

# MEKANSAL BİLİŞİM VE MEKANSAL YÖNETİŞİM

C. Güney, R.N. Çelik

İTÜ İnşaat Fakültesi Jeodezi Anabilim Dalı 34469 Maslak, İstanbul, [gunevcn@itu.edu.tr](mailto:gunevcn@itu.edu.tr), [celikn@itu.edu.tr](mailto:celikn@itu.edu.tr)

## ÖZET

21. yüzyıl pek çok şeyi değiştirmekte ve dönüştürmektedir. Yeni milenyumun beraberinde getirdiği değişimlerin farkındalığında olan ve kendi özgün yapılarını kaybetmeden bu değişimleri olumlu faaliyetlere dönüştürebilen ulus, toplum, kurum, kuruluş ve kişiler ilerlemektedir. Kaynakları gereksinimlerinin gerisinde kalan, daha hesaplı harcanıp daha dikkatli kullanılmak zorunda kalınan günün şartlarında, bilgiye ve bilmeye dayalı olarak aklın tüm iş ve yönetsel süreçlerinde, (Küre)Yerelleşme ve Bilişimsel Muhakeme yaklaşımları kullanılarak bilişim ve yönetim kavramlarının oluşturulması ve bunlardan yararlanılması önemli bir konuma gelmiştir. Bu nedenle içinde bulunulan bilişim çağı, birçok konuda farkındalıkların oluşturulduğu, farkındalık oluşan konularda hızlı bir değişimin gerçekleştirildiği ve fark yaratan sonuçların elde edildiği bir çağ haline gelmiştir. Mekansal Bilgi sektöründe, Mekansal Bilgi Sistemlerinden, Mekansal Bilişim Sistemlerine ve oradan da Mekansal Bilişim Servislerine olan çok yönlü dönüşüm süreci 'Mekansal Bilişim' ve 'Mekansal Yönetişim' kavramları sayesinde gerçekleşmektedir. Bu çerçevede, bu çalışma da özellikle disiplinler arası yaklaşımlar olan mekansal bilişim ve mekansal yönetim kavramları, bunların nasıl ve nerelerde uygulanabileceği ve Geomatik Mühendisliği sektörünü yakın gelecekte bekleyen fırsatlar ve tehlikeler tartışılacaktır.

Anahtar Sözcükler: Mekansal Bilişim, Mekansal Yönetişim, (Küre)Yerelleşme, Bilişimsel Muhakeme, Mekansal Bilgi Sistemi

## ABSTRACT

### SPATIAL INFORMATICS AND SPATIAL GOVERNANCE

21<sup>st</sup> century changes and transforms so many things. New millennium involves nations, communities, institutions and persons who aware the changes that comes with the new millennium, transform the changes into constructive operations without losing their own originality. Under such circumstance that sources less than requirements and must be consumed/used more carefully, it is significant to arrange and utilize the concepts of informatics and governance by employing glocalization and computational thinking for the entire business and management processes based on information, knowledge and science. Hence, the informatics age we live in has turned into the age whose issues that has been become of the importance by the public is transformed quickly in order to obtain the really different outcomes for the public. In the Geospatial Information sector, the transformation process from (Geo)Spatial Information System to (Geo)Spatial Informatics System, and to (Geo)Spatial Informatics Service can be accomplished via the concepts of 'Spatial Informatics' and 'Spatial Governance'. In this context, how and where the interdisciplinary approach of 'Spatial Informatics' and 'Spatial Governance' concepts is used and what the effects for the near future of 'Geomatics Engineering' is are addressed in this study.

Keywords: Spatial Informatics, Spatial Governance, Glocalization, Computational Thinking, (Geo)Spatial Information System

## 1. GİRİŞ

Verilerin büyük bir kısmının mekansal bileşeni vardır. İçinde bulunulan bilişim çağında herhangi bir mekanla ilgili doğru, güvenilir dijital verilere/bilgilere, hızlı ve anlık ulaşabilmenin, 4 boyutlu görsel veriye sahip olmanın, bu verilerin etkin yönetiminin önemi giderek artmakta ve tüm bunların en az maliyet ile gerçekleştirilmesi beklenmektedir. Bu gereksinimler ile birlikte gelişen teknoloji ve üretim süreçleri, Geomatik Mühendislerinin uygulama alanlarını zenginleştirmektedir. Bu nedenle Geomatik Mühendisliği disiplini de bir çok farklı uygulama için mekansal bilişim mimarileri ve mekansal yönetim modelleri geliştirmek durumundadır. Mekansal verinin entegrasyonunda ve değerlendirilmesinde, mekansal-zamansal analizlerinde, bilgi üretiminde, görselleştirmede, karar-destek süreçleri vb. konularda kullanıcı gereksinimlerine yönelik yeni gelişkin teknolojiler ve çözümler kullanılmaktadır. (Güney, 2009b)

Mekansal veriler ve bilgiler ile haritaların kullanım amaçları bilişim teknolojilerindeki gelişmelere ve bilişim mimarilerindeki değişikliklere paralel olarak büyük değişim ve gelişim göstermektedir. Örneğin bugün kullanımı yaygınlaşan 3B Mekansal Bilgi Sistemleri ((Geo)Spatial Information System, GIS/SIS), 2B sistemlerin devamıdır. 1990'lı yılların başından itibaren hissedilmeye başlanan 2B Mekansal Bilgi Sistemlerinin verilerin boyutlandırılmasındaki ve kullanılan veri yapısındaki yetersizliklerden dolayı 3B sistemlere geçilmiştir. Ancak 3B verinin zamana bağlı değişiminin değerlendirilmesiyle ilgilenen disiplinler aynı zamanda 4B sistemlere gereksinim duymaya başlamıştır.

İnsanoğlunun birbiriyle, çevresiyle, yerle/toprakla olan ilişkilerinin artması, insanların her alandaki isteklerini ve beklentilerini yükseltmiştir. Bu taleplerin hızlı ve kolay biçimde karşılanabilmesi için sürekli gelişen teknolojiden

olabildiğince yararlanılmaktadır. Bu amaçla gelişen bilişimin önemli bir kısmını oluşturan Mekansal Bilişim disiplini de mekansal teknolojilerin evrim süreci hızlı ve etkin biçimde gerçekleşmiş ve gerçekleşmektedir.

Mekansal Bilişim açısından ilk büyük dönüm noktası 1960'lı yıllarda mekansal verilerin işlenmesinde 'Mekansal Bilgi Sistemi'nin kullanılmaya başlanmasıdır. Başlangıçta dijital ortamda mekansal verilerin basitçe analiz edilmesinde kullanılan GIS teknolojisi, 1970'lerde mekansal verilerin yönetiminde kullanılmıştır. 1980'li yıllarda GIS teknolojisi farklı uygulama alanlarında karar-destek sistemi şeklinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. 1990'lı yıllara kadar tek bir bilgisayarda geliştirilen Mekansal Bilgi Sistemi uygulamaları evrim geçirerek sunucu-istemci mimarisine geçiş yapmıştır. Bu sunucu-istemci mimarisi, veritabanı teknolojisini kullanarak veri yönetimi işlerini, kullanıcı arayüzünden ve veri değerlendirme kısımlarından ayırılmış ve ağ yapılarına geçiş sağlamıştır. Çok katmanlı mimarilerin gelişmesi, veri analiz işlemlerinin de kullanıcı arayüzünden ayrılmasına neden olmuş ve 2000'li yıllara doğru iş yükünün büyük kısmının istemci tarafında olduğu mimarilerden (*thick-client*), ağır yükün sunucu tarafına kaydığı mimarilere geçilmiştir (*thin-client & fat-server*). İlişkisel veri tabanlarındaki gelişmeler ve masaüstü bilgisayarların yaygınlaşmasının neden olduğu sunucu-istemci mimarilerinin gelişimindeki benzer ilerleme, endüstriyel standartlar ve yazılım teknolojisindeki gelişmeler nedeniyle, mekansal standartların geliştirilmesinde ve mekansal veri altyapılarının (*Spatial Data Infrastructure, SDI*) kurulmasında görülmüştür. 1994 yılında “*Open Geospatial Consortium (OGC)*”, Mekansal Bilgi Sistemlerinin birlikte işlerliğine yönelik yapılan çalışmaları ortaklaştırmak ve standart birlikte işler bir yapıda olmaları üzerine çalışmalara başlamıştır. Mekansal teknolojilerin İnternet üzerinden kullanılmasıyla 1990'ların sonunda İnternet tabanlı servisler (*geo web services*), mobil hizmetler (*mobile location-aware services*) vb. gelişmeler daha küçük ölçekte, farklı uygulama tipinde GIS uygulamalarını (*Small GIS*) ortaya çıkarmıştır. Bu da mekansal verilerin ve hizmetlerin İnternet üzerinde birleştiği yeni bir dönüm noktası olmuştur. Bir taraftan bu çalışmalar yapılırken diğer taraftan 1990'ların ortalarında ABD'de, 2000'lere doğru Avrupa'da (daha sonraları INSPIRE direktifleri olarak adlandırılacak) geniş katılımlı, kurumsal yapıda, katma değer üreten 'Ulusal Mekansal Bilgi Sistemi (*National Spatial Data Infrastructure*)' akımları başlamıştır. Bugün ise *Google Earth, Microsoft Virtual Earth* gibi sanal küreler (*virtual globes*) hemen hemen yaşamın her alanında kullanılmaya başlanmış ve yeni dönüm noktaları olan “*geosensor networks, ubiquitous positioning ve community-generated content, grid computing*” gibi teknolojik yaklaşımlar tanınmaya ve kullanılmaya başlanmıştır. Bu yeni dönüm noktaları mekansal bilgi sektörünü temelden değiştirmektedir. Mimari olarak kapalı merkezleşmiş veri yönetimi anlayışına sahip Mekansal Bilgi Sistemleri yerini açık mimaride İnternet üzerinde dağıtık yapıda bulunan 'Mekansal Bilgi Servislerine (*Geospatial Information Services*)' bırakmaktadır. Bu gelişmeler sayesinde mekansal hizmetlerde merkezi ve tekil kullanıcı yapılarından, merkezci olmayan, çok kullanıcı, etkileşimli ve birlikte işler dağıtık servislerin geliştiği yapılara geçildiği görülmektedir.

Bugün bilişim çağındaki dinamik yapı, bir başka ifadeyle çok heterojen bir ortamda verilerin, bilgilerin, süreçlerin ve platformların (yazılımların/donanımların) kusursuz biçimde bütünleştirilebilmesi ancak açık standartlarla (*open standards*) sağlanabilir. Uyumluluk (*compatibility*), birlikte işlerlik (*interoperability*) ve entegrasyon (*integration*) kavramları hem mekansal veri altyapıları ve mekansal bilgi sistemleri için hem de mekansal bilginin öneminin kavranması için bir devrimdir. Çünkü ancak bu şekilde mekansal bilgi herkesin erişip kullanabileceği ve katma değer ekleyip tekrardan başkalarının kullanımına sunabileceği biçime gelecektir.

## 2. TANIM VE KAPSAM

Albert Einstein'ın söylediği gibi “*Problemleri, onları yaratırken sahip olduğumuz düşünme şeklinin aynısını kullanarak çözemeyiz..*” sözündeki felsefi anlayışa paralel olarak bugün tüm dünyada hemen hemen her alanda çok yönlü bir dönüşüm yaşanmaktadır. Bu dönüşüm süreci sınıflandırıldığında; sanayi toplumundan bilgi toplumuna, fordist üretimden esnek üretime, ulus devletler dünyasından küreselleşmiş dünyaya, modernist düşünceden post modernist düşünceye geçişlerin olduğu bir resim ile karşılaşılmaktadır (Tekeli, 1996).

21. yüzyıl pek çok şeyi değiştirmekte ve dönüştürmektedir. Yeni milenyumun beraberinde getirdiği değişimlerin farkındalığında (*awareness*) olan ve kendi özgün yapılarını kaybetmeden bu değişimleri olumlu faaliyetlere dönüştürebilen ulus, toplum, kurum, kuruluş ve kişiler ilerlemektedir. Bu nedenle içinde bulunulan bilişim çağı, birçok konuda farkındalıkların oluşturulduğu, farkındalık oluşan konularda hızlı bir değişimin gerçekleştirildiği ve fark yaratan sonuçların elde edildiği bir çağ haline gelmiştir.

21. yüzyılın karakteristiklerinden olan globalleşme ve 'Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BIT, *Information and Communication Technologies, ICT*)'nin hızla gelişmesinin ve yayılmasının etkisiyle modern dünyanın insanları “ben”den çok “biz birlikte ne yapabiliriz” şeklinde düşünmeye başlamıştır. Bir başka anlatımla katılımlı yönetim olarak ifade edilen yönetim kavramı ortaya çıkmış ve kolektif bilinç yükselişe geçmiştir. Ayrıca, 'Sürdürülebilir Kalkınma (*Sustainable Development*)' başlığı altında doğal kaynakları, çevreyi ve ekolojik dengeleri koruyarak insanlığın yararına doğru, rasyonel ve hızlı bilgi elde edebilmek, karar verebilmek ve ekonomik çözümler üretebilmek tüm gelişmiş toplumlar için önemli bir hedef olmuştur.

Tüm bunların sonucunda iki kavram öne çıkmaktadır. Bunlardan birincisi dünya vatandaşı ve/veya sanal dünya vatandaşı olmanın da içinde bulunduğu '(Küre)Yerelleşme (*Glocalization*)' kavramı, yani yerel özelliklerini yitirmeden

global düşünebilme ya da global düşünerek yerel davranışlarda bulunmadır (*Think Globally, Act Regionally*). Bu yaklaşıma son zamanlarda öne çıkan doğal kaynakların ve ekolojik dengenin korunmasına, yenilebilir enerji hizmetlerinin artırılmasına yönelik toplumsal farkındalık ve kamusal dönüşüm örnek olarak gösterilebilir. İkinci kavram 'Bilişimsel Muhakeme/Düşünce (*Computational Thinking, CT*)'dir. Sosyal ağlaşma ve işbirliği (*social networking and collaboration*), dijital dünya (*digital earth theory*), dijital kent (*digital city*), e-devlet (*e-government*), e-bilim (*e-Science*) gibi uygulamalar yalnız bilişim ile uğraşanların değil son kullanıcılar ve karar-vericiler tarafından da kullanılabilen CT örnekleridir. Kaynakları gereksinimlerinin gerisinde kalan, daha hesaplı harcanılıp daha dikkatli kullanılmak zorunda kalınan günün şartlarında, bilgiye ve bilmeye dayalı olarak aklın tüm iş ve yönetsel süreçlerinde, (Küre)Yerelleşme ve CT yaklaşımları kullanılarak bilişim ve yönetim kavramlarının oluşturulması ve bunlardan yararlanılması önemli bir konuma gelmiştir.

Türk Dil Kurumu (TDK) 'Bilişim' kavramını “*insanoğlunun teknik, ekonomik ve toplumsal alanlardaki iletişiminde kullandığı ve bilimin dayanağı olan bilginin özellikle elektronik makineler aracılığıyla düzenli ve akla uygun bir biçimde işlenmesi bilimi, enformatik*” olarak tanımlamaktadır (URL 1). Vikipedi ise Bilişimi “*bilgi ve bilginin otomatik olarak işlenmesiyle ilgilenen bir yapısal bilim dalı*” şeklinde açıklamaktadır (URL 2). TDK 'Yönetişim' kavramını ise “*resmi ve özel kuruluşlarda idari, ekonomik, politik otoritenin ortak kullanımı*” olarak belirtmektedir (URL 1).

Bilişim çağdaş yaşamın her alanında kendine yer edinmiş durumdadır. İnternetin yoğun kullanımı bu gelişmeyi güçlendirmiştir. Bilgisayarların dünya çapında ağlaşması firmaların iletişimde, lojistikte, medyada, ev yaşamında ve daha birçok başka alanda devrim niteliğinde değişimler yaratmıştır. Bilişim, fark edilmese de çamaşır makinesi, fotoğraf makinesi, müzik sistemleri gibi pek çok aygıtta gömülü sistemler (*embedded systems*) olarak günlük yaşamın bir parçası haline gelmiştir. (URL 2)

Yönetişim (*governance*), yönetim sözcüğünden türetilerek oluşturulmuş olmasına karşılık, çok daha geniş anlamıyla yönetimden farklı bir kavramdır. Ayrıca yönetişim, katılımlı yönetim, katımlı yada katılımcı adı verilen yönetim biçiminden de daha kapsamlıdır. Yönetişim; yönetim, iletişim ve etkileşim kavramlarının bütününden oluşmaktadır. Çok aktörlü bir kavram olan yönetişim, birlikte yönetmek anlamına gelmektedir. Etkin kaynak kullanımı hedefli olup, güvene dayalı ilişkiler bütününden oluşmaktadır. (Filiz, 2007) 'Yönetim' bir tarafın diğer tarafı yönettiği tek taraflı bir ilişkiyi anlatırken, 'Yönetişim' karşılıklı etkileşimlerin öne çıktığı bir ilişkiler bütününe olan dönüşümü ifade etmektedir (Toksöz, 2008). Yönetişim kavramında, yönetimden farklı olarak, hiyerarşik ilişki yerine heterarşik ilişki vurgulanmaktadır. Bu çerçevede heterarşi; karşılıklı ilişki ve bağımlılık halindeki faaliyetlerin eş güdümünü ve kendi kendini organize eden kişiler arası ağları, örgütler arası eş güdümü ve sistemler arası döngüyü içermektedir (Yüksel, 2000).

Sosyolojik, ekolojik ve ekonomik bilgiler, genel olarak yeryüzü ile ilişkilendirilebildiği ölçüde rasyonel ve tutarlı değerlendirilebilir. Buradan hareketle, yukarıda ifade edilen çok yönlü dönüşüm sürecinin, 'Mekansal Bilgi' sektörünün geleceğini şekillendirmedeki yansımada iki kavram öne çıkmaktadır: 'Mekansal Bilişim' ve 'Mekansal Yönetişim'.

Yönetişimsel bir ilişkinin veya yönetişim sürecinin başlayıp işleyebilmesi için belirli bir stratejik hedefe odaklanmış bir projenin varlığı ya da bir problemin çözüme ulaştırılmasının gerekliliği gerekmektedir. Mekansal Yönetişim açısından bakıldığında uluslararası, bölgesel, ulusal, (alt) bölgesel ve yerel ölçeklerde birlikte işler yapıda çalışabilecek 'Türkiye Ulusal Mekansal Veri Altyapısı'nın kurulması ya da yerin altından üstüne kente ait altyapının ve üst yapının optimum yönetimi stratejik hedef ve/veya problem çözümüne örnek olarak verilebilir. Proje ve/veya problem belirlendikten sonra yapılacak ilk iş 'Mekansal Yönetişim Modeli'ni oluşturmaktır. 'Mekansal Yönetişim Modeli', 'Girişim Mimarisi (*Enterprise Architecture, EA*)' yaklaşımı kullanılarak gerçekleştirilebilir. Girişim Mimarisi de Servis Yönelimli Mimari (*Service Oriented Architecture, SOA*) kullanılarak yapılandırılabilir. Hem yönetsel hem de teknik bir konu olan mekansal verinin ve bilginin koordinasyonu, birlikte çalışabilirliği, paylaşımı için kullanılması gereken mimari Servis Yönelimli Mimari'dir. SOA, uygulamaların son kullanıcılara servis olarak sunulduğu dağıtık sistemleri gerçekleştirmek için geliştirilmiş bir yaklaşımdır. (Güney, 2006) Bu yaklaşımlar sayesinde daha kaliteli ve ekonomik mekansal hizmetler verilebilmektedir.

Bilgi çağında iş etkinliklerinin en önemli girdisi bilgidir. Bilgi teknolojisine yapılan yatırımların yüksek getiri sağlanması ve örgütün/organizasyonun performansının artırılması için bilgi etkin biçimde kullanılmalıdır. Literatürde 'Bilgi Yönetimi' genel olarak bilgilerin tanımlanması, birbirleriyle ilişkilendirilmesi, tam olarak bütünlük sağlanması için doğru biçimde işlenmesi şeklinde tanımlanmaktadır. 21. yüzyıl ekonomilerinde salt bilgiye dayalı rekabet üstünlüğü devrinden, özgün, farklı ve orijinal fikirlerin yaratıldığı devre geçilmektedir. Bu da faaliyetlerinde bilgiyi kullanan kurum, kuruluş, örgüt ve kişilerin hedeflerini sürekli olarak yeniden tanımlamalarını gerektirmektedir.

Yukarıda ifade edildiği gibi 'Bilişim', bilgi ile iletişimi bir araya getiren bir kavramdır. 'Yönetişim' de yönetimden farklı olarak, yönetim, iletişim ve etkileşim kavramlarının birleşiminden oluşmaktadır. Bilişim çağında “*Management Information Systems (MIS)*”deki “*information*” bilgi olarak değil de bilişim olarak algılanmalıdır. Çünkü “*management*” artık sadece bilgi temelli değil, aynı zamanda iletişimi de içine alan bir fonksiyondur. Bu nedenle yönetim kavramı yerini yönetişim kavramına bırakmaktadır. Bu anlayışın Mekansal Bilgi sektörüne yansımaları;

Mekansal Bilgi Sistemlerinden, Mekansal Bilişim Sistemlerine ve oradan da Mekansal Bilişim Servislerine olan dönüşüm biçimindedir. Bu çok yönlü dönüşüm süreci de 'Mekansal Bilişim' ve 'Mekansal Yönetişim' kavramları üzerinde gerçekleşmektedir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak, çağdaş gereksinim ve beklentiler, mekan bilgisi, harita bilgisi, kadastro bilgisi vb. yere ilişkin bilgilerin, toplumsal ve teknik, istek ve gereksinimlere çok yönlü karşılık verecek özellikle oluşturulmalarını gerektirmektedir. Yakın geçmişe kadar bu bilgiler edinilir ve bilgi adaları oluşturulurdu. Her kurum ya da kuruluşun kendi bilgi adası (bir başka ifadeyle kendi Mekansal Bilgi Sistemi) bulunurdu. Yeni teknolojilerin gelişmesi, bilgiye kolay ulaşılabilir duruma gelmesi ve bunun öneminin kullanıcılar tarafından anlaşılmasıyla, kullanıcıların hizmet beklentilerindeki seviye yükselmiş ve paylaşımcılık olgusu gelişmiştir. Paylaşımcılık olgusu ile birlikte bilgilerin edinilmesine ek olarak, kolayca ulaşılması ve paylaşılması için gerekli bilişim altyapıları geliştirilmiştir. Günümüzde bilgi toplumları, bilginin elde edilmesinden sonra kolayca erişilebilmesi için internet üzerinden sunmakta, etik değerlerin göz önünde tutularak paylaşmakta, bu bilgiye gereksinim duyan kullanıcılar da sorumlu ve bilinçli kullanımla bilginin değerini arttıracak katılımı/katkı vericiliği göstermektedir. Artık birlikte işler yapıda bulunan paylaşımın açık bilgi (kamu mekan bilgisi/nesnesi), 'gizlilik (*bir başka ifadeyle bilgi sahibinin izni olmadan bilgiye erişemezlik*)' ve 'erişebilirlik (*7/24 gereksinim duyulduğu her an bilgiye ulaşılabilirlik*)' kavramlarının sentezi olan 'bütünlük' kavramı ile kullanıcıların etik değerlere saygılı biçimde katkı vererek değerini arttıracığı, güncelliğinin korunarak geliştirileceği bir sistem yapısındadır. (Güney ve diğ., 2009) Birbirleri ile ilişkisi olmayan Mekansal Bilgi Sistemi adalarından farklı olarak, yukarıda ifade edilen 'bilgi' yaklaşımı ile kurulacak 'Mekansal Bilişim Servisleri' ile bilgi akışı sağlanabilecek ve geniş bir yelpazede bulunan farklı amaçlı kullanıcılar topluluğunun gereksinimleri karşılanabilecektir.

Bilişim toplumu olma yolunda ilerleyen uluslar mekansal yaklaşımları, teknolojileri ve uygulamaları yaşamın her alanında kullanmaktadır. Söz konusu mekansal teknolojiler ve uygulamalar; 'Mekansal Bilgi Sistemleri (Geospatial Information System, GIS)', 'Her yerde olan GIS (Ubiquitous GIS, U-GIS)', 'Konuma Dayalı Hizmetler (Location-based Services, LBS)', 'Radyo Frekansı ile Tanımlama (RFID)', 'Kapalı Devre Televizyon Kameraları (CCTV)', 'Destekli GPS (Assisted GPS, AGPS ile daha ileri ve yeni bir teknik olan BGPS)', 'Internet GPS', 'GNSS, CORS, Pseudolites', 'internet üzerinden harita ve harita bilgisi üretim servisleri (web mapping services), mekansal web servisleri (geo web services)', 'hava ve uydu platform ve algılayıcıları ile görüntüleme, radar ve enterferometri teknikleri', 'lazer tarama teknikleri, LIDAR', 'radyo konum belirleme sistemleri', 'mobil navigasyon', 'mekansal veri modelleri, çoklu gösterimli/çözünürlüklü veritabanları (MRDB)', 'Geosensor Network, Geospatial Sensor Web gibi dağıtık mekansal veri işleme', 'Grid ve GIS teknolojilerinin paralelliği ve bütünleştirilmesi', ve benzerleridir. Tüm bu mekan bilgisine dayalı teknolojiler ve çözümler 'Mekansal Bilişim (*spatial informatics-geospatial informatics-geo-informatics*)' kavramı altında bir araya gelmekte ve sürdürülebilir gelişimin temel taşlarından birini oluşturmaktadır. (Güney, 2009a)

Mühendisliğin ana konusu sorgulamak ve karar vermektir. Geomatik Mühendisliğinde bunu gerçekleştirebilmek için öncelikle amaca uygun nitelik ve kalitede mekansal veriler/bilgiler, nitelik ve nicelik yönünden giderek artan ve çeşitlenen kaynaklardan farklı teknolojiler yardımıyla elde edilir (*sensing/measuring/observing/positioning*). Sayıca çığ gibi büyüyen tüm bu elektronik ve dijital ölçme/konum belirleme/algılama/gözlem kaynakları mikrondan metreler mertebesine kadar geometrik doğruluk sağlayabilmektedir. Ancak günümüzde problem artık sadece veriyi elde etmek değildir. Teknolojinin getirdiği yeni problemler bulunmaktadır. Bunlardan biri mekansal veri elde etme tekniklerinin ve teknolojilerinin entegrasyonu problemidir. Bir başka ifade ile hangi ölçme yöntem ve tekniğin projenin hangi aşamalarında kullanılacağına amaç, maliyet ve kolaylık yönünden karar verilebilmesidir. Diğer bir problem, farklı kaynaklardan gelen farklı yapı, format (vektör/raster, ticari format, açık format, standart formatlar, çevrim araçları), doğruluk, presizyon, çözünürlük ve ölçeklerdeki verilerden bilgiyi üretebilmektir. Ayrıca üretilen bilgileri bir arada birlikte işler yapıda entegre edip kullanabilmek de bir diğer mekansal bilişim problemidir. Tüm bu verileri depolayabilecek mekansal veritabanlarının geliştirilmesi, veri dönüşümlerindeki veri kayıplarının en aza indirilmesi, verilerinin sınıflandırılması, verilerin işlenmiş hallerinden üretilen haritaların, mekansal bilgi sistemlerinin birlikte çalışmazlığı şeklindeki problemleri arttırmak mümkündür. Çözüm ise CT ve yönetim modellerini geliştirerek mekansal verilerin, teknolojilerin ve yaklaşımların birlikte işlerliğini ve entegrasyonunu sağlayacak çalışmaların, Mekansal Bilişim şemsiyesi altında farklı disiplinlerce birlikte eş güdüm içerisinde gerçekleştirilmesidir. (Güney, 2009a)

### 3. MEKANSAL BİLİŞİM NEDİR?

Günümüzde farklı birçok disiplin, uygulamalarında bilişim teknolojilerini ve altyapılarını yoğun olarak kullandığı için 'İnşaat Bilişimi', 'Yapı Bilişimi', 'Tıp Bilişimi', 'Kültürel Miras Bilişimi', 'Deniz Bilişimi', 'Ekolojik Bilişim' gibi "X Bilişim (X-informatics)" kavramları ortaya çıkmıştır. 'Mekansal Bilişim'in diğer 'X Bilişim'lerden farkı, mekansal bilgiye ve uygulamalarına gereksinim duyan neredeyse diğer tüm 'X Bilişim'lere, bunların uygulamalarına, iş/bilgi akışlarına ve mekansal çözümlerine projenin her aşamasında destek verebilmesinin yanı sıra, mekan bilgisi üzerinden arakesit oluşturarak farklı 'X Bilişim'lerin mekansal bilgiye dayalı uygulamalarının entegrasyonunu olanaklı hale

getirebilmesidir. Böylece, 'Mekansal Bilişim', disiplinlerin birlikte üretebilmeleri ve ürettiklerini paylaşabilmeleri için köprü görevi görebilmektedir. (Güney, 2009a)

Mekansal Bilişimin literatürde kesinlik kazanmış bir tanımı bulunmamaktadır. Bu tanımı yapabilmek için öncelikle mekansal bilişimin çözüm için etkin olarak kullanılacağı problemler ve uygulamalar tanımlanmalıdır. Verilerin büyük bir kısmının mekansal bileşeni olduğundan herhangi bir problemin mekansal boyutunun olmasının olasılığı çok yüksektir. Bu durumda problem mekansal problem olarak adlandırılabilir ya da problemin mekansal boyutu mekansal problem olarak tanımlanabilir.

Kentsel dönüşüm, 3 boyutlu kadaströ, yer altı kadaströsu, güncel navigasyon bilgilerinin üretimi, bütünleşik kıyı yönetimi, sürdürülebilir çevre ve biyoçeşitliliğin yönetimi, afet yönetimi, filo yönetimi, e-navigasyon konuları mekansal boyutları olan günümüzün güncel problemlerinden sadece bazılarıdır. Bu ve benzeri mekansal problemlerin çözümünde kullanılmak üzere birçok farklı sektör ve disiplin uzayda/havada/karada/denizde/siberde bulunan gözlem platformlarından elde ettikleri yoğun ve büyük miktardaki dijital veri ve bilgileri, GIS teknolojisinin desteği ile zamansal-mekansal analiz edip gerek araştırmacıların gerekse karar-vericilerin kullanımına uygun olarak internet üzerinden yayınlamaktadır. Aynı zamanda yayınlanan bu bilgileri düzenli olarak güncelleyip artan çeşitlilikteki kullanıcılarına sunarak bu hizmetin devamlılığını da sağlamaktadırlar. Genel olarak bu süreci sağlayan tüm gelişkin teknolojik altyapı ve mimariler mekansal bilişim kavramının özünü oluşturmaktadır. (Güney, 2009b)

Dünya 'Mekansal Bilişimi' bu şekilde algılamak, Türkiye'de mekansal veri ve bilgileri kullanan herhangi bir kurum ya da kuruluşun, yukarıda ifade edilen kapsamda mekansal bilgileri üretip yönetebilmesi, mekansal problemlerine çözüm getirebilmesi sahip olduğu teknik olanaklar ve becerilerle pek kolay değildir. Çünkü genelde mekansal problemlere yaklaşım kullanılan GIS yazılımının sunduğu olanaklarla sınırlıdır. Oysa ki, mekansal olaylara mekansal bilişim gözlüğü ile daha yukarıdan bakıldığı zaman resmin bütünü görülebilecektir. Böylece, mekansal veri ve bilgilerin elde edilmesi ve entegrasyonundan, bilgilerin sorgulanmasına, analizine ve karar-verme aşamasına kadar olan süreç eksiksiz yerine getirilebilecektir. (Güney, 2009b)

Sadece iki kelime ile ifade edilen aslında anlam olarak çok geniş kapsamı olan Mekansal Bilişim, aşağıdaki şekillerde tanımlanabilir:

- Arazide veri toplamadan, internet portalda uygulamalara ve karar-verme süreçlerine kadar olan tüm aşamalarda mekansal birlikte işlerliği, entegrasyonu ve mekansal bilginin amaca en uygun kullanımını sağlayan mekansal bilginin e-döngüsüdür.
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinin tüm fonksiyonlarını mekansal veriye/bilgiye ulaşılabilirliğin arttırılmasında, birlikte işlerliğinin yükseltilmesinde, paylaşımının kolaylaştırılmasında ve entegrasyonunun sağlanmasında kullanılmasıdır.
- Mekansal veri ve bilgilerin yapısını, özelliklerini ve yönetilmesini inceleyen, mekansal veri altyapısı gibi mekansal altyapıları oluşturan,

bilgi ve iletişim teknolojilerinin tüm fonksiyonlarını kullanarak her türlü mekansal bilgileri elde eden, depolayan, düzenleyen (sınıflandıran ve nitelendiren), entegre eden, yöneten, değerlendiren/işleyen, modelleyen, analiz eden, görselleştiren, yeniden üreten, portallar/portletler üzerinden sunan, paylaşan, karar-destek/karar-verme süreçlerinde kullanılmasını sağlayan disiplindir.

- Tüm bunların gerçekleştirilmesine yönelik mekansal veritabanlarının geliştirilmesi, verilerin ve bilgilerin yönetimi, mekansal bilgi sistemlerinin tasarımı, bütünleşik harita ve harita bilgileri üretim tekniklerinin geliştirilmesi, insan-bilgisayar-uygulama-servis etkileşimlerinin kurulması, simülasyon, modelleme tekniklerinin ve jeostatistik yöntemlerinin geliştirilmesi, kablolu ve kablosuz ağ teknolojileri kullanılması vb. gerekli bilgi ve iletişim altyapılarıyla yakından ilgilenen,

jeodezi, ölçme, kartografya, uzaktan algılama, fotogrametri, mekansal bilgi sistemleri, görüntüleme, navigasyon, konum belirleme, GNSS, karar-destek sistemleri, telemetri, ileri hesaplama, sanal gerçeklik, arttırılmış gerçeklik vb. disiplin, yöntem ve teknikleri entegre eden,

farklı kurum, disiplin ve projeler arasında bilgi ve uygulamaların e-paylaşımını sağlayan disiplinler arası disiplindir.

Mekansal Bilişim bir bilim dalı ya da teknoloji değildir, disiplinler arası bir disiplindir. TDK 'Disiplin' kavramını "öğretim konusu olan veya olabilecek bilgilerin bütünü" şeklinde tanımlamaktadır (URL 1). Yukarıda maddeler halinde yapılan 'Mekansal Bilişim'in tanımı Mekansal Bilişim İnişiyatifi'nin internet sayfasında ve Vikipedi üzerinde sürekli olarak güncellenmekte ve geliştirilmektedir (URL3, URL4).

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünyanın, dinamik yapısı sebebiyle sürekli bir hareketlilik içinde olduğu ve değişim gösterdiği bilinmektedir. Teknolojinin yetişmekte zorlanılan bir hızla gelişimi ve insanoğlunun dünyaya müdahaleleriyle de bu değişimler beraberinde birçok sorunu getirmektedir. Gerek oluşan sorunları çözmek gerekse sorunların oluşabileceğini önceden öngörüp gerçekleşmelerine olanak tanımamak için, dünyayı ve dünyada mekan ve zaman kavramlarını daha iyi anlamak

gerekmektedir. Bu nedenle, jeomekansal (yermekansal) veri ve bilgilerin mekansal teknolojiler ile birlikte toplum yararına, sorumlu ve bilinçli kullanımını arttıracak çalışmalar, uluslararası ve ulusal ölçeklerde, sürdürülebilirlik yaklaşımları kapsamında gerçekleştirilmektedir. Jeomekansal bilginin üretilip yönetilmesi ve etkin bir şekilde insanlığın hizmetine sunulması, ülkelerin öncelikli görevleri arasında kabul görmektedir. Son on yılda mekansal bilişim ve dijital dünya yaklaşımlarının bilimsel araştırmaları, teknik uygulamaları yanında sürdürülebilirlik ve sosyal boyutları da önem kazanmıştır. Bu bilince sahip mekansal veri/bilgi sağlayıcıları, mekansal teknoloji üreticileri, altyapı ve standart geliştiricileri, ve tüm bunların kullanıcıları (*uluslararası veri/bilgi değişimi ve işbirliği vb. ile*) global ölçekte düşünerek yerel uygulamalar gerçekleştirmektedir. (Güney, 2009b)

Artık ileri hesaplama (*advance computing*), ağ, görselleştirme vb. teknik ve teknolojiler sadece birkaç disiplinin tekelinde değildir. Benzer şekilde mekansal bilgi sistemleri de yalnız geomatik mühendisliği disiplininin tekelinde değildir (ve olmamalıdır). Günümüzde pek çok disiplin yüklü veri gruplarını GIS gibi bir teknolojiyi kullanarak depolayabilmekte, analiz edebilmekte ve görselleştirebilmektedir. Kaynakların planlanması ve etkin yönetimlerinin gerçekleştirilebilmesinde GIS teknolojisinin kolaylığını fark eden kullanıcılar/kurumlar projelerinde GIS aracını doğrudan kendileri kullanmaktadır. Bu şekilde bir yaklaşımla GIS aracını kullanan disiplin, sektör ve uygulayıcılar Mekansal Bilgi Sistemi teknolojisini bir bilim dalı, Jeodezi ve Fotogramteri Mühendisliğini de sadece konum verisi toplayan bir disiplin olarak görmektedir. (Güney, 2009b)

GIS teknolojisinin kullanım alanları her geçen gün çeşitlenmekte ve kullanıcılarının sayısı da giderek artmaktadır. Basit yön bulmadan doğal afetlerin yönetimi ve tahmini gibi kritik ve karmaşık görevlere kadar geniş bir yelpazede, son kullanıcıdan karar-destek süreçlerine kadar birçok farklı seviyedeki kullanıcılar tarafından çeşitli şekillerde kullanılmaktadır. GPS ve uzaktan algılama gibi hızlı veri toplama ve eş zamanlı izleme olanağı sağlayan mekansal veri toplama teknolojilerinin de desteğiyle GIS teknolojisi bir çok yeni disipline ve endüstriye girmiş, bilişim altyapılarının bir parçası olmuştur. Bu nedenlerle yaklaşık son 10 senedir Jeodezi ve Fotogramteri Mühendisliği içerisinde sektörün itici gücü olarak tanımlanan ve yeniden yapılanmalara neden olan GIS aracı, daha geniş bir kavramsal yaklaşım ve bakış açısı ile yerini Geomatik Mühendisliği önderliğinde yeni bir açılım olarak tanımlanabilecek Mekansal Bilişime bırakmalıdır. (Güney, 2009b)

Bugün dünyada yıllık 50 milyar dolar büyüklüğe ulaşan mekansal bilgi sektöründe bir çok farklı Mekansal Bilgi Sistemi yazılımı, farklı kurum ve kuruluşlarca geliştirilmiş heterojen yapıda Kent Bilgi Sistemleri, Deprem Bilgi Sistemleri gibi GIS uygulamaları bulunmaktadır. Amaca uygun Mekansal Bilgi Sistemi çözümünün belirlenmesinde ilk olarak Mekansal Bilgi Sistemi projesini çok amaçlı ve çok katımlı bir bilişim projesi olarak benimsenmesi bulunmaktadır. İkinci olarak konum ve konuma bağlı bilgileri üreten, mekansal veriler, parsel-bazlı kadastral verileri, topografik bilgiler, yer modelleri, kartografik bilgiler, jeodezik ağlar, geoit, projeksiyon, CAD, GIS, topoloji, vb. mekansal ve mekana ilişkin bilgileri mekansal veri altyapısına uygun ve mekansal bilgi sistemlerinde kullanılacak biçimde üretecek tek yetkin disiplin ve sektör olan Geomatik Mühendislerinin bu projelerde yer alma zorunluluğudur. Mekansal Bilgi Sistemi projelerinin karar-vericiler, kullanıcılar, son kullanıcılar gibi farklı seviyelerdeki kullanıcı grupları için çeşitli amaç fonksiyonları Geomatik Mühendisleri tarafından formüle edilmelidir. Ayrıca, Geomatik Mühendisleri bir çok farklı uygulama için mekansal bilişim mimarilerini geliştirmek durumundadır. Mekansal verinin entegrasyonunda ve değerlendirilmesinde, mekansal-zamansal analizlerinde, bilgi üretiminde, görselleştirmede vb. konularda kullanıcı gereksinimlerine yönelik çözümleri ortaya koymalıdır. (Güney, 2009a)

Gelişkin, yüksek teknolojiyi barındıran GIS uygulamaları giderek daha dağınık ve heterojen yapıda geliştirilmektedir. Mekansal Bilişim yaklaşımı, bu farklı yapıdaki GIS uygulama ve projeleri arasında gerekli olan paylaşım araçlarını da sunacaktır. Mekansal verileri/bilgileri kullanan sektörler, mekansal bilişimin ve mekansal yönetişimin fonksiyonlarını verimli ve etkin bir şekilde kullanamayıp yeterli ölçüde yararlanmamaktadır. Oysa bu sektörler projelerinin tasarımı, fizibilitesi, uygulanması, yönetimi, kontrol ve izlenmesi ile karar-destek aşamalarının tümünde mekansal yaklaşımlardan ve teknolojilerden yararlanabilir. Projelerini daha kaliteli ve hızlı bir şekilde sonlandırabilir, karar-verme süreçlerini daha etkin bir şekilde gerçekleştirebilir, kaynakların etkin kullanımı ve yönetimi sayesinde de daha ekonomik hizmetleri kullanıcılarına sunabilirler. (Güney, 2009b)

İçinde bulunulan bilgi çağı ve bu çağın koşulları nedeniyle günümüzde, sektörün geleceğine yönelik planlamalar geçmişe oranla çok daha fazla yapılmalı ve bu yolla sektörün geleceği modellenmelidir. Geomatik Mühendisliğinin, Mekansal Bilişim başlığı altında diğer sektörlerle olan arakesitlerinin her geçen gün arttığı göz önünde bulundurularak ve içinde bulunulan bilgi çağının gerekliliklerini de dikkate alınarak, sektör içerisinde buna yönelik politikalar belirlenmeli, stratejiler oluşturulmalı ve eyleme geçilmelidir. Bu çerçevede;

- Geomatik Mühendisliği lisans ve lisansüstü öğretim programlarının yeniden gözden geçirilmesi, meslek içi eğitimlerin artırılması gerekmektedir.

Ulusal ve uluslararası bazda, değişen dünyada Geomatik Mühendislerinin hangi bilgilerle donatılmış olmaları gerektiğinin analizi yapılmalıdır. Üniversitelerin Geomatik Mühendisliği Bölümleri, "*OGC University Working Group, UNIGIS International*" vb. organizasyonlar içinde yer almalı, buradan alınacak geri beslemelerle öğretim sistemlerini yeniden yapılandırmalı ve paylaşıma açmalıdır. Mühendislik eğitimindeki değişimlerin Geomatik Mühendisliği

öğretimindeki yansımaları tartışılmalıdır. Mekansal Bilişim ve Mekansal Yönetişim kavramları Geomatik Mühendisliği lisans öğretiminde mutlaka yer bulmalıdır. Üniversiteler dışında da bireysel/kurumsal eğitim ortamları/platformları ve programları farklı amaçlarla oluşturulmalıdır. 'Yaşam Boyu Öğrenim (*long life learning*)' felsefesinin Mekansal Bilgi sektörüne yerleştirilmesi için çalışmalar yapılmalıdır. Ayrıca, Mekansal Bilişim ve Mekansal Yönetişim yaklaşımlarının farkındalığı kamuoyunda oluşturulmalıdır.

- Bilim-Teknoloji-Endüstri işbirliğini geliştirecek araştırma ve geliştirme projelerine önem verilmesi, Avrupa Birliği, TÜBİTAK 1007 gibi fonların kamu kurum, kuruluş ve üniversitelerce kullanılmasının kolaylaştırıcılığı yapılmalı ve kurumsal destekleri artırılmalıdır.
- Mekansal Bilişim mimarileri ve Mekansal Yönetişim modellerinin geliştirilmesi, uygulanması için işbirliklerinin oluşturulması ve kaynakların birleştirilmesi gerekmektedir.
- Ulusal, alt bölgesel ve yerel ölçeklerde mekansal veri, bilgi, iletişim altyapıları gibi Mekansal Altyapılar birbirine entegre olabilecek biçimde birlikte işler yapıda oluşturulmalıdır.
- Mekansal verinin, bilginin, teknolojinin ve çözümlerin lisanslama yöntemleri ve bunların kullanım ve satış haklarına yönelik yasal boyutlar oluşturulmalıdır.

Sizce de mekansal bilişim önemli ise deneyimlerimizi ve teknolojilerimizi paylaştığımız mekansal bilişim ağında - Mekansal Bilişim İnisiyatifi (*Spatial Initiative of Turkey*) (<http://www.mekansalbilisim.org/>)- buluşalım.

## KAYNAKLAR

Başaruner, M., 2008. *CBS; Gelişmeler ve Gelecek*, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, İstanbul Bülten, Ağustos 2008.

Filiz, A., 2007. *Katılımlı Yönetim ve Yönetişim*, Elektrik Dergisi, 212, Ocak.

Güney, C, Çelik, R.N., 2004. *Bilişim Projesi, İletişim ve Paylaşım Teknolojisi Olarak CBS'nin "Y'si ve Geomatik Mühendisliğinin Yeri*, HKM Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi, 91

Güney, C., 2006. *A Conceptual Design for the Development of a Customizable Framework for the Cultural Heritage Domain*, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Geomatik Mühendisliği Programı.

Güney, C., 2009a. *Yükselen Mekansal Bilişim Farkındalığı*, Akademik Bilişim 2009, Harran Üniversitesi, 11-13 Şubat, Şanlıurfa.

Güney, C., 2009b. *Geomatik Mühendisliği'nde Yeni Bir Açılım: Mekansal Bilişim*, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, İstanbul Bülten, Şubat 2009.

Güney, C, Başaruner, M., Doğru, A.Ö., Uluğtekin, N., Çelik, R.N., 2009. *Global Ölçekte Ulusal Mekansal Birlikte Çalışabilirlik*, Bakanlıklararası Harita İşlerini Koordinasyon ve Planlama Kurulu (BHIKPK) I. Sempozyumu, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, 23-25 Şubat, Ankara.

Tekeli, İ., 1996. *Yönetim Kavramı Yanısıra Yönetişim Kavramının Gelişmesinin Nedenleri Üzerine*, Sosyal Demokrat Değişim, 3:45-54.

Toksöz, F., 2008. *İyi Yönetişim El Kitabı*, TESEV Yayınları, İstanbul.

URL 1, Türk Dil Kurumu, <http://www.tdk.gov.tr>

URL 2, Vikipedi, [http://tr.wikipedia.org/wiki/Bili%C5%9Fim\\_bilimi](http://tr.wikipedia.org/wiki/Bili%C5%9Fim_bilimi)

URL 3, Mekansal Bilişim İnisiyatifi Derneği İnternet Sayfası, <http://www.mekansalbilisim.org/>

URL 4, Vikipedi İnternet Sayfası, [http://tr.wikipedia.org/wiki/Mekansal\\_Bili%C5%9Fim](http://tr.wikipedia.org/wiki/Mekansal_Bili%C5%9Fim)

Yüksel, M., 2000. *Yönetişim Kavramı Üzerine*, Ankara Barosu Dergisi, 58, 3:145-159.