

# TÜRKİYE ULUSAL MEKANSAL VERİ VE BİLGİ ALTYAPISININ KATILIMCILAR, STANDARTLAR, TEKNİK GEREKSİNİMLER VE SİSTEM MİMARİSİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

O.Emem\*, F.Batuk

YTU, Yıldız Teknik Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Anabilim Dalı, Beşiktaş İstanbul - (batuk, oemem)@yildiz.edu.tr

**Anahtar Kelimeler:** Mekansal veri altyapısı, Coğrafi bilgi sistemi, Standartlar, Sistem mimarisi, Birlikte Çalışabilirlik

## ÖZET:

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin, ekonomide, toplum yaşamında ve kültürde kalıcı değişiklikler yarattığı günümüzde, ulusal ekonomik gelişme ve rekabet stratejisini bilgi ekonomisine dayandıran ülkeler, bilim, teknoloji ve bilişim alanındaki mevcut kurumsal yapılarını e-Devlet projeleri ile yeniden düzenlemekte ve ekonominin gereklerine uygun yeni kurumsal yapılar oluşturmaktadırlar. e-Devlet projelerinin başarısı büyük ölçüde önemli ve temel bir parçası olan mekansal verilere dayalıdır. Günümüzde mekansal verileri içeren bileşen mekansal veri altyapıları (MVA) ile temsil edilmektedir. e-Devlet projelerinde mekansal veriler, Ulusal Bilgi Sistemi (UBS) yaklaşımıyla değil, çok daha geniş kapsamlı bir yaklaşım olan Ulusal Mekansal Veri Altyapısı (UMVA) ile tanımlanır ve gerçekleştirilir hale gelmiştir.

Bu bildiriye UMVA, altyapıyı oluşturan katılımcılar, teknik karmaşayı önleyen ve birlikte çalışabilirliği sağlamaya yönelik standartlar, teknik bileşenler ve dağıtık yapıda düşünülen sistem mimarisi açısından ele alınarak, bileşenlerin ne ve nasıl olması gerektiği üzerinde durulmuştur.

## 1. GİRİŞ

Mekansal veri kullanımının ve öneminin artması Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) teknolojilerinin, mühendislik ve bilimsel sorunların kendi içerisinde çözümünün çok ötesinde, kamu ve özel kullanıcılara ait hizmetlerin dağıtımının optimizasyonunu, istatistiksel verilerin değerlendirilmesi, toplumsal ve doğal kaynakların yönetimi konularında çok etkin çözümler sunan bir teknoloji haline almasını sağlamıştır (Başbakanlık, 1999). CBS teknolojisindeki gelişmeler, coğrafi olgularının etkileşimine yeni ve kullanışlı bakış açıları sağlayarak, farklı verilerin bütünleştirilmesini ve ilişkilendirilmelerini kolaylaştırmaktadır (Groot ve McLaughlin, 2000).

CBS teknolojilerindeki hızlı gelişmelere paralel olarak veriye olan ihtiyaç da artmaya devam etmiştir. Bunun en büyük sebebi yönetimlerin verdikleri karar verimliliğinin ellerindeki yüksek kalitede bilgiye (Jankowski vd, 1997; Noguera vd, 2005), yönetim politikalarının da bu bilgilere ve bilinçli kamusal katılıma bağlı olmasıdır (INSPIRE, 2004).

Veriye olan ihtiyacın giderilebilmesi için uzun yıllardır veri toplamak, depolamak, işlemek, analiz etmek ve dağıtmak için büyük yatırımlar yapılmıştır. Başta belediyeler olmak üzere bir çok kurum/kuruluş mekansal verileri kullanmakta, toplamakta ve depolamaktadır. Bu kadar çok üretim yapıldığı bir ortamda, paylaşımın söz konusu olmadığı durumlarda tekrarlı veri üretiminden bahsetmemek mümkün değildir. Tekrarlı veri üretimi büyük ekonomik, zamansal ve emek kayıplarına sebep olmaktadır. Ancak, mekansal veri bir defa üretildiğinde farklı amaçlar için, değişik kurumlar/kuruluşlar tarafından tekrarlı bir şekilde kullanılabilir. (Emem, 2007)

CBS teknolojisi günümüzde bir kurumun elindeki verilerin başka kurum veya kuruluşlarca kullanımına yani veri paylaşımına olanak verecek bir duruma gelmiştir. Önceleri veri paylaşımı bir formattan diğer bir formata dönüşümle doğrudan ya da dolaylı olarak (Cömert, 1996) fiziksel ortamlar üzerinden gerçekleşirken, günümüzde teknolojinin özellikle de internetin gelişmesiyle artık yazılımdan, donanımdan ve de verinin formatından bağımsız olarak paylaşılabilir bir şekilde gelmiştir (Batuk vd, 2006; Nedovic-vd, 2001). Verilerin mevcut ve özellikle erişilebilir olması, tekrarlı veri üretiminin, böylece maddi kayıpların önlenmesini sağlayabilmektedir (Williamson vd, 2003). Ancak, sınırları kalkarak küreselleşen dünyamızda, veri paylaşımının sadece bir kurum ya da kuruluş içinde olması, bahsedilen paylaşımın dolayısıyla tekrarlı veri üretiminin önüne geçebilecek yapıyı da sağlayamayacaktır. Mekansal verilerin sayısal ortamlarda tutulabilirliğinin artması, veriye olan ihtiyacın büyümesi ve bu ihtiyacı karşılamak üzere kurum ve kuruluşların kendi verilerini toplamaya başlamaları sonucunda belediyelerden şehirlere, şehirlerden ülkelere, küresel anlamda bir veri çöplüğü oluşturulmuştur. Bu sebeple veri paylaşımının ulusal hatta küresel anlamda ele alınması gerekmektedir. Klasik CBS yaklaşımı, her ne kadar verilerin en verimli yönetimini sağlamaya yönelik olsa da, sadece veri kullanımı yönüyle bu durumu önleyici bir rol oynamada eksik kalmış, yeni yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin, ekonomide, toplum yaşamında ve kültürde kalıcı değişiklikler yarattığı günümüzde, ulusal ekonomik gelişme ve rekabet stratejisini bilgi ekonomisine dayandıran ülkeler, bilim, teknoloji ve bilişim alanındaki mevcut kurumsal yapılarını e-Devlet projeleri ile yeniden düzenlemekte ve ekonominin gereklerine uygun yeni kurumsal yapılar oluşturmaktadırlar (Başbakanlık, 2001). e-Devlet

projelerinin başarısı büyük ölçüde önemli ve temel bir parçası olan mekansal verilere dayalıdır (OGC, 2001). Günümüzde mekansal verileri içeren bileşen MVA ile temsil edilmektedir. e-Devlet projelerinde mekansal veriler, UBS yaklaşımıyla değil, çok daha geniş kapsamlı bir yaklaşım olan UMVA ile tanımlanır ve gerçekleştirilir hale gelmiştir (Emem, 2007).

MVA, coğrafi bilgi sistemlerinin özel bir durumudur ve teknoloji, sistemler, standartlar, ağlar, insanlar, politikalar, kurumsal anlaşmalar, veriler ve dağıtım mekanizmalarını içermektedir (Williamson, 2004). Bileşenlerden de anlaşılacağı üzere MVA, sadece bir ulusal veri tabanı yaklaşımı değildir. Verilerin toplanmasından kullanımına, depolanmasından paylaşımına kadar bir çok politika ve anlaşma üzerine kurulu standartlar ve teknolojileri içermektedir (Emem, 2007).

Bu bildiriye, MVA ulusal ölçekte ele alınarak ülkemizde kurulacak olan ulusal mekansal veri altyapısını oluşturacak altyapı katılımcıları ile bu katılımcıların ihtiyaç duyacakları sistem; bileşenler, ISO/TC 211 standartları ve OGC belirtilmeleri açısından ele alınmıştır.

Bildiriye öncelikle Türkiye UMVA'sı için altyapının katılımcılarının hangi kurumlar ve kuruluşlar olabileceği irdelenmiştir. Katılımcıların belirlenebilmesi için Türkiye UMVA temel verileri ortaya konmuştur. Daha sonra altyapıya dahil olacak katılımcıların standart ve sistem açısından teknik ihtiyaçları belirlenmiştir. Ortaya konulan bu ihtiyaçlar doğrultusunda dağıtık mekansal veri tabanları açısından sistem mimarisi tanımlanmış ve tek kapıdan erişimi sağlayacak UMVA istemci tarafı ve katılımcıların oluşturduğu dağıtık sunucu tarafları incelenmiştir. İncelemeler sonucunda kurulacak bir UMVA'nın sistem mimarisi modellenmiştir ve teknik açıdan ihtiyaçlar ortaya konmuştur.

## 2. ULUSAL MEKANSAL VERİ VE BİLGİ ALTYAPISI

“Ulusal Mekansal Veri Altyapısı (UMVA, National Spatial Data Infrastructure-NSDI)” ilk olarak ABD’de, 13 Nisan 1994 yılında yayımlanan Federal Kayıt ile açık bir şekilde tanımlanmıştır (FR, 1994). MVA; kurumlar, örgütler, teknoloji, insan ve ekonomik kaynakların oluşturduğu bir bütün içinde, ağ ortamında dağıtık veri tabanlarında tutulan mekansal verilerin, değişiminin, paylaşımının, erişilebilirliğinin ve kullanımının koordinasyonunu ve kolaylaştırmayı amaçlayan bir altyapıdır.

MVA, tek bir sistem ya da veri tabanı uygulaması değildir; farklı bileşenlerden, paydaşlardan ve kullanıcılardan oluşan karmaşık bir yapıdır. Altyapıyı oluşturan kavramsal bileşenler şunlardır (McLaughlin ve Nichols, 1994):

- Veriler,
- Kurumsal düzenleme (çatki),
- Teknolojiler,
- Standartlar,
- Maddi kaynaklar,
- Kullanıcılar.

MVA, sayılan bileşenlerin üzerine kurulan ve bileşenlerin uyumlu bir şekilde entegrasyonu ile, verilerin kullanıcılara sunulmasını hedeflemektedir (Emem, 2007).

### 2.1 UMVA Temel Verileri

MVA, veriler üzerine kurulan bir yapıdır ve olmaksızın var olamaz. Veriler altyapı içinde iki düzeyde

değerlendirilmektedir: Temel veriler (Core, Fundamental Data) ve Tematik veriler (Thematic, Reference Data). Temel veriler, mekansal veri kullanan çoğu kullanıcının ihtiyaç duyduğu, bir çok veriye de altlık teşkil etmektedir (Batuk vd 2006; Nebert 2004). Kullanıcılar amaçlarına göre, doğrudan kullanılarak veya bu verilere yeni bilgiler ekleyerek plan ve projelerini geliştirmektedir. Temel veriler, ayrıca, tematik verilere altlık teşkil etmektedir. Belirli tematik veriler, temel verilere de eklenebilmektedir. Tematik veriler bu sayede temel veriler üzerine geliştirilmekte ve oluşturulmaktadır.

Temel veriler ile ilgili dünyada bir çok araştırma ve uygulama bulunmaktadır (INSPIRE, FGDC vb) . Batuk vd (2006) yaptıkları çalışmada ülkemiz için gereksinim duyulan temel verileri şu şekilde belirlemişlerdir:

#### 1.Düzyer Veriler:

- Jeodezik altyapı
- İdari sınırlar
- Coğrafi yer isimleri
- Yükseklik ve batimetri
- Ulaşım ağı (karayolu, raylı sistemler, deniz ve hava ulaşımı)
- Hidrografi (deniz, göl, baraj, kaynak, nehir vb.)
- Mülkiyet (parsel)
- Bina
- Adres

#### 2.Düzyer Veriler:

- Arazi kullanımı
- Arazi örtüsü
- Jeomorfolojik birimler
- Jeolojik veriler
- Toprak özellikleri
- Meteoroloji ve iklim
- Afet ve risk verileri
- Doğal, arkeolojik ve kültürel kaynaklar
- Teknik altyapı (doğalgaz, içme suyu, atıksa, yağmur suyu, iletişim, elektrik)
- İstatistik veriler
- Plan ve projeler
- Hane halkı
- Kurum ve çalışan verileri
- Ortogörüntüler

Verilerin bir çoğu farklı kurum ve kuruluşlar tarafından toplanmakta ve yaşatılmaktadır. Farklı birimlerin topladıkları veriler yine ait olduğu kurumun veri tabanında tutulmaktadır. Dağıtık veri tabanı yapısında veriler belirlenen protokoller ile kurumlar arasında paylaşılmaktadır. UMVA’nda bir kurumun tüm verileri toplaması ve kendi veri tabanında tutarak sorumlu olması mantığı yatmamaktadır. Bunun tam tersine her kurum, altyapı ile belirlenen veri modeline uygun olarak kendi temel verilerinden sorumlu tutulmakta, bu verileri kendi veri tabanında güncel olarak tutmaktadır.

## 3. ALTYAPININ KATILIMCILARI VE TEMEL İHTİYAÇLARI

Mekansal veriye yönelik çalışmaları yerine getiren sektörel yapı kamu kurumları, yerel yönetimler, üniversiteler, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarından oluşmaktadır. Binlerce aktörü olan sektörün çağdaş bir şekilde ve Dünya kurumları ile uyumlu olarak geliştirilebilmesi için artık ciddi adımların atılması gerekmektedir. Günümüzde e-Dönüşüm Türkiye Projesi çok

önem verilmesi gereken bir çalışmadır ve gerekli atılımlar, uygulamalar, yasal düzenlemeler yapılabilirse, süreklilik ve finansal destekler sağlanabilirse gereksinilen mekansal veri ve bilgilere kolaylıkla erişimin de önünü açabilecektir (Emem ve Batuk, 2005).

Ülkemizde kurulacak olan altyapının başarısı ve sürdürülebilirliği, teknik bileşenlerinden çok yapıya dahil olacak ve yapıdan fayda sağlayacak olan katılımcılar ve yapının hukuksal ve kurumsal düzenlemelerine bağlıdır. Çünkü ulusal bir altyapı kurum ya da özel kullanıcıların düzenlemeler kapsamında fayda sağlamasına yöneliktir.

UMVA' yı kullanacak olan katılımcılar ya da aktörler için bir sınırlamaya gidilmemektedir. Altyapı, sisteme dahil olabilecek tüm katılımcılara açık olmaktadır. Katılımcıların, özellikle bünyesinde veri depolayan, veri üreten ya da belirli verilerin kullanım dağıtım hakkına sahip kurum ya da kuruluşların olması gerekmektedir. Türkiye'de en büyük veri üreticisi ve sahipleri oldukları göz önüne alındığında UMVA'nın lokomotif kurumlarının TKGM ve HGK olacağı ortaya çıkmaktadır. Bu iki kurum dışında bünyesinde mekansal verileri bulunduran ve bu verileri en çok kullanan kurumlar, belediyeler de altyapı içinde önemli rol oynayacaklardır. Özellikle İstanbul Büyükşehir Belediyesi gibi belediyeler UMVA için önemli diğer aktörleridir.

Kamu kurumlarının dışında bir çok özel kuruluş da veri üretmekte ya da mekansal verileri veri tabanlarında tutmaktadır. Özel kuruluşlar sadece ihale yöntemi ile harita üreten firmalar değildir. Bunlara ek olarak navigasyon vb özel uygulamalar geliştirmek amacıyla bir çok özel kuruluş veri toplamakta ve işlemektedir.

Türkiye UMVA'nın sürdürülebilirliğinin ve verimliliğinin artırılarak özellikle tekrarlı veri üretimi gibi önemli sorunların önüne geçebilmesi için geniş bir katılımın sağlanması gerekmektedir. Ancak bunun sağlanabilmesi için hukuksal ve kurumsal düzenlemelerin sağlam temeller üzerine kurulması gerekmektedir. Ayrıca ülkemizdeki tüm kurum ve kuruluşlar altyapı hakkında bilgilendirilmeli ve katılımı teşvik edilmelidir.

Katılımcı kurum ve kuruluşların dışındaki diğer önemli bir aktör ise yapının sürdürülmesi ve yönetiminden sorumlu olan kurumdur. Dünyadaki örnekler incelendiğinde UMVA' lardaki üst kurumun ya bağımız bir komitenin (örneğin ABD' de FGDC) ya da TKGM benzeri bir kurumun olduğu görülmektedir.

Ülkemiz için oluşturulacak üst kurulun UMVA üzerindeki asıl görevinin altyapının kurulması, standartların oluşturulması ve kullanımının yaygınlaştırılması, katılımcıların organizasyonu başta olmak üzere bir çok teknik ve hukuksal işleyişi düzenlemesi gerekmektedir. Özellikle, altyapıya yönelik bir çok görevi yerine getireceği düşünüldüğünde sorumlu kurumun mevcut kurumlar yerine yeni yapılandırılan bir üst düzey yapı olması karmaşanın da önüne geçebilecektir.

Ancak ülkemiz için ortaya çıkan bir karmaşa, ileriki bölümlerde de değinilecek olan yapının sistem mimarisi ile de ilgilidir. UMVA merkezi bir yapıda mı olacak yoksa dağıtık yapıda mı? Günümüzde pek fazla örneği kalmayan merkezi veri tabanı yapıları özellikle tüm verileri elinde bulundurma isteğindeki kurumların ortaya bu göreve talip olmasına yol açabilecektir. İsteğin en önemli nedeni "bilgi güçtür" ifadesiyle

açıklanabilmektedir. Ancak, dağıtık yapıda oluşturulacak altyapının organizasyonu, sorumlu kurumun tam olarak altyapı üzerindeki görevlerine odaklanması, her kurumun/kuruluşun kendi verilerinden sorumlu olmasını sağlayacaktır.

### 3.1 UMVA' ya Yönelik Ulusal Standartlar

Bilgi sistemi teknolojilerinin yeteneklerini ve faydalarını tam olarak anlayabilmek ve kullanabilmek için verilerin paylaşılabilmesi, ayrıca sistemlerin birlikte çalışabilirliğinin de sağlanması gerekmektedir. Bu amaçlar geniş katılımlı uluslararası ya da ulusal mekansal standartların oluşturulması ve kullanılmasıyla gerçekleştirilebilmektedir.

Mekansal veri standartları veri ve servis açılarından ele alınmaktadır. Veriye yönelik standartlar verinin yönetimi, toplanması, işlenmesi, analizi, erişim, sunumu ve taşınması için gerekli altyapıyı ve servisleri belirlemektedir. Bu standartlar genel olarak

- Tanımsal standartlar
- Meta veri içeriği standartları
- Mekansal veri kalite standartları
- Detay-öznitelik-ilişki-operasyon ve sınıflandırma standartları
- Format ve veri değişim standartları

şeklinde sınıflandırılabilir (Emem, 2007).

Sistemlerin birlikte çalışabilirliğini engelleyen büyük bir engel, yönettiği veri ve servislerdeki yapısal çeşitliliktir (Visser vd, 1997). MVA' da sistemler; farklı kurum ve kullanıcıların veri sunucuları, veri tabanları ya da servisleridir. Altyapının yapısında dağıtık kurum, kuruluş ve kullanıcıların olacağı düşünüldüğünde ne kadar çeşitli ve fazla sayıda farklı sistemlerin bulunacağı tahmin edilebilmektedir.

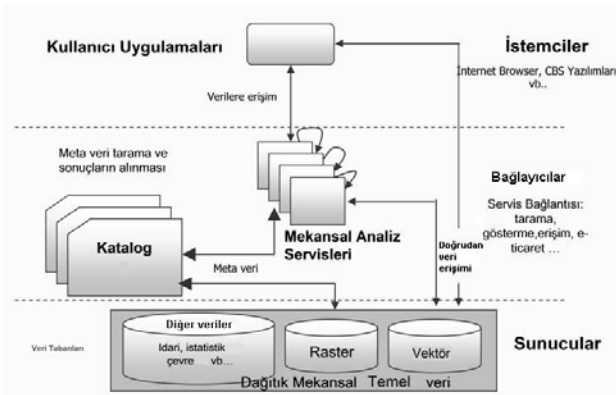
Standartlar farklı ve dağıtık sistemler arasındaki anlaşmalar olarak görülebilmektedir. Ülkemizde başta Büyük Ölçekli Harita Yapım Yönetmeliği (BÖHY) olmak üzere bir çok mekansal veri ve bilgi standardizasyon çalışmaları yapılmıştır (bkz TABİS, AFAYBİS, UVDF vb). Ancak genel anlamda standardizasyon sağlayan bu çalışmalar tam anlamıyla UMVA' ya yönelik standartlar içermemektedir. UMVA' ya yönelik olarak standart hazırlanması yolundaki çalışmalar 36. Eylem planında tanımlanmaya çalışılmıştır. Yapılan çalışmalarda veri standardı, meta veri içerik standardı, altyapı bileşenleri ile idare ve yasal altyapı tanımlanmıştır. Ancak özellikle standartlar uluslararası standartlara dayanmadan tanımlanmış, daha çok kişisel seçimlerle oluşturulmaya çalışılmıştır.

Özellikle mekansal verilerin standardizasyonu, verilerin ve altyapının kalitesini doğrudan etkilemektedir. Veri kalitesinin düşük olması veri paylaşımını da, UMVA' yı da, verilerin kullanımını da, üzerinden verilen kararları da anlamsız hale getirecektir. Bu sebeple MVA yaklaşımında en önemli bileşen olan "verilerin", ulusal mekansal veri altyapısı kapsamında ISO gibi uluslararası standartlar üzerinden geliştirilen ulusal standart profilleriyle standartlaştırılması gerekmektedir (Emem, 2007). Uluslararası standartların kullanımı özellikle AB müzakereler sürecinde olan ülkemiz için önem teşkil etmektedir

### 3.2 UMVA' ya Yönelik Teknik Bileşenler ve Sistem Mimarisi

UMVA, teknik olarak bir çok web servisinden, dağıtık veri tabanlarından ve bunları birbirine bağlayan ağlardan (internet) oluşan bir yapıdır. Burada amaçlanan; üreticiden bağımsız, web tabanlı, birlikte çalışabilir bir ortam için bulma, erişim, entegrasyon, analiz, işleme ve görselleştirme için bir çok kaynaktaki mekansal veriler için olanaklı kılınmasıdır (Emem, 2007). Bejar vd' ne göre (2004), bilgi sistemleri bakış açısından, MVA standartlara uygun dağıtık coğrafi bilgi sistemleridir.

Yoğun veri transferi, dağıtık çok sayıda kullanıcı, veri tabanı ve sunucu içerebilecek kapsamlı bir yapıda olan MVA'nın tek katmandan çok, çok katmanlı mimariye uygun olduğu görülmektedir (Nebert, 2004). Şekil 3.1' de INSPIRE inisiyatifi için önerilen çok katmanlı istemci/sunucu mimarisi görülmektedir.



Şekil 3.1. INSPIRE inisiyatifi çok katmanlı istemci/sunucu mimarisi (Inspire, 2002)

UMVA basit anlamda meta veriler üzerinden coğrafi verilere erişimin olanaklı kılınmasını hedeflemektedir. Altyapının yapısında dağıtık kurum, kuruluş ve kullanıcıların olacağı düşünüldüğünde ne kadar çeşitli ve fazla sayıda farklı sistemlerin bulunacağı tahmin edilebilmektedir. UMVA yapısı, katkıyı kurarken standartların tanımlanmasını sağlamaktadır; ancak, aktörlerin kullanacakları uygulama yazılımları ve fiziksel tasarımlara her hangi bir kısıt ya da zorunluluk getirmemektedir. Buradaki tek kriter altyapı standartlarına uygun sistemlerdir.

Günümüzde dünyadaki bir çok ülke dağıtık veri tabanı yapılarını, OGC uyumlu mekansal web servislerini ve tek portaldan erişim yaklaşımını kullanmaktadır. Dağıtık ve merkezi yapıdaki sistem mimarilerinin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır (Emem, 2007). Ancak, dağıtık mimarinin sağladığı en önemli avantaj, verilerin ya da meta verilerin tek bir sunucuda toplanmasına gerek duyulmamasıdır. Bu yapıda her kurum verilerini ve meta verilerini kendi sunucularında saklamakta, standartlara uyumlu servisler aracılığı ile yetkiler ya da anlaşmalara göre erişime olanak sağlamaktadır. Dağıtık yapının diğer bir avantajı da altyapıya katılan kurum ya da kuruluşların yazılım ve donanım serbestliğidir.

Ülkemizde kurulacak olan UMVA' nın da dağıtık çok katmanlı mimariye olarak kurulması, kurumların kendi verileri

üzerindeki kontrollerini devam ettirmelerini, altyapının parçası oldukları için verilerini ve veri tabanlarını güncel tutmalarını sağlayacak bir yapıdır. Ulusal ya da uluslararası standart ve belirlimlere uygun olarak seçilen mekansal web servisleri ve tek kapıdan erişimi sağlayan portal ile verilere (yetkiler dahilinde) ve meta verilere erişim sağlanabilmesi olanaklıdır. Altyapıda mimarisinde teknik olarak

- Meta veri arama bulma servisleri (OGC uyumlu)
  - Z39.50
  - CS/W
- Veri sunum servisleri (OGC uyumlu)
  - WMS
  - WFS
  - WCS

bileşenleri yer alabilmektedir. İlgili servislerin yukarıda belirtildiği gibi OGC uyumlu olması farklı yazılımlar kullanan kurum ve kuruluşların birlikte çalışabilirliğini sağlayacaktır. Bu tip uluslararası belirim ya da standartlara uyumlu servislerin kullanılmaması durumunda yapıda özel protokol ya da servisler ile çözülmesi gerekecektir.

## 4. SONUÇLAR

Klasik olarak, mekansal verilerin üretimi ve kullanımı, bu verilerle doğrudan ilişkili kurum ve kuruluşlar tarafından gerçekleştirilmekteydi. Ancak, günümüzde mekansal veri ve bilgiler iş dünyası gibi doğrudan konunun dışında kalanlar tarafından da üretilip kullanılmaya başlanmıştır. Mekansal veri ve bilgilerin hızla artan ve anlaşılabilir değeri, mekansal standardizasyon konusuna yeni aktörlerin katılmasına yol açmaktadır. Bu katılımın etkisiyle ulusal ve uluslararası standartlarla uğraşan kurumların/ kuruluşların önemi artmıştır. Çalışmalara büyük ölçüde yön veren bu organizasyonların amaçları, standartlaşma yolunda çalışan aktörler arasında bilginin paylaşımının artırılmasıyla standartlaşmanın daha verimli şekilde koordine edilmesidir.

UMVA'nın başarısı ve verimli bir şekilde kullanılabilirliği büyük ölçüde kurumsal anlaşmalar ve hukuksal düzenlemeye, geniş katılım ve iyi belirlenmiş veri ve servis standartlarına bağlıdır. Günümüzde özellikle ISO/TC 211 ve OGC tarafından hazırlanan belirim ve uluslararası standartlar veri ve servis açısından gereksinimleri karşılayacak niteliktedir. Bu standartlar ve belirimlerde tanımlanan servis standartlarının kullanımı ile dağıtık yapıda çok mimariye sahip bir sistem geliştirilmesi de mümkün hale gelmiştir. Böylece altyapıya katılan kurum ve kuruluşların veri ve meta verilerini kendi veri tabanlarında tutmaları, güncellemeleri ve yaşatmaları yine kendi sorumluluklarında sürdürülebilecektir.

## KAYNAKLAR

Başbakanlık, 1999, "Türkiye Ulusal Bilgi Sistemi", Ankara

Başbakanlık, 2001, "eTürkiye Raporu", T.C. Başbakanlık İdareyi Geliştirme Başkanlığı, Ankara

Batuk F., Öztürk D., Emem O., 2006, "Türkiye Ulusal Mekansal Veri Altyapısı İçin Temel Veriler", HKMO Dergisi (Kabul Edilmiş Makale)

Bejar R., Gallardo I P., Gould G., Muro-Medrano P., Noguera-Iso J., Zarazaga-Soria F.J., 2004, "A High Level Architecture

for National SDI: The Spanish Case”, 10. EC-GIS workshop, Warsaw, Polonya

Cömert Ç., 1996, “Ulusal Konumsal Veri Altyapısı için Veri Değişim Standardının Belirlenmesi”, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon

Emem O., Batuk F., 2005, “Dünya ve Ülkemizde Ulusal Veri ve Bilgi Altyapısına Yönelim ve İhtiyaçların Belirlenmesi”, 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 28 Mart - 1 Nisan 2005, Ankara

Emem, O., 2007, Mekansal veri ve bilgi altyapısının uygulamalı olarak geliştirilmesi, Doktora tez çalışması, YTU, İstanbul

Groot R., McLaughlin J., 2000, “Geospatial Data Infrastructure: Concepts, Cases and Good Practice”, Oxford: Oxford University Press

INSPIRE, 2002, “INSPIRE Architecture and Standards Position Paper”, Architecture And Standards Working Group, 2002-10-03, Final Dokümanı

INSPIRE, 2004, “Establishing an infrastructure for spatial information in the Community (INSPIRE)”, INSPIRE Direktifi Önerisi, Brussels, 23.7.2004, COM(2004) 516 final, 2004/0175 (COD)

Jankowski P., Nyerges T.L., Smith A., Moore T. J., Horwath E., 1997, “Spatial group choice: a SDSS tool for collaborative spatial decisionmaking”, International Journal of Geographical Information Science, Volume 11, Sayı 6 / September 1, 1997, 577 – 602

McLaughlin J., Nichols S., 1994, “Developing a National Spatial Data Infrastructure”, Journal of Surveying Engineering, 120 (2), 62-76

Nebert D., 2004, “Use of Z39.50 to search and retrieve geospatial data”, <http://www.fgdc.gov/publications/documents/clearinghouse/dliper395.html>

Nedovic-Budic Z., Pinto J.K., 2001, “Organizational (soft) GIS interoperability: lessons from the U.S”, International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, Volume 3, Issue 3, 2001, 290-298

Nogueras, J., Zarazaga, F.J., Bejar, R., Alvarez, P.J., Muro-Medrano, P.R., 2005, “OGC Catalog Services: a keyelement for the development Spatial Data Infrastructures”, Computers & Geosciences 31:199–209

OGC, 2001, “Improving Government Policy Development And Service Provision With Interoperable Geoprocessing”, [http://portal.opengeospatial.org/files/index.php?artifact\\_id=6204&version=1&format=htm](http://portal.opengeospatial.org/files/index.php?artifact_id=6204&version=1&format=htm)

U.S. Federal Register (FR), 1994, “Executive Order 12906. Coordinating Geographic Data Acquisition and Access: the National Spatial Data Infrastructure (U.S)”, Nisan 13,1994, Edition of the Federal Register, 59(71):17671-17674

Visser PRS, Jones DM., Bench-Capon TJM., Shave MJR., 1997, “An Analysis of Ontological Mismatches: Heterogeneity versus Interoperability”, in AAAI 1997 Spring Symposium on Ontological Engineering, Stanford, ABD

Williamson, I., 2004, “Building SDIs—the challenges ahead”, In Proceedings of the 7th International Conference: Global Spatial Data Infrastructure, 2–6 Şubat, Bangalore, Hindistan.

Williamson, I., Rajabifard A., Feeney F.M., 2003, “Developing SDIs:from concept to reality”, Boca Raton, FL.: CRC Press.