**Mekansal Bilgi Yönetiminde Geleceğe Dönük Eğilimler ve Global Vizyon**

**Melih Başaraner1,2,\*, A. Özgür Doğru1,3, Caner Güney1,3, Necla Uluğtekin1,3**

*1Mekansal Bilişim İnisiyatifi ve HKMO Kartografya ve Mekansal Bilişim Komisyonu.*

*2Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Kartografya Anabilim Dalı, 34220, İstanbul.*

*3İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 34469, İstanbul.*

*Özet*

*Mekansal bilgi kullanımı, hızlı bir biçimde yaygınlaşmaktadır. Gerek kamu kurumları gerekse özel sektör, mekansal bilgilerin etkin karar vermedeki önemini kavramıştır. Toplumun mekansal bilgi kullanımı ve mekansal bilgiyle etkileşimi gittikçe artmaktadır. Teknolojik gelişmeler, hem mekansal bilgi miktarını büyük oranda artırmakta hem de mekansal bilgi anlayışının sorgulanmasına yol açmaktadır. Bu gelişmeler, önemli fırsatlar yaratırken beraberinde hem politikalar hem de yasal düzenlemeler açısından problemlere neden olabilmektedir. Mekansal bilgilerden tam anlamıyla yararlanabilmek için bu problemlere çözümler geliştirilmesi gerekmektedir. Farklı ülkeler, mekansal bilgi altyapılarının geliştirilmesi, kapsamlılığı ve kullanımı açısından çok farklı aşamalardadırlar. Mekansal olarak etkin bir toplum için kullanıcıların güvenilir mekansal bilgilere erişimi son derece önemlidir. Birleşmiş Milletler Global Mekansal Bilgi Yönetimi İnisiyatifi (UN-GGIM)’nin çalışmalarından esinlenerek hazırlanan bu bildiride, mekansal bilgi yönetimine ilişkin önemli konularda önümüzdeki 5-10 yılda beklenen gelişmelere değinilmekte ve bu bağlamdaki global vizyon sunulmaktadır.*

Anahtar Sözcükler

Coğrafi Bilgi Sistemi, Mekansal Veri, Bilgi Teknolojileri, Ulusal Mekansal Veri Altyapısı

1. **Giriş**

Global, bölgesel ve lokal düzeylerde sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması, insan ve doğaya ilişkin çeşitli problemlerin çözüme kavuşturulmasında mekansal bilgilerin birçok gerçek zamanlı uygulama ve stratejik karar verme mekanizmalarındaki önemi, son zamanlarda yaygın bir biçimde fark edilmiştir. Bunlara kriz yönetimi, erken uyarı sistemleri, sürdürülebilirliği destekleme ve global ölçekteki yoksulluğu azaltma çalışmaları örnek gösterilebilir (Uluğtekin vd., 2011). Teknolojik gelişmeler ile birlikte artan mekansal bilgi miktarı ve kullanımı, mekansal bilgilere ilişkin önemli konularda eğilimlerin belirlenmesi ve global bir vizyon geliştirilmesini gerekli kılmıştır. Bu bağlamda, çeşitli bilimsel etkinlikler ve projelerle ülkelerin mekansal bilgi politikalarının oluşturulmasına, farklı düzeylerde mekansal bilgi altyapılarının geliştirilmesine ve bu alandaki işbirliğinin artırılmasına katkı sağlamak üzere 2011 yılında Birleşmiş Milletler Global Mekansal Bilgi Yönetimi İnisiyatifi (UN-GGIM) kurulmuştur. Bu çalışmada, UN-GGIM uzmanlar kurulu tarafından mekansal bilgi yönetimine ilişkin hazırlanan bir rapora göre önemli konular aşağıdaki başlıklar altında toplanarak geleceğe dönük eğilimler ve global vizyon ele alınmaktadır (UN-GGIM, 2013): Teknolojik eğilimler ve veri oluşturma, bakımı ve yönetimindeki gelişmeler; yasal düzenlemelerdeki ve politikalardaki gelişmeler; beceri gereksinimleri ve eğitim mekanizmaları; özel ve sivil sektörün rolü; mekansal veri sağlama ve yönetiminde hükümetlerin gelecekteki rolü.

1. **Teknolojik Eğilimler ve Veri Oluşturma, Bakımı ve Yönetimindeki Gelişmeler**

Gelecek dönemde hem mekansal veri toplama yöntemlerinde hem de toplanan ve oluşturulan verilerde ciddi bir artış, ayrıca Global Uydu Navigasyon Sistemleri (GNSS) işlevselliğine sahip ve internet bağlantılı konum temelli bilgileri kullanan ve oluşturan mobil cihazların yaygınlaşması beklenmektedir. Bir çok nesne, konum temelli bilgi ilişkisi sağlayarak ya da oluşturarak bir bakıma mekansal yol gösterici olacaktır. Düşük fiyatlı, düşük teknolojili ve ağ bağlantılı algılayıcıların çoğalması, daha önce hayal edilemeyecek miktarda veri anlamına gelecektir. Veri oluşturma hem aktif hem de artan derecede pasif olacaktır. Sosyal medya kullanıcıları, muhtemelen bilinçsiz olarak çok miktarda mekanla ilişkili veri oluşturacaklardır ve bu bilgiler konum doğruluğu yüksek mekansal verilerle çakıştırılacaktır. Sosyal medya ve gündelik cihazların kullanımıyla oluşturulan veriler, örüntülerin saptanması ve davranış kestirimine de olanak sağlayacaktır. Bu kapsamda, gizlilik kaygılarının yönetimi ve bu bilgileri sağlayanların çıkarlarını korunması için daha güçlü bir politika ve yasal çerçeveye gereksinim duyulacaktır.

Yoğun miktarda verinin oluşturulması, bu verileri anlamlandırma becerisini gerektirecektir. Gelinen aşamada veri oluşturma yeteneği, bu verileri kullanarak problem çözme yeteneğinden daha ileridedir. Verilerin işlenmesiyle elde edilecek bilgilerden çok büyük değer sağlanabilecektir. Veri miktarındaki artış, beraberinde doğru zamanda doğru bilgiye ulaşma gereksinimini de artıracaktır. Farklı kaynaklardan elde edilen mekansal verilerin birlikte çalışabilirliği, mekansal veri analizi ve entegrasyonu, gelişim sağlanması gereken önemli konulardır (Yang vd., 2011). Ayrıca büyük veri teknolojileri olarak adlandırılan farklı platformlardan elde edilen yapılandırılmamış verileri hızlıca işleyip analiz edebilen teknolojilerin kullanımı yaygınlaşacaktır. Gerçek zamanlı bilgilere ve gerçek zamanlı modellemeye talebin gelecek yıllarda artış göstermesi yüksek olasılıklı görünmektedir ve çözüm bekleyen başlıca problemlerden biri olacaktır. Bununla birlikte, grafik işlem birimleri, paralel işleme ve NoSQL veri tabanları, istenen sonuçları saniyeler içinde oluşturma beklentisini karşılayacaktır. Gelecek 5-10 yılda yapısallaşmamış ve yarı yapısallaşmış verileri işlemek için büyük oranda ölçeklenebilir dağıtık sistemler ortaya çıkacak ve mekansal bilgilerin yönetimi ve yorumlanmasında etkin rol oynayacaktır. Bu teknolojilerin kullanımı, mekansal algılayıcılardan elde edilen ham verilerin etkin kullanımını ve böylece etkin karar verme olanağını sağlayacaktır. Bu tür bilgileri oluşturan aygıtların çoğalması ve mobil iletişim teknolojilerine yatırımın artmasına rağmen, fiber optik ağ eksikliği ve ana işlem gücü yetersizliği bu teknolojilerce sağlanan fırsatların avantajından yararlanmayı güçleştirebilir.

Gelecek yıllarda, web üzerindeki bilgileri ilişkilendirme yeteneği gittikçe daha önemli hale gelecektir. Bu amaçla veriler, web üzerinde verileri uygun bağlama taşıyarak ve değer ekleyerek diğer veri parçalarıyla birleştirme olanağı sağlayan “bağlı” veriler biçiminde paylaşılacaktır. Semantik teknolojiler, verilerin bilgisayarlarca işlenebilir zengin tanımlamalarını oluşturma olanağı sağlayarak, yayınlanmaları ve anlamlandırılmaları açısından önemli rol oynayacaktır. Artan sayıda algılayıcı ve bunun sonucunda artan veriler üzerine inşa edilmiş yarının ağı, 2020’ye kadar 50 milyardan fazla nesne bağlantısına sahip hiper-bağlantılı ortam ya da “nesnelerin interneti”ni üretecektir. Konum bilgileri, algılayıcılar arasında kritik bağlantılar sağlayacaktır. Bu yolla hassas konum bilgilerinin ortaya çıkışı ve kullanımı, büyük olanaklar sunacak ve bilgi teknolojisi altyapısının ana unsurunu oluşturacaktır.

Yoğun miktarda veriyi yönetme, barındırma ve servis etme, altyapı ve yazılımda önemli yatırımlar gerektirecektir. “Bulut” kullanımı önemli veri hacimlerini barındırma ve servis etme anlamına gelmektedir. Son kullanıcılara doğru sonuçları otomatik olarak sunmak için mekansal hesaplama gerekli olacaktır. Ayrıca, kullanıcılar, gittikçe istedikleri bilgilere seçtikleri cihazlarıyla ulaşmak isteyeceklerdir. “Bulut” kullanımı, buna olanak tanıyacak ve mekansal bilgi kaynaklarını herhangi birince herhangi bir yerde herhangi bir zamanda erişilebilir hale getirerek gelecek 5-10 yılda muhtemelen standart olacaktır.

Açık kaynak, muhtemelen ticari firmalara geçerli bir alternatif olarak önemli oranda büyüyecektir. Mekansal bilgi sektörü, halen Açık Coğrafi Mekan Konsorsiyumu (Open Geospatial Consortium - OGC) içinde iyi yapılandırılmış bir altyapıya sahiptir. Ulusal Haritacılık ve Kadastro Kurumları (NMCA), halihazırda bazı servisleri için açık kaynak kullanımını benimsemiştir. Şu üç eğilimin açık kaynaklı çözümleri yaygınlaştırması beklenmektedir. Kaynakların sınırlı olduğu ülkelerde, ücretsiz yazılımlar ekonomik yarar sağlayacaktır. Yazılımların kolaylıkla paylaşılabilmesi ve değişiklik yapılabilmesi, bilgi değişimine olanak sağlayacak ve kullanıcı gruplarının oluşmasına yardımcı olacaktır. Mekansal bilgi alanındaki yeni nesil mezunlar, akademik çalışmaları esnasında açık kaynaklara yönlendirilecek ve sonrasında da muhtemelen bunu benimseyeceklerdir. Resmi ulusal ve uluslararası standartları (ISO) taahhüt eden organizasyonların, mekansal verilerin gerçekleştirimi, bakımı ve kullanımında mevcut standartlardan etkin yararlanmak için yöntemler geliştirme çabası sürecektir.

Mekansal veri toplamada teknoloji yönelimli eğilimler, hem toplanan verilerin kalitesinde hem de veri toplama yöntemlerinde ilerleme biçiminde olacaktır. 2B (iki boyutlu) haritalardan 3B ve 4B görselleştirmelere geçiş, gelecek yıllarda hızlanacaktır. Yoğun miktarda konum temelli veriyle mekansal analiz ve görselleştirmenin gücünü birleştiren kuruluşlar, iş süreçlerindeki karar verme aşamalarında çok ciddi bir destek sağlamış olacaklardır (Deloitte, 2012). Artan bir biçimde 3B, temel mekansal verilerin eklentisi olmak yerine esas parçası olacaktır. Özellikle kentlerin daha karmaşık ve gerçekçi 3B modelleri, etkin planlama ve yönetim ve kaynakların en iyi şekilde kullanımı için gerekli olacaktır. Bu alandaki gelişmeler, mekansal bilgi teknolojisi sektörü dışında kalan 3B yazılım ve oyun endüstrisindeki gelişmelerden etkilenecektir. CBS şirketleri, gittikçe artan bir biçimde geleneksel x, y, z koordinatlarıyla birlikte ek boyut olarak zaman işlevselliğini de sağlayacaklardır. Böylece, geçmişi görmek ve gelecek eğilimlerinin öngörüsel modellemesi de olanaklı hale gelecektir. Ayrıca konum (geometri), zaman ve ölçek entegrasyonuyla 5B modelleme önemli konulardan biri olacaktır (Stoter vd., 2012; van Oosterom ve Stoter, 2012). Gelecek yıllarda uzaktan algılama görüntülerinde kalite artmaya devam edecektir. Bununla birlikte, santimetre düzeyindeki çok yüksek çözünürlüklü verilerin dünyanın birçok yerinde mevcut oluşuyla odaklanma, görüntü elde etme ve dinamik görüntü analizi üzerine olacaktır. Uydu görüntüleri ve hava fotoğraflarını bütünleyici olarak insansız hava araçları (İHA) muhtemelen sivil sektörde ek veri toplama yöntemi olarak daha fazla kullanılacaktır. Bu aygıtlar, yakın gerçek zamanlı bilgilerin özel değere sahip olduğu günlük veri toplamada ve acil durumlarda yararlı olacaktır. Geometrik, spektral ve radyometrik çözünürlükler, detayların daha iyi belirlenmesine olanak sağlayacak biçimde büyük oranda iyileştirilecektir. Bu kapsamda, stereoskopik yüksek çözünürlüklü çok bantlı görüntüler yaygınlaşacaktır. Mobil harita verisi toplama sistemleri; sokak düzeyinde görsel bilgiler, önemli noktalar ve öznitelik verilerini daha ayrıntılı olarak toplama ve işleme için iyileştirilecektir.

2015’e kadar 100’ün üzerinde GNSS uydusu yörüngede olacaktır. Bu, sorunlu alanlarda daha yüksek doğruluklu, daha yüksek bütünlüklü ve daha hızlı veri toplamaya olanak sağlayacaktır. Daha eksiksiz, her yerde her zaman işleyebilen konum belirleme çözümleri üretmek için diğer teknolojilerle daha fazla entegrasyon sağlanacaktır. Kapalı alanlarda konum belirleme, yeni geliştirilen fakat çözülmesi gereken problemlerden biri olacaktır. Bu kapsamda kapalı alanlarda belirlenen konum verisini iyileştirmek için var olan RFID (Radyo Frekanslarına Dayalı Tanımlama, Radio Frequency Identification), ultrageniş bant ya da ivme ölçerlerin kullanımı üzerine çalışmalar önerilebilir.

Günümüzde de yaygın olarak kullanılmakta olan GNSS önümüzdeki yıllarda yeni nesil teknolojiler ile gelişecek ve 2015 yılına kadar yörüngede yüzden fazla GNSS uydusu olacaktır. Bu sayede hem daha hızlı hem de daha yüksek doğrulukta ve bütünlükte konum verisi toplanabilecektir. Kullanıcı donanımları da gelişmelere paralel olarak diğer teknolojilere daha uyumlu bir hale gelecektir. Uydu gravimetresi konusu düşey referans sistemlerinin belirlenmesinde gelişmelere neden olmaktadır. Bazı uluslar gravimetrik geoid yerine bu teknolojileri kullanarak ulusal düşey referans sistemlerini belirlemektedirler. Referans sistemleri teknoloji ve yöntemlerde yaşanan gelişme ile daha yüksek doğruluklu olarak tanımlanabilmektedir. Uzun süreli GNSS ölçmeleri ya da diğer uzaydan gözleme yöntemleri (Uydulara Lazerle Ölçme, Satellite Laser Ranging – SLR, Çok Uzun Bazlı Enterferometre, Very Long Baseline Interferomerty –VLBI gibi) ile bu sürece katkı koymaktadır. Bu gelişmeler ile birlikte ulusal referans sistemleri global standartlaştırılmış jeodezik referans sistemlerine daha uyumlu hale gelmiştir. Bu durum yakın gelecekte mekansal verinin dünya çapında birlikte işlerliği ve bütünleştirilmesi çalışmalarına önemli katkılar sağlayacaktır.

1. **Yasal Düzenlemelerdeki ve Politikalardaki Gelişmeler**

Mekansal bilgilerin toplanması ve yönetiminden sorumlu kamu kurumları, aktivitelerini finanse etmek için kamu kaynaklarına bağımlı olmaya devam edeceklerdir. Kamunun oluşturduğu mekansal bilgilere ücretsiz erişim güdüsü muhtemelen devam edecektir. Özel sektör de belirli verileri, üzerine eklenen diğer bilgilerden katma değer edebilecekleri için ücretsiz sağlamayı tercih edebilir. Kullanıcılar, mekansal verilerin doğruluğu ve ayrıntısına ve buna bağlı kararlara gittikçe daha fazla itibar edecektir. Veriler daha doğru ve daha anlık oldukça gizlilik hususları daha fazla dikkate alınacak ve çevrimiçi erişim kontrolleri geliştirilecektir. Kişilerce aktif olarak toplanan ve kitlesel kaynak kullanımı (crowdsourcing) ile sürekliliği sağlanan (örn. OpenStreet Map) gönüllü coğrafi bilgiler (Volunteered Geographic Information - VGI) ücretsiz olarak sağlanabilir, fakat bu ciddi bir enerji ve zaman harcayan az sayıda kişiye bağımlılık anlamı taşır (Goodchild, 2007). Hükümetler, halkın yaşamını iyileştirmek ve böylece ekonomik büyümeyi tetiklemek için bu bilgileri ücretsiz sağlamayı tercih edebilecektir. Daha az gelişmiş haritacılık kaynakları ve mekansal veri altyapılarına sahip ülkelerde, ekonomik ve toplumsal gelişmeyi desteklemede yüksek kalitedeki verilerin önemli rolü daha iyi anlaşılacak ve bu bağlamda veri toplama ve bakımı programlarına daha fazla yatırım yapılacaktır.

Bilgilere ucuz erişim güdüsü ve mevcut bilgilerin artan zenginliği, bilgileri yerel, bölgesel ya da ulusal veri tabanları düzeyinden çok detay (feature) düzeyinde izleme ve lisanslama için baskı oluşturabilir. Veri miktarı arttıkça veri iyeliği konusu da problem oluşturabilir. Bu problem, metaveri kullanımı ve standartlara bağlı kalınarak kısmen giderilebilir. Diğer sektörlerde olduğu gibi sayısal ortamda telif hakları konusu, çok uluslu yasal bir çerçeve gerektirebilir.

Mobil teknolojilerin ve sosyal medyanın hızlı büyümesi, gizlilik konusundaki tutumları değiştirmektedir. İnsanların kendileri ve aktiviteleri hakkındaki bilgileri yayınlama isteği artmaktadır. Bireyler, kişisel ve konumsal verilerin birleşimiyle hedefli mesajların odağı olacaklardır. “Nesnelerin interneti”nin ortaya çıkışıyla, tüm cihazlar devamlı konum verisi sağlar hale geldikçe, devlet izleme yeteneğini büyük oranda artıracaktır. Ulusal güvenlik ve afet yönetimi açısından bu büyük yarar sağlayabilecekse de, verilerin kişisel gizliliği ihlal etmeyecek biçimde toplanması ve kullanımına yönelik yasal ve kurumsal düzenlemeler gerekli olacaktır.

Verilerin niteliği ve doğruluğu için sorumluluklar hususu, NMCA’lar ve diğer mekansal bilgi sağlayıcıları her ne kadar kaçınma eğiliminde olsalar da gelecek dönemde muhtemelen önem kazanacaktır.

Teknolojik gelişmeler, bizleri mekansal olarak etkin (spatially-enabled) bir toplum olmaya yöneltirken, yasal ve politik çerçeveler bu tür bir toplumun gelişmesine olanak tanımalıdır. Hükümetler, muhtemelen gelecek 5 yılda politika geliştirme ve analizi, temel bilgi altlığı ve özel sektörün büyüme alanı olarak mekansal bilgilerin değerini daha iyi anlayacaklardır.

1. **Beceri Gereksinimleri ve Eğitim Mekanizmaları**

Gelecek 5-10 yıldaki beceri ve eğitim gereklerini anlamak, mekansal bilgilerin değerini garanti etmede önemli bir bileşen olacaktır. Verilerin çoğalması, kurumlarda veri modelleme uzmanlarına gereksinimi artıracaktır. Veri modelleri, farklı problemlere cevap vermek ve artan veri hacmini yönetmek için sürekli olarak gelişecektir. Bundan dolayı geometrik, semantik ve zamansal verinin karmaşık yapısından iyi anlayan veri uzmanlarını eğitmek, potansiyel yararların elde edilmesi için öncelikli olmalıdır. Bu bağlamda, geleneksel CBS alanından çok matematik ve bilgisayar bilimleri alanlarına odaklanma artacaktır. Karar vericiler için bilgileri oluştururken veri çıktılarının yorumlanması gerektiği için geleneksel CBS becerilerine gereksinim devam edecektir. Bununla birlikte, bu alandaki uzmanların, bulanık ve yapılandırılmamış verileri yorumlama konusunda daha yetkin olmaları ve sonuçları iletmek için daha etkin kanallar bulmaları gerekmektedir.

Sektör verilere odaklandığı için geçtiğimiz on yıl içinde kartografya ve veri sunumunun rolü yeterince dikkate alınmamıştır. Bununla birlikte, kartografya, veri patlamasının mekansal olarak yorumlandığı dil olacaktır ve bu kapsamda yeni tekniklere gereksinim duyulacaktır. Mobil cihazlar aracılığıyla kullanılan ve yorumlanan mekansal bilgilerin artan miktarları, mobil cihazlar için kartografik niteliğin iyileştirilmesini de gerektirecektir. 3B ve özellikle 4B veri toplamadaki artış, elde edilen bilgilerin anlamlı biçimde ifade edilmesi için yeni problemlerin çözümünü gerektirecektir. Geleneksel kartografik becerilerin ötesinde tasarım yönelimli altlığa sahip harita verisi yorumlayıcılarına ve çeşitli cihazlarda görüntülenecek mekansal bilgilerin görselleştirilmesinde yetkin kişilere gereksinim olacaktır.

Coğrafi bilgi alanındaki programlar; geleneksel coğrafi bilgi, bilgisayar bilimleri, tasarım ve ilgili sosyal bilimlerden yöntemler ve en iyi uygulamaları da bütünleştirerek gittikçe artan miktarda disiplinlerarası olacaktır. Endüstrideki güncel ve geleceğe dönük araştırma eğilimleri, algılayıcı verilerinin daha etkin ve otomatik işlenmesi, konum temelli uygulamaların geliştirilmesi ve yüksek hacimli yapısallaşmamış verinin entegrasyonu üzerine olacaktır.

1. **Özel ve Sivil Sektörün Rolü**

Mekansal bilgi yönetiminde özel ve sivil sektörün rolü yadsınamaz. Bu konudaki en önemli katkılardan biri harita üretiminin kitlelerin erişimine açmak olacaktır. Son on yılda geniş kitle kaynaklı (crowdsourced) mekansal veriye olan büyük ilgi, veriye erişim engellerinin azalması ve özellikle de internet mobil harita yapımı olanaklarının artması özel sektörün ve gönüllü toplulukların mekansal bilgi yönetimindeki rolünü arttırmıştır. Bu kapsamda Google ve Bing Maps harita ve veriye erişimi kitlelere yayma konusunda küresel ölçekte lider özel sektör krumları olarak görülmektedir. Mekansal verinin kullanımının yaygınlaşmasının yanı sıra VGI üretimi ve paylaşımı ile ilgilenen OpenStreetMap gibi gruplar bu süreci bir adım daha öne çıkaran ve yaygınlaşmasına katkı sağlayan girişimler olarak değerlendirilmelidir. Wikipedia gibi kullanıcı tarafından üretilen ya da zenginleştirilen içeriğin kullanımı yaklaşımı VGI grupları ile konumsal verinin kullanımının yaygınlaşmasına katkı sağlamıştır. Bunların yanı sıra sınır aşan mekansal veri kullanımı ihtiyacının artması da hükümetlerin ulusal sınırlara dayalı kısıtlamalarının önüne geçilmesinde önemli bir adım olmuştur. Bu kapsamda uydu görüntülerinin kullanımı sınırları aşmanın bir yolu olarak ortaya çıkarken bu alanda özel sektör ve gönüllü, katılımcı coğrafi veri/bilgi oluşumlarının liderliğinin devam etmesi kaçınılmazdır.

Özel sektörün gelecekte de hem veri hem de veri üretim ve işlenmesinde kullanılan teknolojileri geliştirme ve yaymada etkin rolünü devam ettireceği açıktır. Özellikle genelleştirilmiş mekansal verinin kullanımına olan yatkınlık sonucu bu tür günlük kullanıma yönelik konum tabanlı hizmetlerin son kullanıcılara sağlanmasında özel sektör ve bununla birlikte gönüllü veri/bilgi sağlayıcı grupların üstünlüğü sürecektir. Fakat söz konusu bu verilerin bazı durumlarda kalite gereksinimlerini karşılayacak kontrollerden geçirilmediği göz ardı edilmemelidir. Oysa ki karar vericilerin stratejik adımlar atmasında ya da kamu hizmetlerinde kullanılacak olan verilerin daha güvenilir olması gerektiği için bu tür ihtiyaçların karşılanmasında kullanılacak olan güvenilir verinin elde edilmesi ya da sağlanmasında devlet kuruluşlarının hakimiyeti devam edecektir. Fakat yine de VGI’nın yayılımının yanı sıra özel sektör gelecekte de yüksek ekonomik hareketliliğin olduğu her alanda olduğu gibi devlet veri/bilgi kaynakları ile rekabet içinde olacaktır. Öte yandan maliyet ve verim gereksinimleri nedeni ile NMCA’lar gelecek yıllarda çalışmalarının birçoğunu dış kaynak kullanımı yolu ile özel sektör aracılığı ile devam ettirecektir. Bu da özel sektörün gelirinin büyük bir kısmının devlet ve sivil toplum kuruluşları kaynaklı olacağının bir göstergesidir. Bu süreçte en önemli kaynaklardan biri hiç şüphesizki savunma sanayi ile ilgili yüksek mekansal teknolojiler olacaktır. Detaylı ve yüksek doğruluklu mekansal verinin askeri amaçlı gücün verimini üst düzeyde arttırdığı görülmüştür, önümüzdeki on yıllık süreçte de söz konusu teknolojilerin özellikle terorizme karşı kullanımı bir çok devlet arasında yaygınlaşacaktır. Mekansal veri/bilginin kullanımının halk arasında yaygınlaşması ise bu gün olduğu gibi özellikle mobil teknolojiler odaklı konum tabanlı hizmetlerin üretim ve kullanımının artması ile kolaylaşacaktır. Konum tabanlı hizmetlerin gelişimi ülkeden ülkeye değişmesine rağmen tüm dünyada yaygınlaşmaktadır. Özel sektör de mekansal verinin bu kapsamda kullanımındaki etkinliğini ve hızını arttırarak hem yeni iş imkanlarını ortaya çıkarabilir hem de değerli hizmetlerin halka yayılmasına destek olabilir. Öte yandan açık veriye olan yönelim özel sektör için bir risk olarak kendini göstermektedir. Özellikle NMCA’lar tarafından üretilen yüksek kalitedeki verinin kullanımının devlet kontrolü altında açılması bu riski arttıran olasılıklardandır. Fakat yine de gelecek yıllardaki göz ardı edilmemesi gereken önemli gelişmelerden biri de mevcut ve üretilecek olan veri/bilginin değerlendirilmesi ve yorumlanmasında özel sektöre olan ihtiyaç olacaktır. Bu yeni rol ile özel sektör ve kamu kurumları arasındaki ortaklık artarak gelişecektir.

Bu sürece paralel olarak gelecekte gönüllü coğrafi bilgi ve kitle kaynaklı mekansal veri üretimi ve kullanımında da önemli gelişmeler yaşanacaktır. Haiti Depreminde ortaya konulan acil gereksinim duyulan mekansal veri/bilginin gönüllüler tarafından mobil teknolojiler ile sağlanması ve zenginleştirilmesi (Heinzelman, Waters 2010) bu girişimin gücünü ortaya koymuştur. Önümüzdeki yıllarda benzer uygulamaların yaygınlaşarak devam etmesi muhtemeldir. Gönüllü coğrafi bilgi girişimi sadece toplumları coğrafi veri/bilgi kullanımı ve üretimi konusunda bilinçlendirmenin yanı sıra yeterli seviyede erişilebilir mekansal verinin olmadığı durumlarda önemli ve gerekli bir veri kaynağı olarak ta görülebilir. Bu gibi durumlarda VGI girişimi NMCA’lar tarafından toplanan resmi verilere rakip olarak değil bu veriler ile zamanla entegre edilmesi gereken ek katkılar olarak düşünülmelidir. Tüm bunların yanında VGI girişimleri, zaman içerisinde mekansal verinin günlük hayatta kullanımının değerini vatandaşlara öğretmekte ve mekansal veri farkındalığını arttırmakta kullanılan eğitim araçları haline gelecektir.

1. **Mekansal Veri Sağlama ve Yönetiminde Hükümetlerin Gelecekteki Rolü**

Hiç kuşkusuz ki mekansal veri sağlama ve yönetiminde en önemli rol hükümetlere düşmektedir. Fakat bu bildiri kapsamında belirtilen mekansal veri sektörüne ilişkin tüm gelişmeler ve değişim hükümetlerin bu rolünde fark edilir değişimlere sebep olacaktır. Mekansal veri sağlayıcı şirketlerin sayısındaki artışa rağmen NMCA’lar ve dolayısıyla hükümetler söz konusu şirketler aracılığı ile sağlanan ya da farklı kaynaklardan verilere tam anlamıyla güvenmemeyi tercih etmektedirler. Önümüzdeki yıllarda veri sağlayıcı şirketlerin bu konudaki çalışmaları devam edecek ve bazı durumlarda hükümetler özel şirketlerin müşterisi olacaktır. Fakat yüksek doğruluklu ve güncel mekansal veri kullanımı gerektiren bu gibi durumlarda VGI girişimlerinin sürece dahil olması pek mümkün görünmemektedir. Sonuç yine de değişen ve gelişen teknolojilere bağlı olarak artan mekansal veri kullanımı ihtiyacını karşılamaya yönelik olarak hükümetlerde kendi durumlarına uygun yöntemler geliştirecektir. Bu yöntemlerden biri diğer veri kaynakları ile entegrasyonu sağlama olacaktır. Bu durumda veri grupları arasındaki boşlukları tamamlamak ve uyuşumsuzlukları gidermek için yine özel sektör ya da sivil toplum örgütlerine veri toplama görevi düşecektir.

Bu kapsamda önümüzdeki 10 yıl içerisindeki en önemli eğilimlerden ve zorlu görevlerden biri NMCA’ların özel sektör ve VGI ile ortak çalışmalarını arttırması ve mevcutta farklı kaynaklardan üretilmiş verileri değerlendirme olanaklarını araştırması olacaktır. Bugünkü durumda resmi veriler ile kitle kaynaklı veriler arasında belirgin bir boşluk bulunmaktadır. Önümüzdeki süreç bu boşlukların doldurulması adına yapılacak olan çalışmaları da beraberinde getirecektir. VGI verisinin kalitesini arttırma yöntem ve standartlarının geliştirilmesi bu çalışmalar arasında düşünülebilir.

Hükümetler önümüzdeki yıllarda yukarıda bahsedilen ve temelde birlikte işlerliği arttıracak çalışmaları kapsamında, kıyı ve deniz alanlarına ilişkin mekansal verileri diğer hidrografik ve topografik veriler ile bütünleştirme sorununu da ele alacaktır.

Yalnız mekansal veri sektöründe değil sektörün ürünlerini ilgilendiren diğer sektörlerle olan boşlukların da doldurulması yakın gelecekte dikkate alınacak olan konular arasında değerlendirilmektedir. Bu kapsamda inşaat sektörü ile bina bilgi modellemesi, tarım sektörü ile tarımsal risk yönetim yöntem ve sistemlerinin geliştirilmesi çalışmaları örnek olarak gösterilebilir.

Mekansal veri altyapılarını oluşturmak üzere olan ülkelerde hükümetlerin bu süreçlerdeki etkin ve yönlendirici rolü devam edecektir. Bu kapsamda NMCA’ların kaynaklarının çalışmaları yürütmek için desteklenmesi gerekecektir. Yalnız uygun mekansal veri altyapısının kurulması değil bu altyapıya uygun doğru, detaylı ve güvenilir temel mekansal verilerin üretimi ve bakımı da günümüzde olduğu gibi gelecekteki önemli sorumluluklardan biri olmaya devam edecektir.

1. **Sonuçlar**

Bu çalışmada Birleşmiş Milletler bünyesindeki mekansal bilgi yöntemine ilişkin çalışmalar ele alınarak mekansal bilgi sektöründeki kısa ve uzun vadede yaşanması beklenen gelişmeler ortaya konmuştur. Bu çalışmanın amacı, Harita/Geomatik/Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği sektörünün mekansal bilgi üretimi, kullanımı ve yönetimi konusundaki farkındalığını arttırmaktır. Gerek ülkemiz kamu kurumlarının gerekse özel sektörünün bu gelişmeleri, eğilimleri ve global vizyonu dikkate alması, mekanla ilintili çeşitli problemlerde hızlı ve güvenilir karar verme mekanizmalarının oluşturulması ve toplumun mekansal olarak etkin hale gelmesi açısından son derece önemlidir.

**Kaynaklar**

Deloitte (2012) *Geospatial visualization*, Chapter 7, Tech Trends 2012: Elevate IT for Digital Business.

Goodchild, M. (2007) *Citizens as sensors: the world of volunteered geography*. GeoJournal,69**,** 211-221.

Heinzelman, J., Waters, C. (2010) *Crowdsourcing crisis ınformation in disaster-affected Haiti*. In Special Report, ed. U. S. I. f. Peace. Washington, D.C.: United States Institute for Peace.

Stoter, J. Ledoux, H., Meijers, M., Ohori, A.K., van Oosterom, P. (2012) *5D Modelling - Applications and Advantages*, Geospatial World Forum, 23-27 April 2012, Amsterdam.

Uluğtekin, N., Başaraner, M., Doğru, A.Ö., Güney, C. (2011) *Coğrafi Bilgi Bilimi ve Kartografya: Uluslararası ve Disiplinlerarası Ortak Araştırma Konuları*, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi 2011, 31 Ekim - 04 Kasım, Antalya (CD).

UN-GGIM (2013) *Future trends in geospatial information management: The five to ten year vision*, Draft for Second High-Level Forum on GGIM, Qatar, Feb 2013.

van Oosterom, P., Stoter, J. (2012) *Principles of 5D Modelling, Full Integration of 3D Space, Time and Scale*, Geospatial World Forum, 23-27 April 2012, Amsterdam.

Yang C., Wong D., Miao Q., Yang R. (eds.) (2011) *Advanced geoinformation science*, CRC Press, Boca Raton, 485 s.