

Bilişim Projesi, İletişim ve Paylaşım Teknolojisi Olarak CBS'nin "Y"si ve Geomatik Mühendisliğinin Yeri

Caner GÜNEY¹, Rahmi Nurhan ÇELİK²

Özet

Disiplinler üstü bir çalışma olan 'coğrafi ya da mekansal bilginin yönetimi' ve 'Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS)' uygulaması, günümüzde 'çok amaçlı ve çok katımlı bir bilgi teknolojisi projesi', yani bilişim projesi olarak ele alınmaktadır. Çok amaçlı ve çok katımlı bu CBS projelerinin yönetimi konusu da Jeodezi ve Fotogrametri Mühendislerine (Harita Mühendislerine) ya da dünyadaki yeni adıyla Geomatik Mühendislerine ve sektörüne büyük sorumluluklar ve görevler getirmektedir. Bu çalışma, paylaşımcı yapıda çok amaçlı ve çok katımlı bir bilişim projesi olarak 'yüksek çözünürlüklü (büyük ölçekli) mekansal bilgi sistemi' projelerinin; "Y"önetimi, gerçekleştirilmesindeki aşamalar ve harita mühendisliği sektörünün alması gereken sorumluluklar üzerinedir.

Anahtar Sözcükler

CBS, Yüksek Çözünürlüklü Mekansal Bilgi Sistemi, Bilişim Projesi

Abstract

The "M" of GIS as an Information Technology Project, Communication & Sharing Technology in the Role of Geomatic Engineering

The Management of Geographic or Spatial Information, which is over the multi-discipline task, and GIS (Geographic Information System) application has been recently considered as a multi-purpose and multi-participants information technology (IT) project. In that case, mapping agencies have much more responsibilities and hard tasks while producing the high resolution spatial information system projects within the context of multi-purpose and multi-participants approach. This article demonstrates the management of such a multi-purpose and multi-participants GIS project as an information technology project, the steps being realized in this project application and the required responsibilities of the geomatic engineers.

Key Words

GIS, High Resolution Spatial Information System, IT Project

1. Giriş

CBS projesi; açık uçlu, kesinleşmemiş bir olgudur. Başından sonuna tüm olaylar birbirileri ile ilgili olduğundan, ge-

ri beslemelerle desteklenerek yinelenen bir yaklaşım gösterir, bitmez ve sürekli gelişir.

Tek bir disipline özgü olamayacak kadar karmaşık bir yapıya sahip CBS teknolojisi ve uygulamaları, birden fazla kurumu ilgilendirmekte ya da büyük bir kurumun farklı birimleri arasında gerçekleştirilmekte olup uygulamanın sorumluluğu da farklı amaçlar taşıyan bu birimler arasında paylaşılmaktadır. Disiplinler üstü bir çalışma olan coğrafi ya da mekansal bilginin yönetimi ve CBS uygulaması, günümüzde "çok amaçlı ve çok katımlı bir bilgi teknolojisi projesi", yani bir "bilişim projesi" olarak ele alınmaktadır.

Katılımcı kurumlara aşağıdaki kuruluşlar örnek olarak gösterilebilir;

- Merkezi idareler (bakanlıklar, genel müdürlükler, planlama komisyonları vb.),
- Mahalli idareler (valilikler, kaymakamlıklar, belediyeler),
- Kamu hizmeti yapan diğer kurumlar (gaz, telefon, su, elektrik, ulaşım, kadastro, tapu vb.),
- Özel sektör kuruluşları,
- Yukarıdaki kurumların değişik kombinasyonları vb.

Çok amaçlı ve çok katımlı bu CBS projelerinin yönetimi, Jeodezi ve Fotogrametri (Harita ya da Geomatik) mühendislerine ve sektörüne büyük sorumluluklar ve görevler getirmektedir. Bu çalışmada, paylaşımcı yapıda bir bilişim projesi olarak çok amaçlı ve çok katımlı CBS projelerinin; yönetimi, gerçekleştirilmesindeki aşamalar ve harita mühendisliği sektörünün alması gereken sorumluluklar üzerine bir yol haritası tanımlanmaya çalışılmıştır. Bu tanımlama sırasında hiç bir zaman CBS projelerinin belirli kalıplar içine sokulması düşünülmemiş ve hedef olarak seçilmemiştir. Yüksek çözünürlüklü CBS projesinin, proje yaşam çevrimi içerisinde geri beslemelere dayalı olarak sürekli geliştiği ve yenilediği her zaman göz önünde bulundurulmuştur.

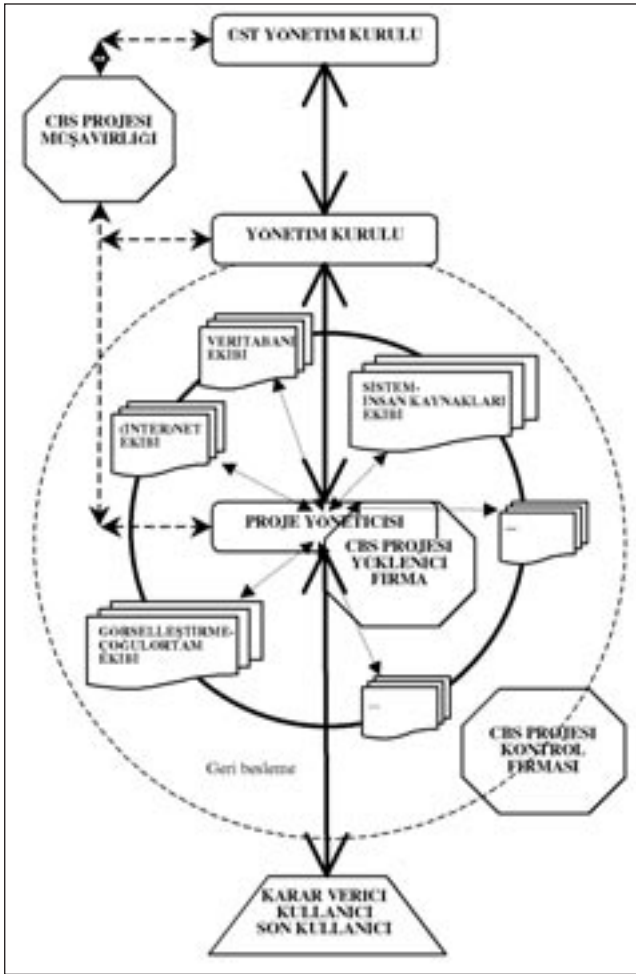
2. Bilişim Projesi Olarak CBS Projeleri Yönetiminin Yol Haritası

Bir CBS projesi ekibinin öngörülen örgüt yapısı Şekil 1'de gösterilmektedir. Çalışmada bu organizasyon yapısı temel alınmıştır.

Çok katımlı CBS projesinin oluşturulması için, öncelikle katılımcı kurumların geliştirilecek CBS uygulamasından beklentilerinin neler olduğunu, maliyet ve üretkenlik

¹ Araş. Gör., ² Doç. Dr., İTÜ İnşaat Fakültesi Jeodezi Anabilim Dalı, Maslak / İstanbul

açısından kuruma etkilerini kurum içerisinde çok iyi analiz etmeleri gerekmektedir. Amaçları doğrultusunda CBS projesi geliştirmek isteyen kurumlar; görevlerinin etkin ve hızlı bir şekilde yerine getirilmesine olanak verecek, üretim maliyetlerini düşürecek ve beklentilerini karşılayacak bir sistem oluşturacaklarına inandıkları an; öncelikle bu projenin sorumluluğunu alacak, politik zorluklarla mücadele edebilecek, mali problemlere çözüm yolları getirebilecek ve tepe yönetimi olabilecek bir "Üst Yönetim Kurulu" oluşturmalıdır. Bu üst yönetim kurulu üyelerinin kurumların en üstteki yöneticileri ve proje sponsorlarından oluşması halinde, bahsedilen politik, mali vb. problemlerin çözümü ve gerekli bütçelerin ya da organizasyonel değişimlerin onaylanması hızlı ve etkin biçimde gerçekleştirilebilecektir. Üst düzey yönetimin en azından genel bir CBS bilgisine sahip olması gerekmektedir.

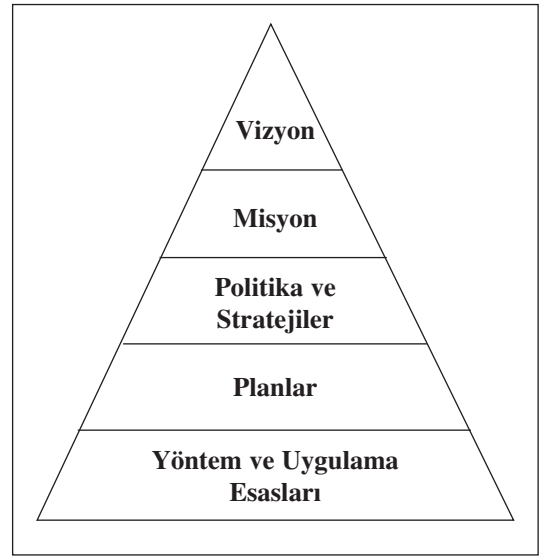


Şekil 1: CBS Projesi Organizasyon Yapısı

Üst yönetim kurulunun yapması gereken ilk iş, projenin vizyon ve misyonunu belirlemek olmalıdır. Vizyon ve misyonu projenin en genel ve en önemli öğeleridir ve önem sıralamasının en tepesinde yer alırlar. Proje hedefinin belirlenmesinden sonra CBS uygulamasının organizasyon içerisindeki rolünü belirten proje misyonunun, yani ulaşılması gereken amaçlara yönelik uzun dönemli görevlerin tanımlanması gerekmektedir. Şekil 2'deki amaçlar sıralamasında gösterildiği üzere, misyonun ilk aşamada tanımlan-

masından sonra politika ve stratejiler ortaya konulmalı, zaman planları yapılmalıdır. (ATAMAN 2001), (ALPUGAN vd. 1990)

Her zaman düşünülmesi gereken en önemli husus ; "Sistem hangi amaçlar için kurulacaktır? Kullanıcıların (karar vericilerin/kurumların ve alt birimlerinin/son kullanıcıların) beklentileri nelerdir?" sorularının yanıtlanması olmalıdır. Amaçları başlangıçta iyi belirlenmeyen, kullanıcı odaklı planlamalara dayanmayan ve gelişime kapalı olarak tasarlanan; bunun sonucunda da başarısızlıkla sonuçlanmış pek çok bilgi sistemi projesi örneği bulunmaktadır. Araştırmalara göre coğrafi bilgi sistemi projelerinin %25'i tamamlanamamıştır ve tamamlanmış olarak görülen projelerin ise en az %15'i de kullanılmamaktadır (HUXHOLD ve LEVINSOHN 1995).



Şekil 2: Amaçlar Hiyerarşisi (ATAMAN 2001)

Üst yönetim kurulu, amaçlar sıralamasında adımları tanımlama sürecinde profesyonel bir yardım aldığı takdirde, amaçlarını ve planlarını gerçeğe çok daha yakın olarak belirleyebilecektir. Proje bir CBS projesi olduğuna göre profesyonel yardımcı verecek danışmanlık birimi de bir "CBS danışmanlık firması" olmalıdır.

CBS projesi danışmanı firma çok katılımlı projelerde; özellikle veri paylaşımı ile elde edilecek proje maliyetindeki azalmayı, farklı veri kaynaklarına ulaşım ile etkin karar verme süreçlerinde oluşacak yararları ve geliştirilmek istenen CBS projesinin olası bütün kullanım alanlarını, tüm katılımcılara ayrıntılı olarak açıklayabilmelidir. Ayrıca, geliştirilecek CBS veri modellerinin tutarlı ve amaca uygun olmasında, personelin oluşturulmasında, eğitim vb. konularda danışman firma(lar) kurumlara öneriler sunabilmelidir.

Üst yönetim kurulu, CBS danışmanlık firmasının önerileri doğrultusunda, oluşturduğu vizyon ve misyon dahilinde belirlediği politika ve stratejileri uygulayacak, fizibilite çalışmalarını yapacak ve yaptığı çalışmaların yarar-maliyet analizlerini üst yönetim kuruluna sunacak bir "Proje Yönetim Kurulu" oluşturmalı ve "Proje Yöneticisini" belirlemelidir. Proje yöneticisi de CBS çözümleri sunan özel bir firma olabileceği gibi kurumların kendi personelinden, konu-

nun uzmanı olan bir kişi de olabilir. Projenin yürütülmesi, nasıl CBS işleri yapan bir firmaya verilebilecekse, işin kontrolü de yine konunun uzmanı olan ve deneyimleri bulunan böyle bir firmaya verilebilir. Bu konuda üniversiteler ile de işbirliğine gidilebilir.

Yönetim kurulu; yönetim seviyelerinden gelen, kaynakların kullanımı ve bütçe gibi konularda karar verme yetkisini kullanabilen, üst yönetim kurulu ile bağlantıları olan, kullanıcılar tarafından projenin desteklenmesini sağlayabilen, projeyi tanıtan ve teknik uygulamalardan sorumlu kişilerden oluşmalıdır.

Proje yöneticisi, proje adı altında toplanan işlerin; belirlenen zaman, kalite ve maliyet sınırları içinde gerçekleştirilmesinde ve projenin uygulanmasında yönetim kuruluna karşı sorumlu olan yönetici olmalıdır. Proje yöneticisi kavram olarak bütün işlerin üstesinden gelen lider kişi değil; bir ekibi yöneten, verimli ve yaratıcı çalışma ortamı yaratarak elemanlarını motive eden, iyi koordinasyon yapabilen, projenin bütçe ve zaman sınırlamalarına sadık kalmasını sağlayan ve uygulama ile planlanan amaçların uyumlu birlikteliğini sürdüren kişi olarak görev almaktadır. Çok katılımlı projelerde proje yöneticisinin, üst düzey yönetici ve son kullanıcılarla başarılı bir iletişim kurması gerekmektedir.

Proje yönetim kurulu ilk iş olarak sistem tasarımı yapılmalıdır. Sistem, plana uygun bir amacı gerçekleştirmek için tasarlanmış, sürekli olarak birbirleriyle etkileşim halinde olan öğelerin oluşturduğu bir bütündür (ERTÜRK 2000). Sistem tasarımı projenin organizasyon yapısını oluşturmayı ve kısıtlamalara göre amaç fonksiyonundan stratejik planı oluşturmayı kapsar. (Çok amaçlı ve çok katılımlı yüksek çözünürlüklü bir CBS Projesinin sistem tasarımıdaki bileşenleri olan "proje organizasyon yapısı" ve "stratejik plan" konuları daha kapsamlı olarak incelenecektir.) Stratejik planın ilk aşaması ve sistemin kurulmasının en önemli adımı fizibilite çalışmasıdır.

Başarılı olması beklenen bir organizasyon yapısında yönetim kurulu, uygulamaları ile birlikte projedeki iş ve hizmet tanımlarını belirledikten, fizibilite çalışmalarını sonuçlandırdıktan ve yarar-maliyet analizini yaptıktan sonra sonuçları üst yönetim kuruluna sunacaktır. Üst yönetim kurulu bu sonuçlara ve pilot uygulamadaki gelişmelere bakarak projenin bütünüyle uygulamaya geçirilip geçirilemeyeceğine ve geliştirilecek projenin aşağıdaki beklentileri karşılama durumunda, projenin sürdürülmesine ilişkin olumlu karar verecektir:

- Daha iyi karar alabilme, yanlış yönetim ve kararlardan kaynaklanan kayıpları önleme,
- Toplam üretimin tekrar yapılandırılabilir olması, verilerin sistematik ve standart yönetimi sayesinde daha yüksek üretkenlik, geleneksel iş akışına göre daha kısa sonuç alma süresi, maliyet tasarrufu, hizmette ve üretimde kalite artışı.

Oluşacak olumlu karar sürecinden sonra katılımcılar arasında gereksinimlere bağlı olarak resmi bir sözleşme imzalanmalıdır.

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'de CBS projelerinin sağladığı verimlilikleri gösteren birkaç proje aşağıda örnek olarak verilmiştir. (URL2 2002)

- 1995 senesinde, *Philadelphia* bölgesinde CBS kullanı-

mı ile çöp toplama işleminde optimum rotalar belirlenmiş ve o sene şehir 1 milyon dolar tasarruf etmiştir.

- *Wyoming* bölgesi coğrafi bilgi sistemi uygulamalarının vergi toplama amaçlı bir çalışmada kullanılmış ve yaklaşık 250000 parselin vergi verilerinin olmadığını saptamıştır.
- *Redlands* şehrinde CBS yazılımı kullanılarak suç analizi yapılmış, potansiyel suç bölgeleri belirlenerek bu bölgelerde önlem artırılarak suç sayısı azaltılmıştır.
- *Portage* ilinde bir görevli, il yazmanının ofisinde 4 günden fazla zaman harcayarak belirli faaliyetlere yönelik bölgeleme işi için gereken dokümanları hazırlarken, CBS kullanılarak bu işlem, yaklaşık yarım güne indirilmiştir.

2.1. CBS Projesi Organizasyon Yapısı

Organizasyon (örgüt), bir yapı yani bir iskelettir ve insanların tek başlarına gerçekleştiremeyecekleri amaçları; başkaları ile bir araya gelerek bir grup halinde emek, bilgi ve yeteneklerini birleştirerek gerçekleştirmelerini sağlayan bir işbölümü ve koordinasyon sistemidir. "Organize etme (örgütlenme)" ve "organizasyon tasarımı (yapılandırma)" kavramları ise planda belirlenen hedeflere ve bunlara ulaşmak için tespit edilen yollara uygun bir örgüt kurmayı ve örgütün etkili olarak çalışabilmesi için seçilen iş, kişiler ve işyerleri arasında yetki ilişkilerinin kurulması işlemlerinin tümü biçiminde tanımlanabilir. (ERTÜRK 2000)

Proje yöneticisi, projenin organizasyon fonksiyonunu yerine getirirken; stratejik plana uygun bir biçimde organizasyon tasarımını yapmak için öncelikle planlanan işleri sınıflandırarak iş birimleri haline sokar. Ardından örgütlenmeyi yapmak için bu işleri yapacak personelin niteliklerini tayin ederek birimlere gerekli atamaların yapılmasını sağlar ve organizasyonel planlama sonucunda Şekil 1'de görülen organizasyon yapısını ortaya çıkarır. Organizasyon yapısı, bir grubun faaliyetlerini koordine eden, departmanlar arasındaki ilişkileri uyumlu hale getiren bir mekanizmadır. (SABUNCUOĞLU ve TOKOL 1997)

Üst Yönetim Kurulu, proje yönetim kurulu ve proje yöneticisi hakkında bilgilendirmeler yukarıda yapılmıştır. "Birim Yöneticileri" ise proje yöneticisine bağlı olarak çalışan ve teknik olarak görev dağılımından sorumlu olan yöneticilerdir. Birim yöneticileri sorumluluk alanları dahilindeki her bir aşamaya ilişkin kendilerine bağlı ekipler oluşturma yetkisine sahip olmalıdır. Oluşturulan bu ekiplerde görev alacak kişilerin nitelikleri, yetki ve sorumlulukları onlar tarafından belirlenmektedir. Aynı zamanda birim yöneticileri, projenin gerçekleştirilmesinde birimlerinin projedeki sorumluluğunu da taşımalarıdır.

Proje ekipleri; imkanlara, gereksinimlere ve proje büyüklüğüne göre çeşitli yöntemlerle oluşturulabilir. Örneğin bu ekipler, proje planının gereksinimlerini karşılayacak gerekli ve yeterli bilgiye, deneyime sahip yetenekli kişilerden oluşturulabilir ya da istenilen nitelikler ekip elemanlarına

eğitim verilerek kazandırılabilir. Yetişmiş yetenekli elemanların organizasyona kalıcı olarak dahil edilebilmesi en geçerli olanıdır. CBS projesi kapsamında oluşturulacak ekiplerde çalışacak personel kadar bu ekiplerin arakesitinde çalışacak personel de önemlidir.

CBS proje ekipleri sürekli olarak birbirleri ile iletişim halinde olmalıdır. Organik bağlı bu ekipler Şekil 1'deki ağ Sistem yaşam çevrimi yapısı içerisinde yönetişir olacaktır.

Yönetim olaylarını ve bu olayların meydana geldiği birimleri birbirleri ile ilişkili biçimde ele alan yönetimdeki sistem yaklaşımı; CBS projelerinde matris organizasyon yapısı içerisinde görülebilmektedir. Matris organizasyon yapısı, dikey ve yatay ilişkiler olmak üzere iki ayrı tür ilişki üzerine kurulmuştur. Proje ekiplerinin kendi içerisindeki ilişkileri dikey, birbirleri ile olan ilişkileri ise yatay ilişkilerdir. Değişik disiplinlerden gelen personel, matris organizasyon yapısı içerisinde bilgilerini ve deneyimlerini paylaşmakta ve birlikte üretim yapmaktadır. Matris yapıda, projenin tamamlanması sorumluluğunu üstlenen "Proje Yöneticisi", fonksiyonel bir yapı içerisindeki proje ekipleri ile yatay bir ilişki içine girmektedir. Yani bu birimlerin, uzmanı oldukları konularda, projeye katkıda bulunmalarını sağlamaktadır. (BESTEBREURTJE 1997)

2.2. CBS Projelerinde Stratejik Planlama

Yönetim faaliyetlerinin birinci ve en önemli adımı olan planlamanın gerektiği gibi yapılması, yönetimin diğer fonksiyonlarının başarı şansını artıracaktır. Stratejik plan; planlanan amaçları gerçekleştirmek için amaçlara ulaşmada izlenecek yolun, kullanılacak olanakların, bu uğurda sarf edilecek emeğin yani neyin kimler tarafından, nerede, nasıl ve ne zaman yapılacağı sorularının yanıtıdır ve HUXHOLD ve LEVINSHON (1995)'e göre şu adımlardan oluşur:

- Mevcut durum analizi
- Stratejik görüşün oluşturulması
- Programın fizibilite çalışmaları
- Finans stratejileri
- Program için faaliyet alanının geliştirilmesi.

Proje yöneticisi stratejik plan ve organizasyon yapısını oluşturup yönetim kuruluna onaylattıktan sonra fizibilite çalışmasını başlatır. Fizibilite çalışmasının sonucunda sistemin gereksinimleri belirlenir ve gereksinim matrisi oluşturulur.

Sistem tasarlandıktan, alternatif sistemler geliştirildikten ve fiziksel altyapı hazırlandıktan sonra başlangıç uygulamasına geçilir. Başlangıç uygulamasından beklenen verimin alınmasından sonra tam uygulamaya geçilir. Tam uygulama, kullanıcıların CBS uygulamasını günlük yaşamlarında etkili olarak kullanmaya başladıklarında tamamlanmış olur. Fakat bu projenin tamamlandığı anlamına gelmez, kontrol ve sistem bakımı aşamaları vardır.

“Sistem yaşam çevrimi” CBS projelerinin stratejik plan

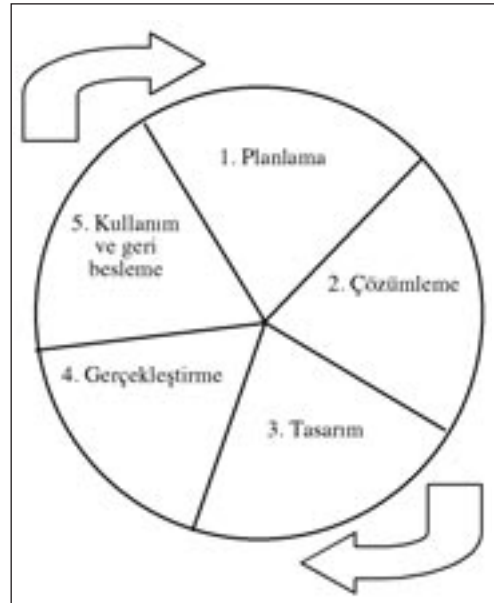
kısımında ortaya çıkan bir ifade olup Şekil 3'de gösterilmektedir. Bu çevrim, yönetimin stratejik planda yürüttüğü aşamaları ifade eden bir işletim sürecidir.

2.2.1. CBS Projelerinde Fizibilite

Fizibilite, bir yönetimin vizyon ve misyonu dahilinde belirlediği hedeflerin gerçekleştirilebilirliğini gösteren çalışmadır. Üç aşamada uygulanabilir: (HUXHOLD ve LEVINSHON 1995)

1. Mali fizibilite : Mali fizibilite çalışması, uygulanacak projenin kurum açısından toplamda kar-zarar analizi yapılmasıyla gerçekleştirilebileceği gibi proje içinde her adım için maliyet hesabı ya da kaynak yaratma, ürünleri kiralama vb. şekillerde de uygulanabilir.

2. Teknik fizibilite : Teknik fizibilite çalışması ile mevcut olan donanım ve yazılımların proje için yeterli olup olmadıkları değerlendirilir. En iyi teknoloji değil uygun teknoloji koşulu aranır. Teknik fizibilite çalışması içerisinde; proje için en uygun olan donanım ve yazılımların araştırılması, teknolojideki hızlı gelişmeden dolayı bunların ne zaman alınacağına karar verilmesi vb. konular bulunmalıdır. CBS teknolojisi içerisindeki yazılım ve donanımlar, bilgisayar teknolojisindeki değişimleri takip edebilecek ve işlevselliği geliştirecek şekilde seçilmelidir. Dolayısıyla kurulacak olan yazılım ve donanımlar zaman içerisinde yenilenebilir özellikte olmalıdır.



Şekil 3: Sistem yaşam çevrimi

3. Kurumsal Fizibilite: Kurumsal fizibilite, yönetim politikaları, bütçe oluşturma ve planlama yöntemleri dikkate alınarak değerlendirilebilir. Eğer proje politikası uzun süreli projelere izin vermiyorsa, o zaman projenin, birbiri ile bağlantılı küçük projelere ayrılmasının daha uygun olabileceği tespit edilir ve şu konular araştırılır; veri toplama-kaydetme-değiştirme değerlendirme, veri standardı-kalitesi, personel sayısı-eğitimi, politik problemler.

2.2.2. CBS Projelerinde Gerekşinim Matrisi ve Temel Topografik Altlık

CBS projelerinde belirlenen amaçlara ulaşmak için hangi tür verilere gerekşinim olduğuna veya olacağına karar verebilmek, proje için gerekli veri modelini üretmek, veri yapılarını tanımlamak ve tüm bu çalışmaların sonucunda mekansal verileri tek bir veri tabanı yönetim sisteminde birlikte tutmak, geliştirilen sistemin başarılı olmasındaki en önemli adımdır. Projenin bu aşaması; projenin bütçe, emek ve zaman parametrelerinin en yoğun tüketildiği, diğer taraftan sistemin karar verme, problem çözme ve hizmet sunma süreçlerindeki başarısını, verimliliğini ve etkinliğini belirleyen kısımdır. Tüm bunları gerçekleştirebilmek öncelikle “Coğrafi/Mekansal Veri Gerekşinim Matrisi”ni ve “Temel Topografik Altlığı” üretmekten geçmektedir.

Çok katımlı CBS projelerinde her bir katılımcı kurumun ve tüm alt birimlerinin araştırma çizelgelerini, yani mekansal veri gerekşinimleri araştırma formunu, öneminin farkında olarak doldurmaları gerekmektedir. Bu form halihazırda kullanılan mekansal verilerin envanterini (Coğrafi/Mekansal Veri Gerekşinim Envanteri) çıkarmakta kullanılır. Form; birimlerin işlevlerinin, kullandıkları ve/veya ürettikleri harita ve çizimlerin, kullandıkları ve/veya ürettikleri diğer veri kaynaklarının, mevcut mekansal veriler ile ilgili sorunların ve geleceğe yönelik gerekşinimlerin neler olduğu bilgilerini kapsar. Birimler ayrıca “Altılık Envanter Formu” olarak adlandırılan, harita ve çizimler hakkında detaylı tanım ve açıklamaların bulunduğu başka bir formu da doldurmalıdır. Bu form ise; harita ya da çizimin adı, bakım ve üretiminden sorumlu birimin kim olduğu, coğrafi özellikleri, ölçek, üretim tarihi, güncelleme/değişim nedeni, detay listesi vb. bilgileri içermektedir. (HUXHOLD ve LEVINSOHN 1995)

Mekansal veri gerekşinim envanteri ve altılık envanterlerinin tamamlanması, proje grubuna; her bir birimin işlevlerini başarılı bir şekilde gerçekleştirebilmeleri için hangi tür verilere gerekşinim duydukları, mekansal verileri nasıl kullandıkları, halihazırda hangi haritaları kullandıkları, veri ve harita kullanımında hangi problemlerin-yetersizliklerin olduğu ve gelecekte ne tür değişimlerin olacağı hakkında geniş bir bilgi yelpazesi sunmalıdır. Mekansal veri gerekşinim matrisi, bu araştırma sonuçlarını özetlemek için iyi bir yöntem olarak ortaya çıkmaktadır; tüm kullanıcılarda ortak olan mekansal veri gerekşinimlerinin kapsamını yönetimsel bir çerçevede sunmalı ve her bir fonksiyonel ünitenin bu mekansal verilere bağımlılık derecelerini grafik olarak göstermelidir. Bu matris; uygulamalar için önceliklerin verilmesinde ve tüm katılımcılar tarafından kullanılacak ortak dijital mekansal veri altlığı içeriğinin belirlenmesinde oldukça yararlı olur.

Katılımcı kurumların ve tüm birimlerinin gerekşinim duyduğu ortak geometrik veriler bulunmalıdır. Farklı birimlerce bu geometrik verilerin; farklı zamanlarda üretilmesi, dijital ortama geçirilmesi, güncelleştirilmesi işlerinin beraberinde getirdiği zaman, emek ve maliyet kaybını ortadan kaldırmak için mekansal veri gerekşinim matrisi incelenerek ve veri içeriğine karar verilerek amaca uygun bir ölçekte ve yeterli görülen coğrafi detay seviyesinde, diğer bir de-

yişle amaca uygun çözümlükte ortak bir mekansal altlık yani "Temel Topografik Altlık" üretilebilir. Her bir birim kendi işlevlerine yönelik CBS uygulamalarını gerçekleştirenken, bu temel topografik altlık üzerine kendine özgü coğrafi detayları ilave edebilir. Temel topografik altlığın içermesi gerekli görülen ana detaylar; yer kontrol detayları, topografik detaylar, planimetrik detaylar ve kadastral detaylar olarak ifade edilebilir.

3. CBS Projelerinde Yarar-Maliyet (Y/M) Analizi

Yarar-Maliyet Analizi bir CBS sisteminin başlangıcında, gelişiminde veya sürdürülmesinde izlenecek planın en önemli ve kritik adımdır. İlk önce projeyi oluşturan verilerin maliyetine karar verilmelidir. Olası yararların neler olacağı belirlenirken, diğer maliyet etkenleri de göz önüne alınmalıdır. Bunlar; sözleşmeye bağlı olarak yönetim maliyeti, program kullanımı, genel giderler şeklinde; personel, ekipman harcamaları ve depolama-dağıtım sistemi giderleridir.

CBS uygulamaları ile kazanılan başlıca yararlar; emek, zaman, veri ve malzeme maliyeti tasarruflarıdır. Bununla birlikte CBS projelerinin sağladığı temel kazanımlar; maliyetin azalması, fazladan ve gereksiz harcamalardan kaçınma ve kazancın artması olmasıdır. Daha etkili ve verimli personel kullanımı, işlemlerin azalmasına ve büyük bir zaman kazancına neden olacaktır. Buradan sağlanacak bütçe tasarrufu da diğer kurumsal gerekşinimler için kaynak aktarımı olarak kullanılabilir. Coğrafi veriler gibi sistem ürünlerinin kullanıcılara pazarlanması CBS projesini geliştiren kuruma kazanç artımı olarak geri dönecektir. Projenin uygulamaya geçmesi ile birlikte, sistemin sağlayacağı kazanımlar ve miktarları da uygulama süreci ile birlikte artacaktır.

Hesaplanacak yararlar, birincil, ikincil, maddi, manevi, taktiksel ve stratejik olarak kategorilere ayrılrsa da bu şekilde yararın belirlenmesi çok zor olacaktır. Bazı endüstri kuruluşlarında yarar-maliyet çalışmaları tekrar gözden geçirilmiş ve uygulanan CBS projelerinin yararları; doğrudan, kurumsal, kamusal ve harici olarak dört ana grupta toplanmıştır. *Doğrudan yararlar*; CBS projesinin bilgi ve dokümanları üretme ve depolama metodu olarak kullanılması sonucu elde edilmektedir. *Kurumsal yararlar*; artan verimliliğin, gelişen kalitenin ve talep edilen bilgiye kısa sürede cevap verilebilmesinin bir yansımasıdır. *Kamusal yararlar*; birden çok kurumun iştirak ettiği veya iki kurum arasında işin paylaşımı ile elde edilen yararlardır. Kullanıcıların bu sistemden elde ettikleri ise *harici yararlar olacaktır*. Harici yararları belirlemek neredeyse imkansızdır, çünkü kullanıcıların ne derecede yarar sağladığına karar vermek zordur ve bazı durumlarda ölçülmesinin mümkün olmadığı manevi yararlar söz konusudur.

CBS projeleri geliştirilirken karşılaşılan yüksek maliyet, kurumların maliyeti düşürecek paylaşımcı sistem yaklaşımını benimsemelerine neden olacaktır. CBS projesindeki katılımcı kurumlar kaynaklarını birleştirerek maliyeti düşürebilmektedir.

Bu tür bir çalışmaya verilebilecek iyi bir örnek ABD-Kansas'da yapılmıştır. Açıklanan raporlara göre 2.2 milyon dolar harcayarak konumsal veri ile ilişkilendirilmiş ortak bir veritabanı bulunan paylaşımlı bir CBS sistemi geliştirilmiştir. Proje gerçekleştirildikten sonra 9 milyon dolarlık bir tasarruf sağlandığı ve Yarar/Maliyet oranının 4 kat arttığı açıklanmıştır (Y/M oranı 4/1). (CHAN ve WILLIAMSON 1996)

Paylaşımın pek çok yararı olmasına rağmen, gerçekleştirilememesine neden olan bir çok engel de bulunmaktadır. Veri ve maliyeti paylaşmayan kurumların çok katımlı CBS projelerinde yer alması olası değildir. Bunun sonucunda ilerleme ve yeni teknolojilere uyum sağlamada çok geç kalmış olmaktadır. Çok katımlı (paylaşımlı) CBS projesinde yer almak isteyen kurumlar kendilerine şu üç kilit soruyu sormalıdır:

- Veri nasıl ve kime aktarılacak? Verilere kimler nasıl ve hangi haklar ile ulaşacak?
- Bütçe yapısı nasıl belirlenecek ve katılımcılar arasında nasıl bölüşürülecek? Bütçe, ulaşılan veri miktarından bağımsız mı hesaplanmalı yoksa kullanım ya da yararlanma yüzdesi kadar kurumların yatırıma pay ayırmaları mı beklenmeli?
- Elde edilen gelir hangi kriterlere göre bölüşülecek?

Diğer taraftan, geometrik verilerin aynı jeodezik koordinat sisteminde bulunması, verinin görselleştirilmesinde kullanılan işaretlerin aynı olması gibi CBS projesi içerisinde verinin etkin ve verimli paylaşımı ve kullanımına yönelik standartların önceden belirlenmesi, veri paylaşımını kolaylaştıracak ve hızlandıracak, otomatik harita üretme maliyetlerini, donanım ve yazılım harcamalarını azaltacak, emek ve zaman tasarrufu sağlayacaktır. Bunların yanı sıra CBS ürünlerinin pazarlanması da proje maliyetini düşürecek ve standartlara uygun verinin daha geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşmasını sağlamış olacaktır.

Maliyet tahmini CBS projesinin başarılı veya başarısız olmasını belirleyen çok önemli bir aşamadır. CBS projelerinin sağladığı büyük kolaylık ve yararların değerini, tam anlamı ile sayısal olarak ifade edebilmek zordur. Buna karşın, bu amaca yönelik olarak bir çalışma yapılmış ve ortaya pek çok örnek hakkında CBS kullanımının getirileri ve sağladığı tasarruf miktarlarının hesaplandığı kullanışlı bir çalışma çıkartılmıştır. Bu çalışma -the Joint Nordic Project Report- isimli bir rapor ile sunulmuştur ve konuya iyi bir bakış sağlamaktadır. (URL3 2002). Bu raporda, ikisi İtalya'dan, diğerleri ise Kuzey Amerika'dan olmak üzere 16 başarılı CBS projesinin maliyetleri ve kazanımları ile ilgili bilgi verilmiştir. Bu çalışma, çok sayıda yetkili tarafından detaylı Y/M oranlarını gösteren en iyi referans olarak tanımlanmıştır. Bu raporun verilerine göre:

- Eğer bir sistem sadece bilgisayar destekli harita üretimi ve güncelleme amaçlı kullanılıyorsa, elde edilen yarar tam tamına bir geri dönüşüm sağlamaktadır: (Y/M 1/1).
- Eğer sistem aynı zamanda planlama ve mühendislik amaçlı da kullanılacak ise, bu durumda elde edilen yarar ikiye katlanmaktadır: (Y/M 2/1). Bu oran tüm kullanılan veri kümelerinin sistem içerisinde otomatikleştirilmesi ile 4 katına ulaşmaktadır: (Y/M 4/1).

- Norveç ve İsveç'te yapılan araştırmaların raporları göstermektedir ki geleneksel halde bulunan haritaların otomatik sistemlere aktarılması ile Y/M oranı 3/1'den daha yukarı çıkmaktadır.
- Eğer farklı kuruluşlar tarafından paylaşılan ortak bir CBS sistemi kullanılmakta ise, elde edilen yarar dörde katlanmaktadır: (Y/M 4/1).
- Manuel harita üreten düşük kaliteli sistemlerle çalışan kuruluşlar için otomatik sistemlere geçiş durumu söz konusu olduğunda Y/M oranlarının 7/1'e çıktığı görülmüştür.

4. CBS Projelerinde Kontrol - Sistem Bakımı

Yönetim fonksiyonlarından kontrol; diğer işlevlerin neyi, nasıl ve hangi ölçüde başardığını araştırır ve saptar. Çalışmaların sonucu ancak etkili bir kontrol sonucunda belli olur. Yönetici, amaca ulaştıracak çalışmalara başladıktan ve böylece üretimin sonuçları adım adım elde edildikten sonra, bunların gereği gibi yapılıp yapılmadığı, amaca ulaşıp ulaşılmadığı, hangi ölçüde ulaşıldığı, hangi ölçüde ulaşılmadığı gibi önemli konuları saptamak zorundadır. Bu işlerin tümü kontrol sürecini oluşturur. Kontrol ne yaptığınızı, nereye ulaştığınızı, nerede bulunduğunuzu belirlemeye yarayan bir fonksiyondur. Bu fonksiyon aslında bir karşılaştırma işlemidir. Karşılaştırma yapabilmek için ise en az iki öğe gereklidir. Bu öğelerden birincisi, olması gereken, gerçekleşmesi istenendir; ikincisi ise gerçekte ulaşılmış durum, yani çalışma ve faaliyetlerin sonucudur. Karşılaştırma sonucunda, planlanan duruma ulaşıp ulaşılmadığı ve ne ölçüde hedeflerin gerçekleştirilebildiği ortaya çıkarılır. (DRUCKER 1954)

Bir CBS projesinde "Sistem Bakımı (System Maintenance & Enhancement)", kurulan sistemin sürekliliğini, yani kullanılan donanım ve yazılımın en üst seviyede kalmasını, personeli yararlı ve gelişkin kılacak eğitimin devamlılığının sağlanmasını, veri tabanının yeni gereksinimlere göre geliştirilebilmesini, yani sistemin yaşam çevrimi içinde kalmasını sağlar ve çevrimin kullanım aşamasında ortaya çıkar. Sistem bakımı, üç sınıfta incelenebilir:

- hataları düzeltme,
- sistemin işlevselliğini geliştirme ve
- sistemi güncel tutma.

CBS uygulamalarında en önemli harcama, sistemin kuruluşu aşamasında yapılmasına rağmen, sonradan ortaya çıkabilecek harcamalar da (sistem bakımı) mevcut kaynakları hızla tüketebilmektedir. Sistem bakımı toplam maliyetin %10-12 sini kapsamaktadır. (HUXHOLD ve LEVINSOHN 1995)

Kurumlar çalıştıkları CBS geliştirici firmalardan sistem bakımını da, örneğin kullanıldıkça açığa çıkacak yeni uygulama örneklerinin sisteme entegrasyonu, sistemin kullanılışı sürecinde açığa çıkacak hataların giderilmesi, personel eğitiminin sürekliliği, teknolojik gelişmelerin sisteme entegrasyonu, etkinliği artırıp maliyeti düşürme yolları, veri tabanının güncellenmesi-geliştirilmesi, karar vericiler-kullanıcılar-teknik elemanlar tarafından önerilen değişiklik ya da eklen-ti geri beslemelerinin gerçekleştirilmesi vb. konuları talep etmelidir.

5. Ne Yapılabilir?

Günümüz Türkiye'sinde, CBS projeleri gereksinim duyduğu alanlarda harita mühendisliği sektörüne iş yaratmakla birlikte gerçekte çeşitlenen ve teknolojik yönden zenginleşen CBS uygulamalarında, jeodezi ve fotogrametri mühendislerinin ağırlığı giderek azalmaktadır. Bunu tersine çevirebilmek için sadece kişisel bazda bir yaklaşımla jeodezi ve fotogrametri mühendislerinin kendilerini çok yönlü yetiştirmesi değil, kurumsal bazda harita mühendisliği sektörünün de kendini yenilemesi ve sektör olarak CBS projelerinde yeni politikalar belirleyip bunları geliştirmesi zorunludur.

İyi bir şarap üretmek uzun ve meşakkatli bir emek, uzun yıllara dayalı bilgi birikimi, gözlem ve deneyim gerektirir. Üstelik bir bölgeden elde edilen bilgi birikimi, bir başka bölge için aynen geçerli olmayabilir. Komşu iki araziden yetiştirilen üzümlerden mükemmel sonuç alabilmek için, dikiminden bağ bozumuna kadar farklı işlemler yapmak gerekir. Fransız şarap üreticileri de kendi bölgeleri ve üzüm çeşitleri üzerinde yüzyıllara dayalı bir bilgi birikimine sahiptirler. Bu yüzden Fransız şarapları, kalite üstünlüklerini yüzyıllara dayalı bir şarap kültürüne borçludur.

Türkiye'nin de gelişmiş ülkelerde uygulanan ulusal, bölgesel, yerel ve özel amaçlı CBS projelerine benzer projeleri gerçekleştirebilmesi için öncelikle bilgi toplumu içerisinde harita ve harita kullanma, bugünkü adıyla belki de CBS kültürüne sahip olması gerekmektedir. Önemli olan, günümüzde olması gerektiği gibi CBS projelerinin geliştirilemediği değil, bu konuda yol almış ülkelerin deneyimlerinden ne kadar yararlanmak istendiğidir. Gelişmiş ülkelerin bugünkü CBS uygulamalarına ulaşmalarındaki vizyonları, yol haritaları, stratejik planları incelenmeli, tüm bunlar öncelikle CBS projeleri geliştirmenin olmazsa olmaz sektörü olan harita sektöründe tartışılmalı ve ülke yapısına uygun vizyon ve misyon belirlenmeli, buna uygun stratejik planlar doğru kurulmuş bir organizasyon yapısı içerisinde hayata geçirilmelidir.

Aslında sözü edilen CBS kültürüne ulaşmadaki uzun ve meşakkatli çalışmalar "Bakanlıklararası Harita İşlerini Koordinasyon ve Planlama Kurulu, Yönetmelikler Komisyonu", "Ulusal Bilgi Sistemi" ve "Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS)" çalışmaları ile bir sistematığe oturtulmaya çalışılmaktadır. E-devlet yolunda da "Ulusal Nüfus Bilgi Sistemi (Merkezi Nüfus İdare Sistemi, MERNİS)", "Tapu Kadastro Bilgi Sistemi (TAKBİS)" ve "Marmara Deprem Bölgesi Arazi Bilgi Sistemi (Marmara Earthquake Region Land Information System - MERLIS)" gibi projeleri gerçekleştirme çalışmaları vardır. "Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği" de geliştirilecek CBS projeleri için jeodezik altlığa yönelik standartları ve veri değişim standartlarını, yani ulusal veri değişim formatını getirmiştir. Yönetmelik, "Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı (TUTGA)" ve geoit bilgilerini sunmakta ve datum birliğini, diğer bir deyişle ülke genelinde tek bir koordinat sistemi kavramını getirmektedir. Sonuç olarak başarılı adımlar burada kalmamalı, TUTGA ile kadastro altlıklarının ilişkisi de ivedilikle kurulmalıdır.

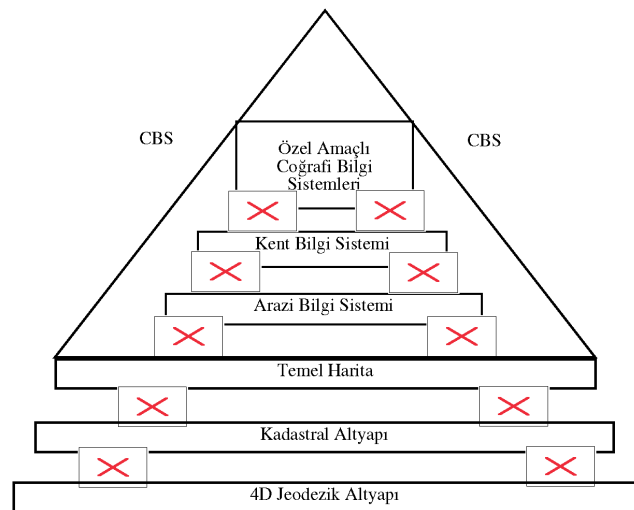
Şekil 4'de gösterildiği gibi, ülke bazında CBS projeleri-

nin temel koordinat sistemi, kadastro ile ilişkisi kurulmuş, sıklaştırılmış TUTGA olmalıdır (ÇELİK vd. 2003). Bu ilişkiler kurulurken CBS geliştirici kurumlar da veri modellerlerini, veri yapılarını, personel eğitimleri vb. işleri ve veri kaynaklarını sürekli güncel tutacak çalışmaları gerçekleştirmeli ya da jeodezik sistem ile ilgili tasarımlarını, proje alanındaki TUTGA sıklaştırmaları bittiğinde kendi jeodezik sistemlerini sıklaştırılmış TUTGA ile ilişkilendirebilecek şekilde yapmalıdır.

1970'li senelerden itibaren gelişmekte olan CBS teknolojisinde, günümüzde dördüncü kuşak CBS teknolojilerine ve uygulamalarına (internet ve mobilite) ulaşılmıştır. Ama 10 sene sonraki perspektif hakkında harita sektörü olarak geliştirilmiş hiçbir politika ve düşünce bulunmamaktadır. Aynı sorunlar Türkiye Cumhuriyeti'nin "e-devlet"e geçişinde de gözlenmekte ve dünya e-devlet projeleri sıralamasında Türkiye %3 ile çok gerilerde bulunmaktadır (URL1 2003).

Türkiye'de kurumlar, pek çok CBS uygulaması geliştirmeye çalışmakta ya da geliştirdikleri sistemlerin çoğunluğunda beklentilerin yeteri kadar karşılanmadığını gözlemlemektedir. Kurumlar kendi başlarına bu durumda iken, günümüzde problemlerin çözümü ve vatandaşa daha etkin hizmet, kurumlar arası CBS uygulamalarından geçmektedir. Kurumların bu şekildeki girişimcilik yönlerini ortaya koymaları ve çok katımlı, paylaşımcı yüksek çözünürlükteki CBS projelerine yatırım yapmaları başlangıçta kulağa hoş gelmektedir. Diğer taraftan iyi projelendirilemeyen, fizibilite yapılmamış, iyi yönetilemeyen ve ortak bir jeodezik altlığı olmayan bu projelerden oluşacak hayal kırıklıkları ve sermaye kaybı; bu projelere çok daha büyük miktarda ayrılan ödeneği, gösterilecek girişimciliği ve hedeflenen verimlilikleri yok edecektir.

Harita sektörü bu karamsar tablonun oluşmamasını ve bilgi sistemi projeleri konusunda etkin rol almayı istiyorsa ivedilikle kısa dönemli planları içerisinde, ulusal CBS politikalarını belirlemeyi ve bunları ülke bilişim politikalarına entegre etmeyi hedeflemelidir. Ancak bu gerçekleştiği zaman, ülke topraklarında yetişen üzümlerle, ulusal bazda belirlenen fermantasyon yöntemleri ile geliştirilecek tadına doyumlanmayan CBS projelerine ulaşılmış olunur.



Şekil 4: CBS projesinin jeodezik temeli (ÇELİK vd. 2003)

Ülkede geliştirilecek her CBS projesine ulusal standartlarda harita ve harita bilgisi üretme ve sağlamayı görev edinmiş ve harita bilgisine bağlı diğer tüm bilgilerin üretilmesi ve kullanımında standart birliği ve koordinasyon sağlayan, veri kullanımı ve paylaşımında temel hak ve özgürlüklere saygılı, kamu yararını ön planda tutan, Cumhurbaşkanlığı ya da Başbakanlığa bağlı bir kurum/kuruluşun oluşturulması gerekmektedir. Böylesi bir kurum ülkenin tüm kurumsal dinamikleriyle (diğer kamu kurum ve kuruluşları, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları, demokratik kitle örgütleri, özel sektör vb.) uyum içerisinde çalışabilecek özellikte yapılandırılmalıdır. Bu kurumun oluşumunda en önemli ayak harita sektörüdür. Öyleyse harita sektörü, Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası (HKMO), üniversiteler gibi sektörün diğer bileşenleri ile belirlenecek organizasyonel yapı içerisinde, nasıl ilişkiler kuracağı, misyon ve vizyonunun neler olacağı vb. konuları, öncelikle bölgesel bazda, sonra ülke bazında gerçekleştirilecek CBS konsensüs çalıştaylarında tartışıp fikir birliğine vararak belirlemesi gerekmektedir. Bu çalıştaylar, her meslektaşın katılımına açık, kişisel ve bağlı bulunulan birim kapsamında kurumsal görüşlerin de paylaşılabilirdiği, meslek politikalarının tartışılabilirdiği toplantılar biçiminde olmalıdır (AKSOY 2003).

Kurulacak bu kurumun önderliğinde ve sorumluluğunda öncelikli olarak koordine edilmesi, tartışmaya açılması ve sektörün düşünce ve istekleri olarak belirlenmesi gerekli işler aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir.

- CBS projelerinin belirli standartlarda gerçekleştirilmesine olanak verecek yasal düzenlemelerin oluşturulmasına yönelik çalışmalar koordine edilmelidir. Bu yasal düzenlemeler, CBS projelerinde telif hakları ve veri koruma yöntemlerini de mutlaka kapsamalıdır. Buna yönelik çalışmalarda, "Uluslararası Standartlar Birliği (ISO)"nun "ISO TC211 Uluslararası Referans Modeli" gibi benzer modeller ayrıntılı olarak incelenmeli ve tartışılmalıdır. "Open GIS Consortium" ve benzeri kurumların çalışmaları incelenerek CBS projeleri için politikaların, standartların ve ortak kavramların belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Üniversiteler bu çalışmalara mutlaka dahil edilmeli ve üniversitelerde bu konular üzerine çalışmalar ve tezler yaptırılmalıdır.

- Belirlenen standartların ve kavramların uygulamada meslektaşlar tarafından kamu ve özel sektörde kararlı, bilinçli ve istekli şekilde uygulanması için bu konulara yönelik meslek içi eğitimler, seminerler verilmeli, uygulamada karşılaşılan sorunların tartışıldığı paneller düzenlenmelidir. HKMO; kamu kurumları, yerel yönetimler, özel sektör ve üniversiteler arasında kurulacak sürekli ve geri beslemeli ilişkileri düzenlemelidir. Dünya Bankası ve NATO'nun desteklediği büyük hacimli projelere yönelik ihalelerde, ISO TC211 standartlarının aranmakta olduğu unutulmuyarak bahsedilen meslek içi eğitimin ve koordinasyonun uluslararası platformda Türkiye harita sektörünün ciddiye alınması sonucunu getireceği görülmelidir.

- Türkiye'de toplumsal gelişmelerin, yasa ve yönetmelik değişimlerinin yanında daha hızlı olduğu bilinen bir gerçektir. Gerek politik veya bilimsel verilere dayanmayan kararlar, gerekse farklı yasalarla kurulmuş ve farklı idarelere bağlı kuruluşlar arası iletişim veya organizasyon eksikliği, ülkede yatırımlar açısından büyük oranlara varan ekonomik kayıplara yol açmakta veya kaynak kullanımında sıkıntılar yaratmaktadır. Bu açıdan CBS projelerinden, kurumlar ara-

sındaki iletişim, yönetim ve paylaşım sistemi olarak da faydalanılabilir. Yine bu kurum ve kuruluşlar, kendi yükümlülük ve sorumlulukları içerisine giren alanlarda, CBS teknolojisinin farklı bölüm ve modüllerini benzer veriler ile kullanmakta, sayısal mekansal veriye ve bilgiye olan gereksinimleri de her geçen gün artmaktadır. Bunun sonucunda, aynı veriler koordinasyonsuzluk, bürokratik engeller ve paylaşma isteksizliği yüzünden tekrar tekrar üretilmektedir. Unutulmamalıdır ki; aynı iş kalemleri için ayrılan finansal kaynaklar tüm vatandaşlara maddi yük olarak geri dönmektedir. Katılımlı, paylaşımcı CBS projeleri milli gelirler hesaplı ve geri dönüşümlü kullanımına örnek olarak gösterilebilir. Ortak temel bilgilerin yalnızca bir kurum tarafından üretilmesi, güncellenmesi ve diğer kurumlara sunulması-paylaşılması yapısı kurulmalıdır.

- CBS projelerinin merkezi ve mahalli idarelerce uzun bir süre içerisinde gerçekleştirilememesinin ya da gerçekleştirilebilecek yönetilememesinin nedeni, kurumların organizasyon yapılarının ve çalışma şekillerinin CBS projelerine ayak uyduracak yapı ve dinamizmde olmamalarıdır. Kamu bürokrasisinin, ulusal CBS çalışmalarının ve projelerinin gerçekleştirilmesine olanak kılacak bir yapıya geçmesini sağlayacak kamuoyu çalışmaları yapılmalı ve başta yasama kurumu olan "Türkiye Büyük Millet Meclisi" olmak üzere tüm karar verici kurumlar üzerinde diğer disiplinlerin desteği alınarak baskı kurulmalıdır. CBS pazarının sadece harita sektörüne yönelik olmadığı, harita sektörü ile işbirliği içerisindeki diğer disiplinler ile ortak projelerin geliştirilebileceği diğer disiplinlere açıklanmalıdır. Türkiye'deki CBS pazarının genişliğine, özel sektörün büyüklüğüne ve kamunun CBS projelerine olan gereksinimlerine yönelik istatistiksel veriler üretilmeli ve kamuoyuna sunulmalıdır. Geliştirilecek CBS projeleri ile oluşacak ekonomik yararlar ortaya konulmalı, siyasi seferberlik ve kamuoyu yaratma çalışmaları yarar-maliyet analizleri ile birlikte yapılmalıdır.

- Harita mühendisliği sektörü CBS uygulamalarını, her türlü jeodezik sorunlarını çözebildiği son ürün olarak görmektense, CBS teknolojisini kullanıcı odaklı çok yönlü ürünler oluşturabilen bir araç olarak düşünmelidir. Yerel yönetimler de CBS uygulamalarını oy tespiti yapacakları bir teknoloji olarak değil, vatandaşlara hizmet için kullanılan, katılımlı ve demokratik bir yönetim aracı olarak kabullenmelidir.

- Dünyada CBS sektörünün doksanlı yıllardaki ortalama büyümesi %30 civarında olmuştur. Artış oranının fazla olmasından dolayı bu sektördeki mevcut nitelikli işgücü yetersiz kalmakta ve bunun sonucunda CBS'nin mesleki gelişimi üzerine bazı araştırmalar yapılmaktadır. 1990 yılında yapılan Kanada Geomatik Endüstrisi Birliğinin araştırmasında; CBS konusunda verilen eğitimin gereksinimi karşılamadığı görülmüştür. 1985 yılından 1990 yılına kadar olan sürede CBS ile ilgili işler %33 oranında artmış ve 2000 yılına kadar en az %25 artması beklenmiştir (GIAC 1996). Ayrıca bu çalışma, sektörün bilgi yönetiminden çok ölçme ve veri toplama konularında eğitilmiş insanlara gereksinim duyduğunu göstermiştir. Burada ulaşılmaması gereken sonuç, yakın gelecekte CBS konusunda eğitilmiş personele duyulan gereksinimin daha da artacağı ve harita sektörünün gerçekleştirilmesi gereken işlere diğer disiplinlerin de talip olacağıdır. Sektör içerisinde CBS uygulamalarında görev alacak nitelikte teknik eleman ve yönetici yetiştirecek kurumlar yaratılmazsa, yasal tanımlamalar yapılmazsa, ulusal

standartlar ortaya konulmazsa; yakın gelecekte CBS pazarında farklı meslek disiplinlerine düşen paya göre ancak çok küçük oranlarla yetinilmek zorunda kalınacağı açıktır. Harita sektörünün CBS pazar payından günümüzde ve ileride büyük pay alması için, öncelikle CBS uygulamaları için veri toplama, dokümantasyonunu çıkarma, veri organizasyonu yapma işlerine yönelik standartları ortaya koyması gerekmektedir. İkincil olarak da CBS uzmanı kavramının ne olduğu, neleri bilmesi gerektiği ve bu unvanın kimlere, kimler tarafından verileceğinin yasal altyapısı hazırlanarak belirlenmelidir. Orta ve büyük ölçekli CBS projelerinde CBS danışmanlığı müessesesi yerleştirilmelidir. Dünya Bankası desteği ile yürütülen projelerde olduğu gibi ulusal, yerel ve özel amaçlı ve ulusal kaynaklı CBS proje ihalelerinde CBS danışmanlığı kavramı aranmalıdır. CBS konusunda uzman personelin az olması, ulusal CBS sektörünün en önemli sorunlarının başında gelmektedir. Harita sektörü, CBS pazarındaki kazanç payını arttırmak istiyorsa disiplin ayırt etmeden geniş bir ufukta birçok sektörle CBS uygulamaları işlerine talip olmalı ve bu projelerde çalışacak CBS uzmanlarını ivedilikle yetiştirmelidir. HKMO ile üniversitelerin Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümleri bu konularda birlikte ve ayrıca uluslararası işbirlikleri de kurarak çalışmalıdır. Sektöre CBS projeleri konusunda vizyon kazandıracak çalışmalar yapılmalıdır.

• Çok katımlı projelerde her bir katılımcı, disiplin amacına bağlı olarak farklı jeodezik doğruluklarda, farklı ölçeklerde, farklı projeksiyon ve belki de datumda geometrik verilere gereksinim duyacaktır. Dolayısıyla ülkeyi tamamıyla kaplayan yüksek çözünürlükte dijital temel haritalar üretilmeli ve katılımcı ya da kurumların beklentilerine göre bu haritalardaki detaylar düzenlenmelidir. Türkiye’de CBS projelerine altlık oluşturan sayısal mekansal verileri kullanıcıların hizmetine sunan firmalar az olduğundan, ulusal bazda sayısal veri tabanı hazırlayan ve sorumlu olan bir kurumun kurulması gerekmektedir. Sistemde ya da bu temel dijital haritada, kadastro verisi mutlaka bulunmalıdır ve veriler kadastro yani hukuk ile ilişkilendirilmelidir. Meta veri kavramı, yani verinin kim tarafından hangi kalitede üretildiği bilgisine ait veri, çok katımlı projelerde daha büyük bir önem kazanmaktadır. Verilerin ve eldeki verilere dayanılarak üretilen ürünlerin kontrolü, kalitesi ve standartları hakkında aynı türden standart şekle getirilmiş işler yapılmalıdır.

Küreselleşme ve Avrupa Birliği’ne uyum sürecinde diğer ülkelerle aramızdaki uçurum her geçen gün büyümektedir. Harita sektörüne yönelik hızla gelişen teknoloji, e-yaklaşım, değişen ürün profilleri CBS projelerine yönelik politikaları uzun ve kısa dönem planlar olarak oluşturmayı zorunlu kılmaktadır. CBS olgusu, yerin geometrik yapısından ve bu geometrik yapıya dayalı hukuk ilişkisinden bağımsız ele alınamayacağından, harita sektörü bu olgu içerisinde her zaman yerini koruyacaktır.

Harita sektörünün içerisinde bulunduğu düşük iş hacminin ve uygulama alanlarının genişletilmesi, sektöre yeni perspektifler kazandırılmasının yolu CBS projelerinden geçmektedir. Örneğin Orta Avrupa ülkelerindeki CBS pazarının, yüzlerce şirketin binlerce çalışanı ile milyar dolara yaklaşan pazar payına ve yıllık %15’lik büyümeye sahip olduğu unutulmamalıdır (F&S 1998).

CBS yaklaşımı makro politika üretmeyi gerektirmektedir. Ülkede uygulaması gerçekleştirilen her bir CBS projesi

bu makro politika sonucunda üretilen, uluslararası entegrasyonu olan ulusal bir planın parçası olmadığı sürece pilot proje olmanın ötesine geçemez. O halde tüm CBS projelerinin, ulusal planın parçası olarak üretilmesine olanak sağlayacak, hukuksal ve kurumsal düzenlemelerin vakit kaybetmeksizin yapılması gerekmektedir (AKSOY 2003). Bu konuda boşa geçirilecek her bir anın doğrudan ya da dolaylı olarak doğuracağı ekonomik ve yapısal kayıpların hızlı değişen dünya konjonktüründe bizlere çok uzak değil, kısa zamanda geri döneceği her an hatırlanmalıdır. Unutulmalıdır ki, geleceğin uygar toplumları kendisine ve çevresine ait bilgiyi en iyi yöneten ve kullanan toplumlar olacaktır.

Kaynaklar

- AKSOY A.: **Mekansal Bilgi Sistemlerine Altlık Olacak Bir Yasanın Gerekliliği**, Türkiye Ulusal Jeodezi Komisyonu (TUJK), Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Jeodezik Ağlar Çalıştayı, 24-26 Eylül 2003, Konya.
- ALPUGAN O., DEMİR H., OKTAV, M., ÜNER N. : **İşletme Ekonomisi ve Yönetimi (2.B)**, Beta Yayınları, İstanbul, 1990.
- ATAMAN G. : **İşletme Yönetimi**, Türkmen Kitapevi, İstanbul, 2001.
- AYAN T., DENİZ R., GÜRKAN O., ÖZTÜRK E., ÇELİK R. N. : **Ulusal Jeodezik Referans Sistemleri ve CBS**, Türkiye Ulusal Jeodezi Komisyonu (TUJK), Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Jeodezik Ağlar Çalıştayı, 24-25-26 Eylül 2003, Konya , s. 126-132.
- BESTEBREURTJE J. G. A.: **GIS Project Management**, Master Thesis, Manchester Metropolitan University, 1997.
- CHAN T. O. ve WILLIAMSON I. P.: **A Holistic Cost-Benefit Approach To Justifying Organisation-Wide GIS**, Regional Conference on "Managing Geographic Information Systems for Success" 3-4 July 1996, Melbourne
- ÇELİK R. N., AYAN T., DENİZ R., GÜRKAN O., ÖZTÜRK E. : **Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Jeodezik Altyapısı**, Türkiye Ulusal Jeodezi Komisyonu (TUJK) Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Jeodezik Ağlar Çalıştayı, 24-25-26 Eylül 2003, Konya. , s. 133-137
- DENİZ R., AYAN T., GÜRKAN O., ÖZTÜRK E., ÇELİK R.N., **Uluslararası Jeodezik Referans Sistemleri ve CBS**, Türkiye Ulusal Jeodezi Komisyonu (TUJK) Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Jeodezik Ağlar Çalıştayı, 24-25-26 Eylül 2003, Konya. s.115-125,
- DRUCKER P.: **The Practice of Management**, Heinemann, London, 1954.
- ERTÜRK M., **Yönetim ve Organizasyon (4.B)**, Beta Basım, İstanbul, 2000.
- GEOMATICS INDUSTRY ASSOCIATION OF CANADA (GIAC): **Study of the Impacts of the Changing Market Structure on the Canadian Geomatics Industry**, 1996.
- GÜNEY C. ve ÇELİK R. N.: **Multimedia Supported GIS Application For The Documentation of Historical Structures**, Survey Review, Vol.37 No.287, Ocak 2003, s. 66-83, U.K.
- F&S FROST & SULLIVAN REPORT : **European GIS Markets Report, September 1998**.
- HUXHOLD W. E. ve LEVINSOHN A.G.: **Managing Geographic Information System Projects**, Oxford University Press, 0195078691, Newyork, 1995.
- SABUNCUOĞLU Z. ve TOKOL T.: **İşletme I-II**, Seçkin Yayınevi, Bursa, 1997.
- UÇAR, D. : **Yüksek Çözünürlükte Mekansal Bilgi Sistemi Tasarımı**, 9. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 31 Mart – 4 Nisan 2003, Ankara, s. 251-265.
- URL1, <http://www.edevlet.net>, Eylül 2003.
- URL2, Department of Finance and Administration, http://gis.state.tn.us/library/business_plan/benefit_cost.htm, Kasım 2002.
- URL3, Joint Nordic Implementation Project Report, <http://www.statkart.no/standard/jnip/> , Kasım 2002.

EK: Bazı İngilizce kelimelerin Yazıda Kullanılan

Türkçe Karşılıkları: Coğrafi Veri Gereksinim Matrisi : *Geographic Data Requirement Matrix*, Ağ: *network* , Araştırma Çizelgesi : *survey*, Açık Uçlu : *open-ended*, Altlık Envanter Formu : *Map Inventory Form*, Bilişim Projesi : *Information Technology (IT) Project*, Birim Yöneticileri : *Stage Manager*, Kurumsal Fizibilite : *Institutional Feasibility*, Marmara Deprem Bölgesi Arazi Bilgi Sistemi : *Marmara Earthquake Region Land Information System*, MERLIS, Proje Yöneticisi : *Project Manager*, Sistem Bakımı : *System Maintenance & Enhancement*, Sistem Yaşam Çevrimi : *system life cycle*, Temel Topografik Altlık: *Land Base Map*, Yarar-Maliyet Analizi : *Cost-Benefit*.