

## BUSKİ ALTYAPI BİLGİ SİSTEMLERİ OLUŞTURULMASI

Harita Mühendisi İlkay GÜNAYDIN  
Harita Mühendisi M.Adem ŞENTÜRK  
Bilgi İşlem Daire Başkanlığı  
BUSKİ Genel Müdürlüğü, BURSA

**ÖZET:** *Bilgi Sistemlerinden beklenen faydaların alınması için İşletmede sürekliliği sabit kılarak yapının dinamik olmasının sağlanması, Alt Bilgi Sistemleri ile sürekli iletişim halinde bulunulması, veri girişi, düzenleme ve değişiminin organize edilmesi, insan kaynaklarının en iyi ve doğru bir şekilde değerlendirilmesi, bu amaçla eğitimlere öncelik tanınması ve ayrıca kurum içindeki ofislerin otomasyona geçişlerinin tamamlanması bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Mevcut verilerin değişmesi ve yenilenmesi sonrasında, değişen bu bilgilerin nasıl toplanacağı ve sisteme nasıl entegre edileceği ayrıca bir planlama ve organizasyon gerektirmektedir. Altyapı Bilgi Sistemleri sürekliliğinde; bilgi sahibinin kim olacağı, hangi aşamalarda nasıl veri kontrolü yapılacağını belirleyen organizasyon yapısının tanımlanması, veri girişlerinin yapıldığı birimlerin otomasyonu ve işlemlerin geliştirilmesi gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Sistemde yer alan bilgiler; Yöneticilerin ve Yönetimlerin karar vermelerinde, hızlı erişim, doğru ve güvenilirlik yönleri ile yeni hizmetlere yön verilmesinde oldukça etkin rol oynamaktadır. Bir Bilgi Sistemi'nin var olması; dinamik olarak yaşatılması, kurumsal organizasyonun Bilgi Teknolojisi anlamında yapılandırılması, verilerin İkinci Jenerasyon Bilgi Teknolojileri ortamına geçişde kolaylık sağlayacak şekilde depolanması ve sonrasında İş Emirleri Yönetimi'nin aktif hale gelmesi için etkin rol oynayacak teknik düzenlemelere bağlıdır. Bu bildiri ile BUSKİ Bilgi Sistemleri oluşturulması çalışmaları esnasında elde edilen deneyimler özetlenerek benzer çalışmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır.*

### 1. GİRİŞ

BURSA Su ve Kanalizasyon İdaresi ( BUSKİ ) Genel Müdürlüğü ;

- Büyükşehir sınırları içindeki içme, kullanma ve endüstriyel su ihtiyaçlarını sağlamak ve dağıtmak,
- Kullanılmış sular ile yağış sularının toplanıp uzaklaştırılması,
- Gerekli tesisleri kurmak veya kurdurmak, kurulu olanları devralıp işletmek, tesislerin bakım ve onarımını yapmak veya yaptırmak,
- Su kaynaklarını korumak, kirlenmesini önleyecek her türlü teknik, idari ve hukuki tedbirleri almak,

gibi sorumlulukları ve işleri yerine getirmekle yükümlü Büyükşehir Belediyesine bağlı bir kuruluştur. BUSKİ Genel Müdürlüğü 1993 yılında Dünya Bankasından sağladığı 117 Milyon Dolar 'Su Temini ve Kanalizasyon Projesi' kredisi ile önemli alt projeler gerçekleştirmiştir. Bunlardan Altyapı Bilgi Sistemleri için en önemlisi olan Bursa Metropolitan Alanı ve Yakın Çevresi 1/1000 Ölçekli Fotogrametrik Sayısal Harita Yapımı (M1) işidir. Bu projeden elde edilen sayısal ve kartografik ürünler sonradan yapılan tüm projeler için altlık oluşturmuştur.

### 1.1 BURSA GIS Projesinde Gerçekleştirilenler

Ulusal bazda Coğrafi Bilgi Sistemine entegre olacak yerel bazda KBS kurulması amacıyla Temmuz 1996 tarihinde BURSA GIS Müşavirlik Hizmetleri Projesi'ne (BURGIS) başlanılmış ve günümüze değin aşağıdaki işler gerçekleştirilmiştir.

- Kadastral Haritaların CBS'ne Dönüştürülmesi ve Entegrasyonu
- Tapu Kayıtlarının CBS'ne Entegrasyonu ve Kadastral Haritalarla İlişkilendirilmesi
- Tüm Adreslerin Araştırılarak Binalara Coğrafi Olarak Referanslandırılması
- Sayısal Fotogrametrik Haritaların CBS'ne Entegrasyonu
- Su ve Kanalizasyon Haritalarının CBS'nde Kullanılmaya Uygun Forma Dönüştürülmesi
- İmar Planlarının CBS'ne Aktarılması
- Mevcut Sayısal Tapu Kayıtları, Çevre ve Emlak Vergisi Bilgilerinin CBS'ne Aktarımı
- Muhtarlıklardaki İkamet Bilgilerinin CBS Veri Tabanına Transferi
- İhtiyaç Duyulan Donanım ve Yazılımların temini
- Personel Eğitimleri

### 1.2 BURSA GIS'te BUSKİ'nin Yeri

Yukarıda genel olarak tanımlanan BURGIS Projesinde BUSKİ Genel Müdürlüğü önemli projeleri ile yer almakta olup, ana hedefleri aşağıdaki gibidir.

- Teknik Altyapı İçmesuyu, Kanalizasyon ve Yağmursuyu hatları tesisleri bilgilerinin CBS'ne aktarılması,
- Güncellenen Şebekelerin CBS'de Canlı Tutulması,
- Abone Bilgilerinin CBS Haritaları Üzerindeki Adreslerine Coğrafi Olarak Referanslandırılması,
- BUSKİ Tesislerinin CBS'de güncel tutulması,
- BUSKİ varlıklar işletiminde CBS'den yararlanılması,

## 2. BUSKİ BİLGİ SİSTEMİ VE MEVCUT UYGULAMALAR

## 2.1 BUSKİ Teknik Altyapı Tesisleri

- BUSKİ genel müdürlüğünün yetkisi ve sorumluluğunda olan Teknik Altyapı Tesisleri
- İçmesuyu İsale ve Şebeke hatları ile yardımcı tesisleri,
- Atıksu Kanalizasyon, kollektör ve şebeke hatları ile yardımcı tesisleri,
- Yağmursuyu Kanalizasyon, kollektör ve şebeke hatları ile yardımcı tesisleri,
- BUSKİ taşınmazları,
- Arıtma tesisleri (İçmesuyu ve Atıksu),
- Su depoları,
- Kuyular,
- Pompa istasyonları,
- Pınarlar

## 2.2 Veri Standartları

BUSKİ Altyapı tesislerinin sayısal ortamda ifade edilmeleri açısından BUSKİBS için geliştirilen grafik bilgi tanımları ve metinsel bilgi tabloları oluşturulmuş, bütün parçalar ile tesisler sayısal olarak ifade edilip standartlaştırılmıştır.

## 2.3 Veri Toplama, Organizasyonel Yapı, Veri Akışı

### 2.3.1 Veri Toplama

Tüm ihaleli işlerin teknik şartnamelerine ölçme ile ilgili teknik ve idari hükümler yazılarak, 1995 yılından itibaren uygulanmasına başlanmıştır. Yüklenici firmaların yaptığı konum ölçme değerleri en az % 10 işlem tekrarı yöntemi ile kontrol edilmektedir.

BUSKİ Altyapı Tesisleri, hatları ve bu hatlardaki malzemelere ait metinsel nitelik ve fonksiyon bilgileri inşaat aşamasında düzenlenen Ataşmanlardan yararlanarak bilgi formlarına aktarılmakta, daha sonra Bilgisayar ortamında grafik bilgilerle bütünleştirilmektedir.

### 2.3.2 Organizasyonel Yapı ve Veri Akışı

BUSKİBS yapılanmasına uygun olarak ilgili Daire Başkanlıkları bünyesinde Bilgi İşlem Mühendislikleri oluşturulmuş, yapımı gerçekleşen tesislerin hakediş raporları bu servislerin kontrolünden sonra Veri tabanı işlemlerine geçilerek grafik-metinsel bilgi ilişkilendirilmesi yapılmaktadır.

Birimler arası sayısal Veri akışı, Bilgi İşlem Daire Başkanlığında bulunan Sunucu (SERVER) üzerinden, kurulu bulunan bilgi ağı sayesinde gerçekleşmektedir. Raporlama ve Dökümantasyon geleneksel yöntemlerle yapılmaktadır.

## 2.4 Veri Kalite ve Kontrolü

BUSKİBS' de Veri homojenliği ve güvenilirliği açısından sisteme girilecek bütün bilgilerin kalite kontrolünden geçirilmesi bir zorunluluktur. Bunun için;

- Arazide yapılan konum ölçmelerinin kontrolü, ilgili Harita Mühendisi tarafından düzenlenen kontrol raporu ile sağlanmaktadır.
- Ayrıca metinsel öznitelik ve fonksiyon bilgilerinin doğruluk kontrolü yapılarak ilgili Bilgi İşlem Mühendisi tarafından raporlanmaktadır. Toplanan yeni bilgiler sisteme girilmeden önce son kalite kontrolü yapıpı tekrar raporlanmaktadır.

Kalite kontrolüne dönük tüm çalışmalar hakedişler düzenine göre yürütülmektedir. Yukarıda açıklanan tüm çalışmalar gelinen durumu özetlemektedir.

### 3. NESNE TABANLI OTOMATİK İŞ YÖNETİMİ PROTOTİP ÇALIŞMASI

BUSKİ'nin yetki ve sorumluluk alanına giren ve halk hizmetlerini daha etkin bir şekilde sağlamada yararlanacağı, işletmecilik faaliyetlerinde gerekli kararların zamanında ve doğru alınabilmesi için bilgi sistemlerini geliştirerek sürekli ve kalıcı bir hale getirilmeleri, diğer kamu hizmetleri ile bütünleştirilecek bilgi sağlamak, veri ağlarının kurulması, kurumsal gelişme stratejilerinde verinin hayati bir şekilde kullanılması, ayrıca daha önce yapılan M1 (Bursa Metropolitan Alanı ve Yakın Çevresi 1/1000 Ölçekli Fotogrametrik Sayısal Harita Yapımı), P1 (Altyapı Haritalarının Yapımı) ve G1 (Bursa Kent Bilgi Sistemi ) projelerindeki yatırımlardan beklenen faydaları maksimum seviyeye çıkarılması amacı ile Nesne Tabanlı Otomatik İş Yönetimi Prototip çalışması öngörülmüştür.

Otomatik İş Yönetimi tanımı altında gerçekleştirilecek İşletme Bilgi Yönetiminin amacı güvenilir ve etkin abone hizmetlerini desteklemek için doğru ve kullanılabilir güncel veri sağlamaktır. Mevcut tesisler ile bu tesisler üzerinde yapılan değişikliklerin işletilebilirlik durumlarını sürekli izleyen güvenilir kayıtlar içeren dosyalar otomasyon için gereklidirler.

Yönetim ve planlama Kararları için Kritik Karar Destek Ortamının gerekliliği bilinmektedir. Böyle bir ortam sadece tesislerin bakımı için değil aynı zamanda işletilmelerini takip etmek için de gereklidir. BUSKİ halihazırda veri üzerine önemli ölçüde yatırım yapmıştır. Bu aşamadan sonra bu statik verilerin günlük bazda güncel tutulup korunacağı uygun teknolojilere sahip bir iş ortamına gerek duyulmaktadır.

Bu nedenlerle İş Emirleri Yönetimi Sistemi ve alt uygulamaları ile ilgili bir mahallede evsel bağlantı çalışmasını hedefleyen bir Prototip çalışması yapılmıştır.

#### 3.1 Neden Nesne Tabanlı İş Emirleri Yönetimi?

İş Emirleri Yönetimi işe başlama ve bitimin takibi için yapısal ortamı sağlayan bir sistemdir. BUSKİ Bilgi Teknolojisi mimarisinin ana unsurlarından biri olarak İş Emirleri Yönetiminin BUSKİ'deki tüm değişik iş aktivitelerini ve bunların iş akışlarını otomatik hale getirmesi ve yönetmesi amaçlanmıştır

- Nerede
- Ne zaman
- Nasıl Yapmalı
- Kimler Yapmalı
- Neler Yapılmalı

Sorularının cevaplanması amacı ile verilerin,

- Güvenilirliği
- Uyumluluğu
- Bakımdaki sürekliliği
- Veri giriş hızı
- Mükerrerliğin önlenmesi

düşünülmüştür. Bu özelliklerin sağlandığı veriler, Bilgi Sistemlerinin cevheri sayılmaktadır. Bilgi Sistemleri arasında verilerin paylaşılması Bilgi Teknolojisinin en önemli aracıdır. Ayrıca doküman üretimini ve akış ayırımını otomatikleştirmek, mevcut kağıt akışına dayalı sistemin verimliliğini önemli ölçüde geliştirecek ve kağıtsız bir iş ortamı için örnek bir adım atılabilecektir.

### 3.2 Nesne Tabanlı İş Emirleri Yönetimi Sistemine Geçiş Gereksinimi

Altyapı konusunda veri dönüşümü, bilgi teknolojisi tasarımı ve geliştirilmesi, teknik yardım ve yol gösterme, proje yönetimi, BUSKİ'nin AM/FM-GIS sistemlerinin geliştirilmesi ve gerçekleştirilmesi sırasında ihtiyaç duyacağı servis desteklerinin sağlanması hedefler arasındadır.

Ayrıca BUSKİ'nin diğer bir amacı da müşteri hizmetlerinin düzenlenmesi ve bir iyileştirme sağlanması amacıyla bilgi teknolojilerini kullanarak mevcut organizasyonun Karar Destek mekanizmalarının geliştirilmesini sağlamaktır. Bu işi gerçekleştirmek amacıyla sistemlerin tasarlanması, geliştirilmesi, teknik yardımın yapılması, projenin yönetilmesi ve servis sağlanması konularında yeterli bilgiye sahip olunması, bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır.

### 3.3 İş Emirleri Yönetimi'ne Bir Örnek: Eysel Bağlantı

Eysel Bağlantı, İçmesuyu şebekesinden Aboneliğin bulunduğu binaya çekilen kısa veya orta mesafeli hatlar olarak adlandırılabilir. Bu prototipte Ev Bağlantısının seçilmesi, Planlamadan uygulamaya kadar olan tüm süreçleri içine alması ve Abone hizmetleri verilmesinden tamir ve bakıma kadar olan bütün uygulamaları kapsamasından dolayı olmuştur.

Burada temel amaç elde ettiği birinci jenerasyon bilgi sisteminde bulunan sayısal ve sayısal olmayan bilgilerin, ikinci jenerasyon diye tabir ettiğimiz Nesne Tabanlı Bilgi Sistemlerine göç ettirilmesidir. Bu çalışmada, Abone Hizmetleri, Malzeme ve Ambar, İş atamaları ve takibi kısmı mevcut olup, BUSKİ Altyapı Tesislerine ait verilerin yönetimi ve Proje Yönetimlerinin de dahil edilmesi gerekmektedir.

### 3.4 Verilerin Göç Ettirilmesi

CBS'de toplanmış bulunan; Arazi, Mülkiyet, Şebeke ve Müşteri bilgilerinden oluşan yapıya kurallı ilişkiler çerçevesinde ulaşılması için daha önceden belirlenen mahallede altyapı bilgileri ile işletme verileri göçü ve aktarımı çalışması yapılmıştır. Bu çalışma Kural tanımlama ortamını ve evsel bağlantı iş emri işleminin birlikte çalışılabilirliğini test etmek amacıyla yapılmıştır.

#### 3.4.1 Bir Zorunluluk: Kural Tanımı Uygulaması

İş Emirleri yönetimine geçişin temeli olan ve Sistemin adaptasyonu için, yer ve tesis özelliklerinin sınıflandırılıp tanımlanmasını gerektiren Akıllı Modelin (Intelligence Model) tariflenmesi sağlanmış, böylece standart Sistem Dağıtım ve Kabul test Kriteri açıkça tanımlanmıştır. Bu yaklaşım büyük bir bütünleme eksikliği ile karşılaşılma riskini yok etmiş ve konuları değiştirmek için 'çok geç' veya 'çok pahalı' gibi sonuçların oluşmasını ihtimalini ortadan kaldırmıştır. Bu aşamalarda gerçekleştirilenler;

- Mevcut İşletmelerin değişikliklere ve gelecekteki şartlarına göre adaptasyonu mümkün ilişkili veri modeli gereksinimleri tespiti,
  - Kurum içi ve 3. şahıs verilerinin bütünleme sorunu, tamlık, ihmal vs. gibi problemlerin çözümünde kullanılacak mekanizmanın tanımlanması,
  - Her bir nesnenin (Object) ve ilgili öznelik (Attribute) gereksinimlerinin tanımlanması,
  - Veritabanı modelinin fiziksel ve şebeke ilişkisi gereksinimleri ile birlikte komple tanımlanması,
  - Grafik, grafik olmayan kayıt, resim, sembol ve çeşitli yazım parçalarının dahil edildiği yer ve tesis özelliklerinin komple tanımlanması,
- şeklinde özetlenmesi mümkündür.

#### 3.4.2 Göç Ettirecek Veri Tipleri

- Temel Arazi Verileri
- Şebeke üzerindeki tesislere ait veriler
- Şebeke üzerindeki servis hatlarına ait veriler

### 3.5 Kritik Karar Destek Ortamı

Hedeflenen yapıda; Komple İzleme/Baskı/Sorgu fonksiyonlarını sağlamak amacıyla gerekenlerin tümü sisteme adapte edilmiştir.

- Herhangi bir alanın haritasını, tüm veya seçilen özellikleri dahil ederek herhangi bir ölçekte oluşturmak,
  - Harita üretiminde belirtildiği gibi koordinat bilgisi lejanı almak,
  - Dinamik sorgu kabiliyetleri sağlamak,
  - Şebekede kaçak tarama ve etüdü ile bakım alanlarının tespitini sağlamak,
- Burada düşünülen hedefler arasındadır.

#### 4. İŞ EMİRLERİ YÖNETİMİ ALT BİLGİ SİSTEMLERİ

İkinci Jenerasyon Bilgi Sistemi diye tabir ettiğimiz bu ortamda birimlerin kendilerine ait olan iş ve işlemlerde düzeltme, değiştirme yetkilerine sahip olması gerekmektedir. Dolayısı ile iş ve işlemlerden sonra ortaya çıkan bilgilerin depolandığı bir sistemde bilgilerin sahipliği kavramı ortaya çıkmaktadır. Oluşan çalışmaların sonucu ortaya çıkan ve sürekli dinamik olan veriler bu Alt Bilgi Sistemlerinden sağlanacaktır.

##### 4.1 Kişi Kayıt Bilgi Sistemi

Adres bilgilerinin her an güncelleştirilmesi gerekeceğinden bu işlemlerin tek bir elden yapılması gereklidir. Bu amaçla Kent Bilgi Sistemi bünyesinde Muhtarlık Programı kullanılarak şehirde oluşan adres değiştirmelerin izlenmesi ve dinamik olarak tespitinin yapılması amaçlanmaktadır. Buradan elde edilecek veri MDB veya XLS formatındadır.

##### 4.2 Müşteri Bilgi Sistemi

Abone Bilgi Sistemi, mevcut durumu ve geçmiş dönemdeki hizmetleri analiz etmede kullanılan ve altyapı sisteminde daha sonraki dönemlerde oluşabilecek değişimleri tasarlamada yararlı olabilecek abone bilgilerini sağlamaktadır. Bu bilgiler veritabanında güncel tutulmaktadır. Mevcut abone bilgilerinin önerilen yeni sistem ile bağlantılı olarak çalışması sağlanacaktır. Tüm aboneler ile ilgili bütün şebeke bilgileri en kısa zamanda gözden geçirilip gerekli çalışmaların yapılması sağlanmıştır. Sistem, anında ve güncel durumu inceleme olanakları, ortak merkezli veri tabanından aboneye ait tüm bilgilere ve şebeke bağlantılarına ulaşma imkanı verecektir. Mevcut abone bilgisinin güncelleşmesi ya da değiştirilmesi imkanına sahip olma, güvence altına alınmış olmaktadır.

##### 4.3 İşletmeler Bilgi Sistemi

Abone işlerinden gelen iş emirlerinin yerine getirilmesini amaçlayan bir çalışma mevcuttur. Mevcut şebekeden çıkış alınarak müracaat eden aboneye servis yapacak imalatı gerçekleştirmeye yönelik bir bilgi sistemi amaçlanmıştır. Arazide keşif yapılması, keşif sonrası uygulama bu çalışma içerisinde yapılmaktadır.

##### 4.4 Malzeme Yönetimi Bilgi Sistemi

Ambar Bilgi Sistemi, BURSA sınırları içerisinde yapılacak olan her türlü altyapı projesinde malzeme temini, takip, kullanım vb. işlemleri kolaylıkla yürütebilecek bilgileri sağlayacaktır. Bu bilgiler Ambar bölümünde eski bir dilde yapılmış bir uygulama programı aracılığı ile indeks dosyaları halinde manyetik ve kağıt ortamlarda mevcut olup, gerekli düzenlemeler yapılarak yeni sisteme entegrasyonu sağlanacaktır.

#### 5. SONUÇ

1980'li yıllar Bilgi Teknolojilerinde sadece bir merkezden verilerin işlenmesi, yoğunlaşan bilgi akışında aksaklıklar ortaya çıkarmıştır. Ayrıca sağlıklı veri paylaşımı için uç birimlerdeki yapılan iş ve işlemlerin koordinasyonunun ve yetkilerinin yine bu birimlere verilmesi zorunludur. Dolayısı ile çeşitli birimlerde kurulan Alt Bilgi Sistemleri arasındaki veri paylaşımı belirli kurallar altında yapılması zorunlu hale gelmiştir.

BUSKİ'de yaşanan tecrübeler ışığında,

- Şirket veya kurumun Alt Bilgi sistemleri yapısı tam olarak şekillendirilip, veri merkezli bilgi sistemleri modeli tanımlanmalıdır.
- Olması gereken Alt Bilgi sistemleri belirlenmeli ve kapsamına aldıkları iş ve işlem türleri tanımlanmalıdır.
- Nesnelere ifade edilip tanımlandığı, Nesnelere arası ilişkinin tetikli veya mesaj ortamı ile iletişim ile sağlandığı 'Nesne Yönetimli Teknikler Kullanımı' yöntemi sağlanmalıdır.
- Veri paylaşımı ve farklı Bilgi Sistemleri arasında bütünleştirme olanağının sağlanması, mevcut Bilgi Sisteminin, yeni kuşak Bilgi sistemine uyarlabilirliği ve gelecekteki Bilgi Teknolojisi ağına entegre olma şartı aranmalıdır.

Son olarak, mevcut yapı içerisindeki İş ve İşlemlerin Bilgi Sistemleri Teknolojisine uygun olarak değiştirilmesi ve organizasyonel yapının da buna bağlı olarak yeniden ele alınması bir zorunluluktur.

## KAYNAKLAR

- BUSKİ Genel Müdürlüğü, (1998) *BUSKİ Genel Müdürlüğü Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, BUSKİBS oluşturulması çalışmaları, raporlar ve yazışmalar*, BURSA
- Haşal, F. ve Ferruhoğlu H., (1999) *Altyapı Bilgi Sistemlerinde Veri Standartları ve Kalite kontrolü, Su ve Kanalizasyon Sempozyumu Bildiriler kitabı*, ASKİ Ankara, s. 78-89
- BUSKİ Genel Müdürlüğü, (1996) *Bursa GIS Müşavirlik Hizmetleri, Sözleşme No: G1, Teknik Şartname*, BURSA
- BUSKİ Genel Müdürlüğü, (1997) *Bilgi Teknolojisi Uygulamalı Geliştirilmiş İş Yönetimi, Çalışma Raporu*, IIT. Inc., BURSA