılımlı karar verme ve veri paylaşımı olanağı sunmaktadır (Ciborra, 2001).

Yeryüzüyle doğrudan veya dolaylı ilişkili bilgi olarak ifade edilen coğrafi/konumsal veri (*spatial data*), kamuya yönelik bilginin önemli bileşeni olarak ekonomik değere sahiptir. Ayrıca ülke politikaları ve karar verme mekanizmaları için temel sağlayarak, vatandaş, kamu kurum ve kuruluşlarına ve özel sektöre somut faydalarından dolayı toplumsal ve sosyal önem arz etmektedir (Craglia, 2004). Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile belirli uygulama ve projelerde coğrafi bilgiye dayalı karar verme süreçleri bir bütünlük içinde yerine getirilebilmektedir. Ancak günümüzde yerel/bölgesel/ ulusal ve uluslar arası düzeylerdeki bilginin koordineli üretimi, güncellenmesi, paylaşımı ve kullanımı önemli bir gereksinim olmuştur. Konumsal Verinin karar verme sürecine katkı sağlayarak vatandaşa hizmette etkili kullanımı için, konumsal veri ve servislerin paylaşımı ve entegrasyonu gündeme gelmiştir. Bu kavram Coğrafi/Konumsal Veri Altyapısı (KVA) -*Spatial Data Infrastructure (SDI)*- olarak ifade edilmektedir..

Dünya'da KVA kavramının benimsenmesinde dört temel itici güç sayılabilir. Birincisi; 1980'lerin ortalarında Kanada'da topografik uygulamadaki gelişmeler, haritaların dijital ortama aktarılması, CBS uygulamaları ve hava-uydu fotoğrafları sayesinde büyük hacimlerde konumsal verilerin üretilmeye başlamış ve konumsal verinin paylaşımına yönelik kurumsal beklentiler artmıştır. İkincisi; 1990'larda iletişim ağı ve teknolojilerindeki hızlı gelişimin tüm dünyada veri paylaşımı için fiziksel altyapının değişimini tetiklemesi olmuştur. 1994 yılında veri değişimi için standart ve politikaların geliştirilmesi gündeme gelmiş, Açık Coğrafi Bilgi Konsorsiyumu (OGC) ve Uluslararası Standart Kuruluşu (ISO)'nda Coğrafi Bilgi komisyonu kurulmuştur. Üçüncüsü; 1994 yılında Başkan Bill Clinton tarafından ABD'de imzalanan "Ulusal KVA" genelgesidir (Clinton, 1994). Dördüncüsü; Bathurst Deklerasyonu'nda belirtildiği gibi kurulan bilgi altyapıları ile çevresel, sosyal ve ekonomik alanlarda sürdürülebilir kalkınmanın karar verme sürecine olan katkısıydı (UN-FIG, 1999).

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., 1999). KVA'dan asıl beklenti, konumsal verinin daha etkin üretimi, güncellenmesi, paylaşımı ve kullanımını sağlayarak zaman, emek ve maddi kaybın önlenmesidir. Sosyal ve bilimsel anlamda KVA kavramına olan ilgi son yıllarda artmıştır. KVA kavramı hakkındaki tartışmalar ulusal haritacılık kurumlarında ve ilgili Ar-Ge gruplarında başlamıştır. 2000'li yıllarda

özellikle üniversitelerin jeo- ilişkili bölümlerinde bu konuda özgün araştırmalar başlatılmıştır (Bregt, vd., 2005).

2. COĞRAFI / KONUMSAL VERİ ALTYAPISI (KVA)

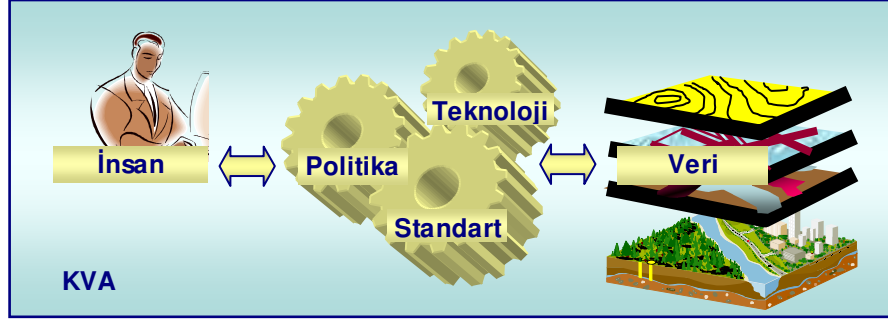
KVA kavramı, çok disiplinli doğasından dolayı geniş bir uygulama alanına hitap ettiğinden kesin bir biçimde ifade edilememektedir. Tablo 1'de görüldüğü gibi araştırmacılar, ABD Başkanlığı, Avrupa Komisyonu, ulusal ve bölgesel kuruluşlar KVA'yı farklı açılardan ele almıştır.

Tablo 1. KVA tanımları

Kaynak	KVA tanımı ve kapsamı
Mc Laughlin ve Nichols (1992)	Konumsal veri, veritabanları ve metaveri, veri ağları, teknoloji, kurumsal değişiklikler, politikalar, standartlar ve son kullanıcıları içerir.
ABD Başkanlığı Genelgesi (Clinton, 1994)	Konumsal verinin elde edilmesi, işlenmesi, depolanması, dağıtımı ve gelişimi için gerekli teknoloji, politika, standart ve insan kaynakları olarak ifade edilmektedir.
Avrupa Komisyonu (1995) (EC, 1999)	AB kurumları ve üye devletler tarafından kurulması gerekecek politikalar, düzenlemeler, teşvikler ve yapıları kapsamaktadır.
Küresel KVA Birliği (GSDI Association) (Nebert, 2001)	Farklı idari düzeylerdeki konumsal verinin, etkin kullanımı ve paylaşımı için gerekli politikalar, konumsal veri setleri, teknik standartlar, teknolojiler ve kişilerin oluşturduğu çatı olarak ifade edilmektedir.
AB INSPIRE Yönergesi (INSPIRE, 2004)	Avrupa KVA, üye ülkeler tarafından kurulan ve yürütülen KVA'ları baz almaktadır. INSPIRE Bileşenleri; metaveri, konumsal veri katmanları ve servisleri, elektronik ağ servisleri ve teknolojileri, paylaşım, erişim ve kullanımda anlaşmalar, koordinasyon ve izleme mekanizması, yöntem ve prosedürlerden oluşur.
Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısı (TUCBS-A) (TKGM, 2004)	TUCBS, tüm yerel, bölgesel ve ulusal nitelikli coğrafi bilgi sistemlerinin birbirleriyle bilgisayar ağları üzerinden veri paylaşabildiği ve sade vatandaşlara dahil her düzeyde kullanıcının kullanabildiği CBS'dir. TUCBS-A, TUCBS'nin oluşturulmasına yönelik tüm teknik ve idari düzenlemeler yasa, yönetmelik, organizasyon, vb. ilgili ulusal standartlardır.

a. KVA Bileşenleri

En genel ifadeyle KVA'larda insan ve veri arasındaki temel rolü; teknoloji, politika, ve standartları içeren ana bileşenleri oluşturur (Şekil 1). Bu bileşenler, insan ve veri arasındaki etkileşim, hızlı gelişen teknoloji ve KVA düzeyine göre ihtiyaçlar göz önüne alındığında, dinamik yapıdadır ve çeşitlilik göstermektedir (Rajabifard, vd., 2002). KVA Bileşenlerini ifade eden model özetlenecek olursa;



Şekil 1. KVA Doğası

(1) İnsan

Kamu kurum ve kuruluşları veya özel sektördeki konumsal veri üreticileri/ sağlayıcıları ve kullanıcıları KVA'nın insan bileşenini oluşturmaktadır. Kullanıcıların çalışma alanları; savunma amaçlı uygulamalar, tapu ve kadastro işlevleri, arazi yönetimi, ulaşım altyapısı, çevresel projeler, doğal kaynak yönetimi, planlama, sosyo-ekonomik ve kalkınma amaçlı olmak üzere birçok sektöre hitap etmektedir.

(2) Veri

“SDI Cookbook”a göre (Nebert, 2001) coğrafi veri; referans (temel) ve tematik veri olarak ifade edilebilir. Referans Veri, genel yeryüzü detaylarını temsil eden, kullanıcıların çalışmalarında ve verilerin paylaşımında ortaklaşa kullanabilecekleri temel coğrafi veri katmanlarıdır. Tematik Veri, kurumun kurumsal gereksinimleri ve kendi ihtiyaçlarına göre ürettiği veya kullandığı coğrafi veri katmanlarıdır. Türkiye’de Eylem-36 ile bulunduğumuz coğrafyadaki insanımızla doğal ortam arasında yaşanan etkileşimler dikkate alınarak belirlenen temel coğrafi veriler (TKGM, 2006); jeodezi, topografya, bitki örtüsü, hidrografya, ulaşım, idari bölgeler, yerleşim, mülkiyet, adres ve ortofoto görüntü olarak belirlenmiştir.

(3) Politika

Ulusal düzeyde coğrafi bilgi faaliyetlerini planlamak ve koordine etmek için kamu kurum ve kuruluşları, yerel yönetimler, özel sektör ve akademik çevreler arasında koordinasyonu olanaklı hale getiren idari yapının oluşturulması gerekmektedir. Veri değişimi ve güvenliği, metaveri, yapılanma, bütçeleme, ticari konular, üretici kurum ve kuruluşlar ile kullanımı özendirmeye ve idari altyapıya ilişkin politikaları içerecek nitelikte yasal düzenlemeler yapılması gerektiği değerlendirilmektedir (TKGM, 2006).

(4) Teknoloji

Kurulacak CBS Portal mimarisi ile, tek noktadan kullanıcıların coğrafi veri ve servislere erişebilmesi, belli bir alana ve ilgi alanına ait bilgilerin kullanıcılar tarafından aranabilmesi, bilgi yayınlama ve paylaşma olanaklı hale gelmektedir. Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT)’in gelişimine bağlı olarak, Java ve .NET gibi teknolojiler,

CBS Portalı ve Web Servisleri kavramının ilgi konusu olması CBS bilgi ve servislerinin yönetiminde çeşitli uygulama yaklaşımlarını ortaya çıkarmıştır.

(5) Standart

Farklı düzeydeki uygulamalarda üretilen ve kullanılan verilerin birlikte çalışabilirliğinin sağlanması için teknik standartlar geliştirilmelidir. Jeodezi referans sistemi standardı, coğrafi veri kalitesi standardı, çözünürlük/ölçek ve uygulama öncelikleri standardı, format standardı, konumsal veriye erişimde tanımlayıcı bilgi içeren metaveri, veri değişimi ve yazılımların birlikte çalışabilirliği için standartlar KVA'nın işleyişinde önemli bileşen olarak kabul edilebilir.

b. KVA Gerçekleştirilmesi Yaklaşımları

Endüstri toplumundan bilgi toplumuna geçişi yaşadığımız günümüzde, üretilenler yerine ürünlerin karar verme sürecine katkısı daha önem arz etmektedir. Kurum ve kuruluşların daha hızlı ve doğru karar verme mekanizmasına sahip olması hedeflenmektedir. Ürün ve karar kalitesinin artırılması, ürün ve süreç bazlı KVA stratejilerinin gerçekleştirilmesi ile sağlanabilir.

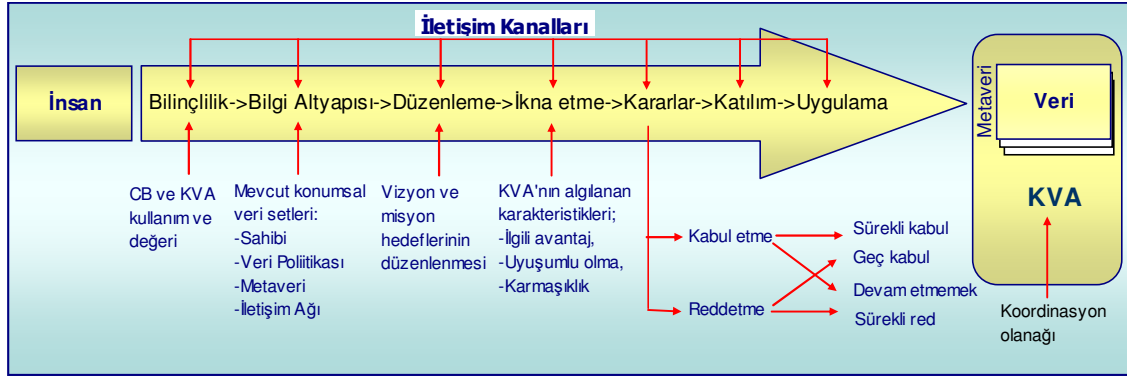
(1) Ürün-bazlı (product-based) yaklaşım

Uygulamasının gereksinimlerine göre veritabanlarına erişimi amaçlayan KVA girişimlerini temsil eder. Bu yaklaşımla, verilerin tanımlanması, elde edilmesi, birleştirilmesi ile veritabanı kurulması ve paylaşımı sayesinde, coğrafi bilgi hizmetlerine kullanıcıların erişimi sağlanmaktadır (Chan, vd., 2001). 1980'li yıllarda ABD ve Avustralya'da, konumsal veriye erişim için uygulama geliştirilirken, farklı düzeydeki gereksinimler hakkında yeterli bilinç henüz oluşmamıştı. 1990'lı yıllarda yapılan bazı çalışmalar ve beklentiler KVA kavramının önemini artırmıştır. 2000'li yıllardan sonra iletişim ağları ve internet teknolojilerindeki gelişmeler yeni nesil KVA girişimlerini ortaya çıkarmıştır. Bu yaklaşımda ürün bazlıdan süreç bazlı modellere geçiş gündeme gelmiştir. Bu nesil değişiminin en önemli özelliği, ilgiyi veri üreticisinden veri kullanıcısına ve veritabanı kurulmasından veri paylaşımına yöneltmiş olmasıdır.

(2) Süreç-bazlı (process-based) yaklaşım

Daha etkin bilgi yönetimi için bir çatı oluşturulmasını amaçlayan KVA girişimlerini temsil etmektedir. Diğer bir deyişle, eşgüdüm yöntemleri ile mevcut veritabanlarına erişimin ötesinde, Şekil 2'deki gibi belirli iş adımlarıyla daha etkin iletişim kanalları sağlayarak veri setlerinin paylaşımını hedeflemektedir. İşlev bazlı modeli destekleyen ana itici güç, farklı amaçlarla farklı veri üreticileri tarafından üretilen verinin kullanıcılar tarafından sürekli kullanılma gereksinimidir. Metaveri evleri ile veriler hakkındaki bilgilere erişim sağlayan veri kullanıcıları, sağlanan bu eşgüdüm ile ihtiyacı olan veriyi belirleyebilir ve kullanabilir. Bu anlamda gelişen iletişim ağ teknolojilerinin desteklediği dağıtık yapıya sahip web servisleri kavramı gündeme gelmiştir.

Sosyal sistemin anlaşılması KVA gelişimi için uygun stratejinin belirlenmesine yardım edecektir. Ürün bazlı yaklaşım, süreç bazlı yaklaşımların tamamlayıcısı olarak düşünülebilir. Esasen her yaklaşım KVA'nın gelişiminde farklı rol üstlenmektedir. Farklı politik ve yönetim düzeylerindeki KVA girişimlerinde, amacına ve statüsüne bağlı olarak ürün ve süreç bazlı yaklaşımlar uygulanabilir (Masser, 2005). Kurumsal sorunların çözümünde, KVA gerçekleştirilmesi yaklaşımlarının yanı sıra, KVA kavramının dinamik ve esnek yapısı etkili olmaktadır.



Şekil 2. KVA gelişiminde işlev-bazlı yaklaşım (Rajabifard, vd., 2002; Rogers, 1993)

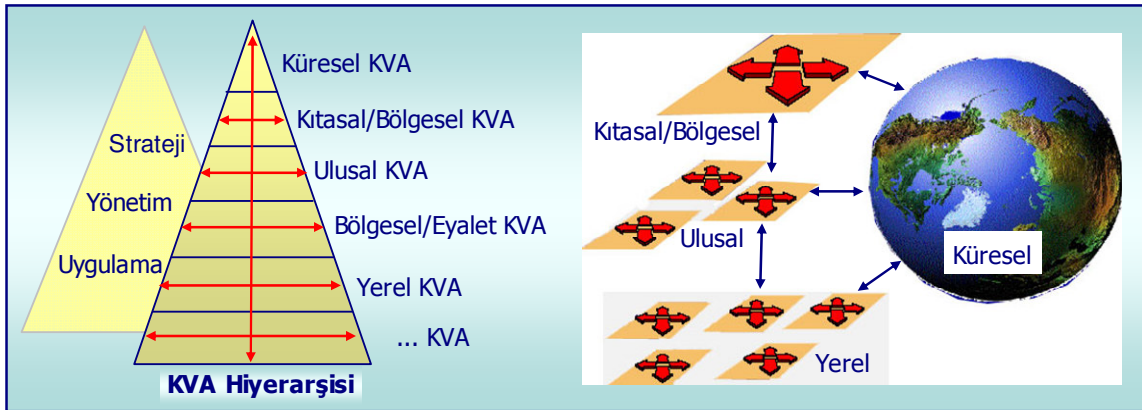
c. KVA Hiyerarşisi ve Gerçekleştirilmesi Yaklaşımları Arasındaki İlişki

Veri paylaşımının sağlanmasında konumsal verinin toplanması, birleştirilmesi, sürdürülebilirliği, modellenmesi, analizi, sunumu ve dağıtımı için teknik ve kurumsal konular ele alınmalıdır (Onsrud, vd., 1995). Veri paylaşımı için işbirliğine dayalı modelin karmaşıklığı dikkat çekmekte (Harvey, 2002), ortaya çıkan hiyerarşiye bağlı yönetim modelleri etkili olmaktadır (Nevodic-Budic, vd., 2004). Özellikle 2000'li yıllardan sonraki KVA girişimlerinde, Şekil 3'de ifade edildiği gibi tek düzeyliden çok düzeyli bir hiyerarşiye geçiş görülmektedir. KVA gerçekleştirilmesinde veri akışı ve bilgi paylaşımını olanaklı hale getirmek için politik ve idari düzeyler arasında yatay ve dikey de karmaşık ilişkiyi ifade etmek faydalı olacaktır.

Birçok kurum ve kuruluş, işlevlerinden bağımsız benzer örgütsel yapılara sahiptirler. Piramit şeklindeki örgütsel yapı, uygulama, yönetim ve strateji katmanından oluşur (Petch, vd., 1999). Uygulama düzeyi (Operational level), örgütsel yapının temel üretim işlevlerini gerçekleştirir. Yönetim düzeyi (Management level), orta örgütsel katman olarak uygulama düzeyinin performansının izlenmesi, kurum veya kuruluşun dışa dönük ortamını araştırılması ve en yüksek örgütsel katman için politika seçenekleri hazırlanmasını üstlenen yönetici ve araştırmacılar tarafından oluşur. Strateji düzeyi (Strategy level), en yüksek örgütsel katman olarak kurum politikalarını belirleyen karar vericileri içerir. Her KVA hiyerarşi düzeyinde örgütsel katmanlar uygulanabilir. Herhangi düzeydeki KVA katmanı, farklı bilgi gereksinimlerine sahip olup diğer düzeylerdeki KVA'lar ile sürekli iletişim halindedir. KVA uygulamaları, farklı yönetim düzeylerinde oynadıkları roller ve örgütsel yapılarındaki benzerlikler göz önüne alınarak, yerel/bölgesel/ulusal/kıtasal/global düzeylerde KVA hiyerarşisine göre sınıflandırılabilir.

Kıtasal/Bölgesel KVA, fikirlerin ve deneyimlerin paylaşıldığı, örgütsel yapının strateji katmanına benzer görevleri üstlenen çok uluslu bir girişimdir. Ulusal KVA (UKVA), ülkenin bilgi değerlerinin yönetimi için idari sisteme bağlı olarak yönetim veya strateji katmanlarına benzer görevler üstlenmektedir. Federal yapıdaki yönetimlerde UKVA'nın geliştirilmesi için süreç-bazlı yaklaşım daha etkili olmaktadır. Diğer yönetim biçimlerinde ise bu modeller arası optimum bir yapı kullanılabilir. Avrupa uluslarında diğer bölgelerdeki ülkelerle karşılaştırıldığında KVA gelişiminde bütünleşik ürün-süreç bazlı model daha etkindir. Bölgesel/İl/Yerel KVA, günlük karar verme ihtiyacı olan belediye veya valiliklerin oluşturduğu, kurumsal hiyerarşinin uygulama katmanına benzer görevleri üstlenmektedir (Masser, vd., 2003). KVA'nın bu düzeylerinde kent uygulamalarında veri üretilir ve KVA hiyerarşisinin daha üst düzeylerini destekleyecek veri sağlanır. Yönetim ve uygulama katmanlarında veri yönetiminde etkin rolü nedeniyle ürün-bazlı yaklaşımlar etkindir. ABD ve Avustralya'daki federal sistemlerde yasal zemin ve uygulama farklılıklarından kaynaklanan zorluklardan dolayı, ürün-bazlı model yerine süreç-bazlı model etkin olmuştur. Çok uluslu ve federal sistemlerde süreç-bazlı yaklaşımın önerilmesinin sebebi, KVA hiyerarşisinin farklı düzeylerinde katılımın isteğe bağlı olmasından dolayı, stratejik katmanda ve federal sistemlerde etkili olmasıdır. Bu anlamda KVA geliştirilmesinde karşılaşılan zorlukları aşmak için, KVA hiyerarşisindeki örgütsel düzeye de bağlı olarak uygun bir KVA gerçekleştirilmesi yaklaşımı seçilmelidir. Kabul edilmiş sosyal bir sistemde süreç-bazlı modelin tercih edilmesi daha uygundur.

KVA hiyerarşisinde tabandan-tavana yapılanma çeşitliliğe ve uyumsuzluğa neden olurken tersi bir yapılanma standartlaşma ve bütünleşmeyi olanaklı hale getirmektedir. KVA hiyerarşisinin sağlanması her zaman tavandan-tabana yönetimi ifade etmemektedir. Örneğin; ABD'de Federal Coğrafi Veri Komitesi (FGDC), eyaletlerle iletişime gerek kalmadan doğrudan yerel otoritelerle iletişime geçebilmektedir. Fransa'da ulusal anlamda KVA girişi olmamasına rağmen başarılı bölgesel KVA girişimleri bulunmaktadır (SADL, 2003).



Şekil 3. KVA Hiyerarşisi

3. KVA GİRİŞİMLERİ

1994 yılında ABD’de yayınlanan 13286 sayılı UKVA genelgesinin ardından Kanada, Avustralya, Portekiz ve Hollanda gibi bazı ülkelerde benzer genelgeler yayınlanmıştır. 1996 yılında dünyanın çeşitli yerlerinde 11’den fazla ülkede UKVA girişi belirlendi (Masser, 1999). 2000’li yıllarda KVA gelişimi için Onsrud tarafından yapılan anket 50 ülke tarafından cevaplandırıldı (Onsrud, 2000). 2003’e gelindiğinde tüm dünyada yaklaşık 120 ülke UKVA kavramını benimsemiştir ve çeşitli düzeylerde çalışmalarını sürdürmektedir. Bu ülkelerin yarısı ise internette aranabilir metaveri katalogları oluşturmuştur (Crompvoets, vd., 2003). Başta federal ülkeler olmak üzere, Almanya’nın Kuzey Ren Westfalya, İspanya’nın Katalan, İngiltere’nin Kuzey İrlanda ve Belçika’nın Flanders gibi bölgelerinde bölgesel/eyalet KVA girişimleri bulunmaktadır. Bu gelişmelerin paralelinde KVA gelişimini desteklemek için Avrupa, Asya ve Amerika’da kıtasal düzeyde girişimler etkin olmuştur. 1996’da Bonn/Almanya’da Küresel KVA konferans serisinin ilki gerçekleştirilmiş ve bu yapı 2004’de Küresel KVA Birliği (GSDI Association) şeklini almıştır. Bu yaklaşımların paralelinde, KVA gerçekleştirilmesi farklı idari düzeylerde mümkün olduğundan, Ulusal KVA yerine KVA kavramı ile algılamak ve tanımlamak doğru bir yaklaşım olarak düşünülebilir.

a. Küresel Düzey

Küresel Coğrafi Veri Altyapısı Birliği (GSDI Association), elliden fazla ülkeden kamu ve özel sektör kuruluşlarını bir araya getirmektedir. Coğrafi bilgiye küresel erişimi olanaklı hale getirmek için yasal düzenlemeleri, veri politikasını ve standart gereksinimlerini belirlemektedir. Üye kurum ve kuruluşlarının tecrübelerinden yararlanarak KVA girişimleri için izlenecek yolları belirlemekte ve Küresel KVA Gerçekleştirme Kitabı (*GSDI Cookbook*) (Nebert, 2001) ile kullanıcıya sunmaktadır.

Uluslar arası Standart Kuruluşu (ISO), 135 ülkeden ulusal standart kuruluşlarını bir araya getirmektedir. “ISO TC211 komitesi ile coğrafi bilginin üretimi, kullanımı ve paylaşımı için standartlar geliştirmektedir.

Açık Coğrafi Bilgi Konsorsiyumu (OGC), Coğrafi Bilgi ve kullanılan teknolojilerle ilgili 270 den fazla kamu ve özel sektör kurumu, ve akademik çevreyi bir araya getirmektedir. Coğrafi bilgi ve servislerin, web ortamında veya web servisleri ile etkin kullanımı için teknoloji geliştiricileri destekleyen standartları belirler.

Küresel Harita için Uluslar arası Yönetim Komitesi (ISCGM), küresel düzeyde harita üretmek için ulusal, bölgesel ve uluslar arası kuruluşları koordine eder. Küresel Harita (Global Map) projesi ile referans veri olarak küresel düzeyde harita üretmektedir.

Birleşmiş Milletler (UN), uluslar arası barış ve güvenlik, ekonomik, sosyal, kültürel ve insan hakları gibi konularda tüm dünyadan ulusların katılımıyla ortak çözüm yolları bulunmasını amaçlamaktadır. BM Coğrafi Bilgi Çalışma Grubu (UNGIWG), Yer Gözlemi ve Küresel Kaynak Bilgi Veritabanı (GRID) gibi küresel düzeyde konumsal veritabanı uygulamaları etkin olarak yürütülmektedir.

Meslek disiplinlerini bir araya getiren Uluslararası Haritacılar Birliği (FIG), Uluslararası Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği (ISPRS), Uluslararası Kartografya Birliği (IAC) gibi kuruluşlar KVA kavramı ile ilgili araştırmaları alt komisyonlarında yaptığı çalışmalarla desteklemektedir. Dünya çapında yer gözlem uydu programları ile uydu verileri kullanıcılarının eşgüdümünü sağlayan Yer Gözlem Uyduları Komitesi (CEOS), KVA girişimlerine katkı sağlayabilecek küresel düzeydeki görüntü altlıklarına sahiptir. Küresel Afet Bilgi Ağı (GDIN), Küresel Su Bilgi Ağı (GLOBWINET) ve Uluslararası Tarım Araştırma Danışma Grubu'nun Konumsal Bilgi Konsorsiyumu (CGIAR-CSI), Dünya Meteoroloji Kuruluşu, Uluslar arası Jeoküre-Biyoküre Paneli ve Hükümetler arası İklim Değişim Paneli (IPCC) gibi, tarım, afet, güvenlik vb. tematik konularda küresel boyutta strateji geliştiren kuruluşlar bulunmaktadır. Ayrıca ABD'de Ulusal Konumsal-İstidat Ajansı (NGI) ve Ulusal Havacılık ve Uzay Yönetimi (NASA) tarafından küresel düzeyde Dijital Dünya, Küresel Arazi Örtüsü ve USGS Yer Kaynakları Gözlem Sistemi (EROS) Veri Merkezi (EDC) gibi küresel düzeyde veri üreten ve yöneten girişimler bulunmaktadır.

b. Kıtasal/Bölgesel Düzey

Bölgesel veya kıtasal düzeyde çok uluslu KVA kurmak ülkelerin gönüllü katılımını gerektirdiği için gerçekleşmesi zor bir süreçtir. Gene de Avrupa, Asya ve Pasifik, Amerika ve Afrika'da bölgesel düzeyde KVA girişimleri ortaya çıkmıştır. 1993 te Avrupa Coğrafi Bilgi Şemsiye Kuruluşu (EUROGI) ve 1995 de Asya ve Pasifik Daimi Coğrafi Bilgi Komitesi (PCGIAP) kuruldu. Sırasıyla 2000 ve 2003 yıllarında Amerika Daimi Komitesi (PC IDEA) ve BM Afrika Ekonomi Komisyonu (CODI-GEO) nun bölgesel KVA girişimleri ortaya çıkmıştır. Bu 4 bölgesel KVA girişimi de coğrafi bilginin etkin kullanımı için benzer amaçlara sahiptir (Masser, vd., 2003).

Avrupa'da 2000 yılından itibaren Avrupa Komisyonu'nun (AK) etkisiyle Avrupa KVA gelişiminde çalışmalar artmıştır. Gİ2000 girişimi ile KVA uygulamalarının bileşenleri, aktörleri, maliyet dengeleri ve konumsal verinin ticarileştirilmesi gibi nasıl kullanılabilir hale getirilebileceğinden bahsedilmiştir (EC, 1999). Avrupa Coğrafi Bilgi Ağı (GINIE) projesi, uluslar arası düzeydeki politik ve teknolojik gelişmelerle tutarlı, coğrafi bilginin etkili kullanımı için özel sektör, kamu kurumları, akademik çevreleri ve AK'yi bir araya getirerek Avrupa ölçeğinde bir strateji geliştirmeyi önermiştir. (Craglia, 2004). AB'ye yeni üye ülkelerin katılımıyla genişlemenin sonucu olarak çevresel, ekonomik, sosyal ve politik meselelerde karar almak zorlaşmıştır. AB'nin ötesinde daha geniş bir perspektiften düşünmek gereksinimi ortaya çıkmıştır.

Avrupa Coğrafi Bilgi Altyapısı (INSPIRE), 2001 yılında Avrupa Komisyonu Çevre Genel Müdürlüğü (Env-DG) kontrolünde kurulmuştur. INSPIRE, AB'nin yasal bir girişimi olarak coğrafi veri üretimi, veriye erişim ve kullanılması ile ilgili teknik standartlar, protokoller, kurumsal koordinasyon ve coğrafi veri politikalarını belirleyerek, Avrupa KVA çalışmalarında yönlendirici bir rol almıştır. AB üye ülkeleri ve ilgili kuruluşlarla işbirliği haline 3 yıllık bir çalışmanın ürünü olarak 27 Temmuz 2004'de INSPIRE Yönergesi Taslağı (INSPIRE, 2004) kabul edilmiştir. Bu yönerge Avrupa'da KVA kurulması ve işler hale getirilmesi için yasal bir çerçeve sağlamayı,

birlik politikaları için konumsal verinin üye ülkelerde tüm düzeylerde daha etkin kullanılmasını hedeflemektedir.

INSPIRE Çalışma Programı, Hazırlık (2005-2006), Geçiş (2007-2008) ve Uygulama (2009-2013) olmak üzere 3 aşama olarak belirlenmiştir. Hazırlık Düzeyi, INSPIRE yönergesi taslağının son haline getirilmesi için uygulama kuralları ile, AB üyesi devletlerdeki gereksinimler ve alınması gereken önlemler belirlenecektir. Uygulama Kuralları'nın hazırlanması, INSPIRE gelişimini etkileyen uluslararası anlaşma ve protokollerin yanı sıra, KVA ve e-devlet alanında daha geniş uluslararası kurum ve kuruluşların katılımını gerektirmektedir. Konumsal veri ile ilgili çalışan ve yasal olarak etkili kurum ve kuruluşlardan uzmanların katılımı ile oluşturulan çalışma grubu, INSPIRE Uzman Grubu ve AK servislerinin danışmanlığında uygulama kurallarını taslak olarak hazırlayacaktır. Geçiş Dönemi'nde INSPIRE'in Konsey ve Avrupa Parlamentosu tarafından kabulünden sonra, üye devletler INSPIRE'ı ulusal kanunlarında etkin hale getirecek, gerekli yapılar ve örgütlenmeler oluşturulacaktır. Uygulama Düzeyi, INSPIRE direktifi belirlenen yol haritalarına göre uygulanacak ve izlenecektir (INSPIRE, 2005).

Avrupa KVA'nın gerçekleştirilmesi için Avrupa Komisyonu'na bağlı birçok kurum ve kuruluş bulunmaktadır. Avrupa İstatistik Kurumu (EUROSTAT), INSPIRE aktivitelerinde idari konularda sorumludur. Bu aşamada INSPIRE aktivitelerinin izlenmesi, rapor edilmesi ve konumsal veri paylaşımı kısımları sorumluluğu altındadır. Avrupa Ortak Araştırma Enstitüsü (JRC), AB'nin bilimsel ve teknolojik referans merkezi gibi çalışır. Eylem 2142 ile Avrupa KVA kurulması için INSPIRE aktivitelerini teknik olarak koordine eder. Bu aşamada Uygulama Kuralları'nda metaveri, veri spesifikasyonu ve elektronik ağ servisleri kısımlarından sorumludur. EC GI&GIS web portalı ile coğrafi bilgi ilişkili projeler ve aktiviteler hakkında bilgi vermektedir. INSPIRE European Geo-Portal, konumsal veri ve servislere Avrupa'nın internet erişim noktası olarak test aşamasındadır. Şekil 4'de Avrupa KVA gerçekleştirilmesinde etkili olabilecek politikalar ve aktiviteler ilişkisel olarak görülebilir (Aydınoglu, vd., 2005).

Daha geniş bir perspektiften, Çevre ve Güvenlik Küresel İzleme (GMES) girişimi, CEOS ile işbirliği halinde yer gözleminde veri entegrasyonu ve etkin bilgi yönetimini sağlayabilir. Avrupa Çevre Ajansı (EEA) ise üye devletlerden temsilcileri ile Avrupa KVA için etkili olabilecek çevresel konularda çalışmaları yürütür. ISO ile koordineli çalışan Avrupa Standart Organizasyonu (CEN)'nin "CENTC/287 Coğrafi Bilgi" komitesi, Avrupa'da kullanılacak konumsal veri standartlarını belirlemektedir. EuroGeographics, Avrupa ülkelerinin Ulusal Haritacılık ve Kadastro Ajanslarını bir araya getirmektedir. EuroGeographics, mevcut projeleri ile Avrupa KVA çalışmaları için etkili olabilecek veri setleri, standartların üretilmesinde etkili olabilir. Avrupa Coğrafi Bilgi Şemsiye Kuruluşu (EUROGI), Avrupa ülkelerinde farklı disiplinlerden coğrafi bilgi çalışma gruplarını bir araya getiren kuruluşları koordine eder. Kamu kurum ve kuruluşlarında coğrafi bilginin daha etkin kullanılması ve Avrupa KVA gerçekleştirilmesi için kuruluşlar arasında lobicilik görevi üstlenebilir.

c. Ulusal Düzey

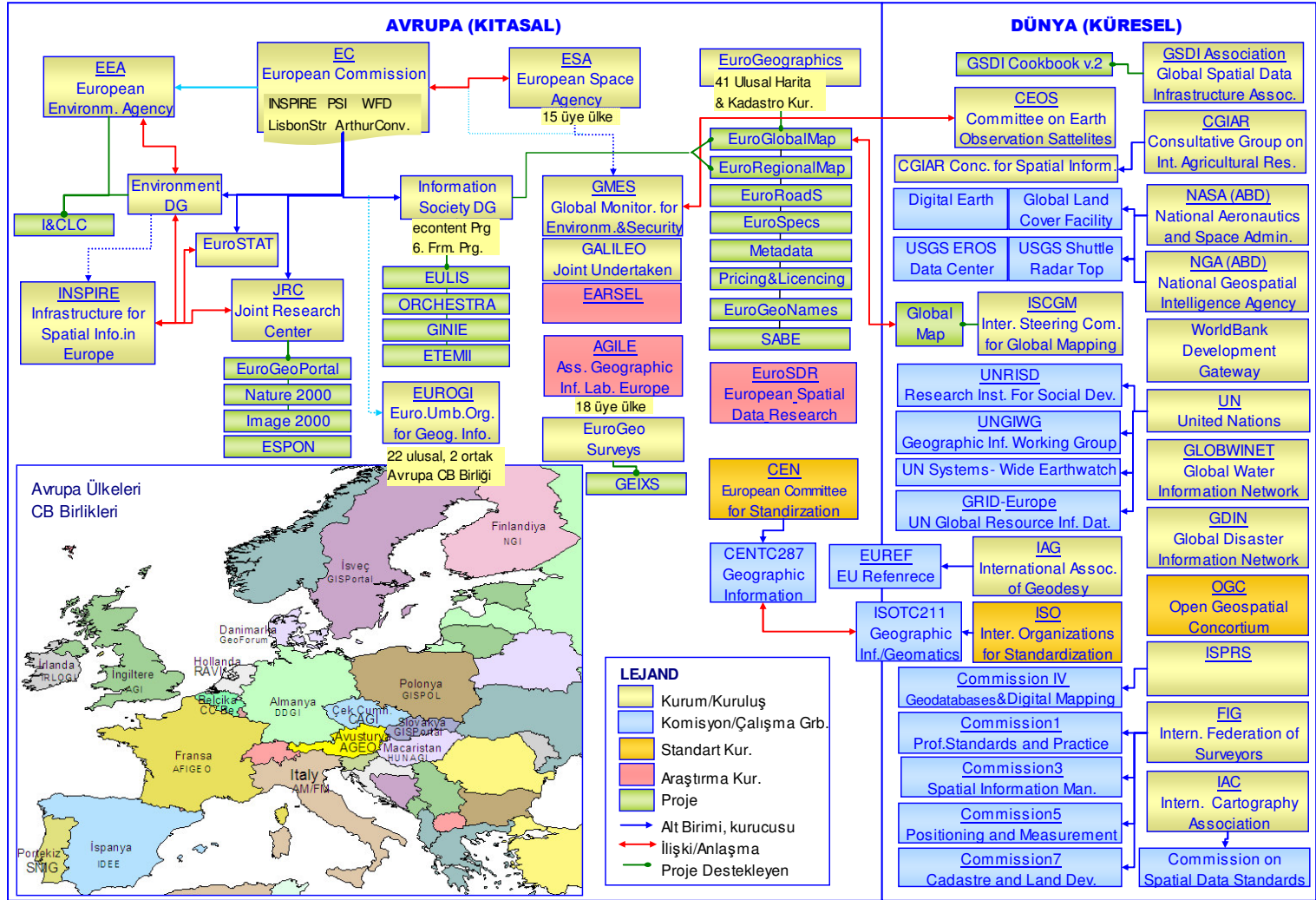
Ulusal düzeydeki KVA girişimi, farklı idari düzeylerdeki yatay ve dikey ilişkilerde, katılımcılar, kurum ve kuruluşlar arasında güçlü iletişimi gerektirmektedir. Bu nedenle, coğrafi bilgi ile ilgili çalışanlar arasında ortak bir anlayış ve çözüm geliştirmek için ulusal KVA en etkin rolü almaktadır.

ABD, Avustralya ve Kanada; federal yönetim yapısına sahip gelişimini tamamlamış ülkelerdir. KVA girişimleri için merkezi hükümet kontrolündeki koordinasyon yapısı, özel sektör için ticari fırsatlar sağlayarak KVA işleyişinde tüm kurumsal paydaşları içine almaktadır. Bu yaklaşımla çok düzeyli bir ortamda UKVA girişimi, veri üreticisi ve kullanıcılarının veya oluşturdukları birliklerin koordinasyonu ile yerel katılımları olanaklı hale getirmektedir (Masser, 2005).

Avrupa ülkelerinde KVA girişimlerini irdelemek amacıyla yapılan Mevcut Durum (*State of Play*) (SADL, 2003) çalışmasına göre, Küresel KVA Geliştirim Kitabı'nda (*GSDI Cookbook*) belirtilen KVA gereksinimleri de göz önüne alındığında, 32 Avrupa ülkesinde tam anlamıyla kabul edilebilecek KVA girişimi bulunmamaktadır. Ancak genel anlamda Avrupa ülkelerindeki KVA girişimlerinin başarılı olduğu söylenebilir. Hollanda ve Portekiz'in en gelişmiş Ulusal KVA girişimlerine sahip olmasına rağmen eksiklikler belirtilmektedir. Bu yüzden Avrupa'da bölgesel düzeyde çevresel politikaları uygulamak için elde edilecek veri setleri, belirli amaçlar için yeterli görünse de tüm Avrupa ülkelerinden veri ve servisleri bütünleştirmek olanaksızdır (Vanderhaegen, vd., 2004).

Birçok Avrupa ülkesi, GSDI ve INSPIRE girişimlerinin de etkisiyle KVA kavramının bilincinde gerekli bileşenleri geliştirmek için çalışmalar yürütmektedir. Avrupa'da KVA girişimlerinde yaklaşım olarak farklılıklar dikkat çekmektedir. Bu çeşitlilik sadece ülkeler arasında değil, bir ülke içindeki bölgeler, sektörler ve kurumlar arasında da yaşanmaktadır. Avrupa ülkelerinde KVA girişimleri özellikle kamu sektörü tarafından yürütölmektedir, Kanada, Avustralya ve ABD'ye oranla özel sektörün etkinliği oldukça düşüktür. Avrupa'da başta İskandinav, Orta ve Doğu Avrupa ülkeleri olmak üzere çoğu ülkede KVA girişimleri Ulusal Veri Üreticileri tarafından yürütölmektedir. Özellikle İskandinav ülkelerinde KVA girişimi işler durumda ve kullanıcılar etkindir. Almanya ve Portekiz'de UKVA gerçekteştirilmesi için devlet kurumları arası eřėüdüm kurumu bulunmaktadır. Hollanda'da hükümet desteğindeki Ulusal Coğrafi Bilgi Birliği aktiftir. Belçika'nın *Flanders* ve *Wallonia* bölgelerinde KVA aktivitelerini koordine etmek için iki farklı kuruluş mevcuttur. İngiltere'de coğrafi bilgi ile ilgili tüm sektörlerden katılım ile Coğrafi Bilgi Birliği (AGI) kurulmuştur ve Birleşik Krallığın diğer bölgelerinde bölgesel şubeleri bulunmaktadır. Fransa'da danışmanlık görevi gören bir yapı bulunmakta, ancak ulusal anlamda eřėüdümden söz edilmemektedir. Belirgin kurumsal çerçeve ve iş bölümü Almanya, Belçika-Flanders ve Hollanda gibi belirli ülkelerde bulunmaktadır.

Birçok Avrupa ülkesinde jeodezik referans sistemleri ve projeksiyon sistemleri standartlaştırılmıştır. Belirli veriler için metaveri üretilmiş olup bunlara erişim genellikle ücretsizdir. Ancak verilerin küçük bir bölümüne web servisleri ile ulaşılabilmektedir. Avrupa ülkelerinin yaklaşık yarısında KVA bileşenleri önemli



Şekil 4. Küresel ve Avrupa KVA Aktiviteleri (Aydınöğlu, vd., 2005)

uygulama düzeyine ulaşmıştır. Yalnız birkaç ülke KVA gelişimi için yasal bir çerçeve oluşturmuş ve mali yapıyı uzun dönem güvenceye almıştır. Veri üretiminde standart yapının oluşturulması veri üretici dışında farklı kurumlar arasında aynı önemle ele alınmamaktadır. Yalnızca Hollanda'da büyük ölçekli veri setleri için dağıtık ve birlikte işleyebilen referans veri kullanım mekanizması bulunmaktadır. Genel anlamda web haritacılık uygulamaları bulunmakta ise de web servisleri yetersizdir. CEN, ISO ve OGC standartlaşmanın yolunu açmasına rağmen somut sonuçlar elde edilememiştir.

Türkiye'deki CBS projelerinde arzu edilen verim sağlanamamış veya çalışmalar tamamlanamamıştır. Coğrafi bilgiyi üreten ve kullanan kurumlar arasında yetki karmaşası yüzünden değişik standartlarda veri yığını meydana gelmiş, kurumlar arasında veriye erişim ve paylaşım olanakları yetersiz kalmıştır. 2003 yılında Başbakanlık tarafından başlatılan "e-Dönüşüm Türkiye Projesi" kısa dönem eylem planında, bilgi ve iletişim teknolojisi politikalarının "e-Avrupa+" hedefleri göz önüne alınarak Avrupa Birliği (AB) müktesebatına uygun eyleme dönüştürülmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü (TKGM) sorumluluğunda, Harita Genel Komutanlığı (HGK), DPT ve ilgili diğer kamu kurumlarının katılımı ile "Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS)" oluşturulmasını hedefleyen eylemler yürütülmeye başlanmıştır. 2004 yılında Eylem-47 ile Türkiye'de mevcut durum irdelemesi yapılarak, 2005 yılındaki Eylem-36 çalışması ile TUCBS kavramı ve gerçekleştirim modelleri tanımlanarak vizyon belirlenmiştir. Bu çalışmaların devamı niteliğinde, Eylem-75 (Ulusal Coğrafi Veri Altyapısı Kurulması) çalışması, Eylül 2006 tarihinde başlamış olup 2007 yılı sonunda tamamlanması hedeflenmektedir (DPT, 2006).

4. SONUÇLAR

Günümüzde bilgi teknolojilerinin gelişmelerine paralel, bilgi sistemlerinin de eşgüdümünü gerektiren bilgi altyapılarının kurulması gereksinimi doğmuştur. Coğrafi veri ve Coğrafi Bilgi hizmetlerinin üretimi, paylaşımı ve eşgüdümünü esas alan KVA kavramı, Ulusal KVA yaklaşımının yanı sıra, bölgesel ve yerel düzeydeki girişimler için de konu edilebilmelidir. Küreselleşme söylemlerinin ilgi ve tepki konusu olduğu günümüzde, küresel ve bölgesel düzeydeki KVA girişimlerinden bilgi sahibi olmak, bilgiyi küresel ekonomilere teslim etmek yerine, ulusal ve bölgesel ölçekte ülke kalkınmasına katkısı olabilecek KVA girişimleri için politikaların belirlenmesinde önemli yararlar sağlayabilir. KVA idari hiyerarşi piramidi, ulusal yaklaşımlar için uluslararası deneyimlerden öneriler çıkarmak için gereklidir. Örneğin, coğrafi bilgi üretimi ve kullanımında ISOTC211 ve teknik yapının oluşturulmasında OGC standartları irdelenmelidir. Çok düzeyli bir ortamda UKVA girişimi, veri üreticisi ve kullanıcılarının veya oluşturdukları birliklerin koordinasyonu ile yerel katılımları olanaklı hale getirebilir. KVA gerçekleştirilmesinde süreç bazlı yaklaşım temel alınmalıdır. Gelişmiş ülkelerdeki Ulusal KVA girişimlerinin öne çıkan yönleri örnek alınabilir. Eylem-47 ve Eylem-36 ile Türkiye'de gerçekleştirilen çalışmalarda, küresel düzeyde Ulusal ve uluslar arası KVA girişimleri ve AB'de INSPIRE kapsamında yürütülen faaliyetler temel alınarak, TUCBS kurulmasında hedef politikalar ve strateji belirlenmiştir. Türkiye'de gelişmekte olan ülke olarak ekonomik, sosyal ve idari sorunlar göz önüne alındığında, eylemlerden beklenen yerel düzeyde de uygulanabilirliği olacak ulusal standart ve politikaların belirlenmesidir.

KAYNAKLAR

Aydinoğlu, A.Ç., De Maeyer, P., Yomralioğlu, T., 2005, Examining European SDI Initiatives In Anticipation of A SDI Framework for Turkey. FIG Working Week 2005 and GSDI-8, Cairo, Egypt.

Bregt, A., Crompvoets, J., 2005, Spatial Data Infrastructure: Hype or Hit?, FIG Working Week 2005 and GSDI-8, Cairo, Egypt.

Chan, T.O., Feeney, M.E., Rajabifard, A., Williamson, I.P., 2001, The dynamic nature of spatial data infrastructures: a method of descriptive classification, Geomatica, Can. Inst. Geomat. 55 (1), s. 451-458.

Ciborra, C. U., 2001, From Control to Drift: The Dynamics of Corporate Information Infrastructures, Oxford University Press, USA.

Clinton, W.J., 1994, National Spatial Data Infrastructure. US 13286 numbered Directive, Washington, USA.

Craglia, M., 2004, Final Report, Geographic Information Network in Europe, GINIE, EC, Brussels.

Crompvoets, J., Bregt, A., 2003, World Status of National Spatial Data Clearinghouse. URISA Journal, 15(APA I):43-50.

DPT, 2006, Program Tanımlama Dökümanı, T.C. Başbakanlık DPT Müsteşarlığı, Ankara

EC- European Commission, 1999, GI2000: Towards a European Policy Framework for Geographic Information. EC DG XIII.

Harvey, F., 2002, Potential and problems for the involvement of local government in the NSDI. Proceedings 6th GSDI Conference, Budapest, Hungary.

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

INSPIRE, 2005, Work Programme Preparatory Phase 2005 – 2006, Eurostat-JRC-ENV, Brussels.

Masser, I., 1999, All shapes and sizes: The first generation of National Spatial Data Infrastructures. Int. Journal of Geographical Inf. Science 13:67-84.

Masser, I., Borrero, S., Holland, P., Regional SDIs, 2003, Developing spatial data infrastructure: From concept to reality. I. Williamson, A. Rajabifard, M. E. Feeney, Taylor&Francis Press.

Masser, I., 2005, GIS Worlds: spatial data infrastructures. Redlands: ESRI Press.

Mc Laughlin, Nichols, S., 1992, Building the national spatial data infrastructure, Invited article in Computing Canada, p. 24.

Nebert, D.D., 2001, Developing spatial data infrastructures: The SDI cookbook, Version:2.0. GSDI.

Nevodic-Budic, Z., Pinto,J.K., Warnecke,L., 2004, GIS Database Development and Exchange: interaction mechanisms and motivations. URISA Journal.

Onsrud, H., Rushton, G., 1995, Sharing Geographic Information. Centre for Policy Research, Rutgers University, USA.

Onsrud, H., 2000, Survey Of National And Regional Spatial Data Infrastructure Activities Around The Globe, <http://www.spatial.maine.edu/~onsrud/GSDI.htm> (15.05.2005).

Petch, J., Reeve, D., 1999, GIS Organizations and People- A Socio-technical Approach, Taylor&Francis, London.

Rajabifard, A., Chan, T.O., Williamson, I.P., 1999, The Nature of Regional Spatial Data Infrastructures. Proceedings of the AURISA' 99, Blue Mountain, NSW, Australia.

Rajabifard, A., Feeney, M.E., Williamson, I., 2002, Future Directions for SDI Development, International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 4, s. 11-22.

Rogers, E.M., 1993, The diffusion of innovation model. Masser, I., Onsrud, H.J. (etc.) Diffusion and Use of Geographic Information Technologies, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, s. 9-24.

SAD Leuven, 2003, Spatial Data Infrastructures in Europe: State of play. SADL – ICRI- HALL, Belgium.

TKGM- Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü, 2006, Eylem 36 “Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Oluşturmaya Yönelik Altyapı Hazırlık Çalışmaları. Ankara.

TKGM- Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü, 2004, Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sisteminin oluşturulması için bir ön çalışma yapılması”, TKGM, Ankara.

Vanderhaegen, M., De Groof, H., 2004, A European SDI –A dream, or an emerging reality?. 2. section of: Spatial Data Infrastructure and Policy Development in Europe and the United States, B.Van Loenen, B.Kok, Delft Univ. Press, The Netherlands.

UN-FIG, 1999, The Bathurst Declaration. UN-FIG Int. Workshop on Land Tenure and Cadastral Inf. for Sustainable Development, Bathurst Australia.