

KENTSEL TEKNİK ALTYAPI BİLGİ SİSTEMİNİN KAPSAM VE İÇERİĞİ

K. Karataş¹, C. Bıyık²

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Bölümü, Kamu Ölçmeleri Anabilim Dalı, Trabzon, kkamil@ktu.edu.tr

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Bölümü, Kamu Ölçmeleri Anabilim Dalı, Trabzon, bıyik@ktu.edu.tr

ÖZET

Ülkelerin kalkınmışlık düzeylerinin önemli parametrelerinden biri olan teknik altyapı tesislerinin, yatırım maliyetleri yüksek, bakım ve onarımları zor olup; gerekli özen gösterilmediğinde can ve mal güvenliği açısından sorun oluşturan donanımlardır. Günümüzde özellikle kentlerimizde teknolojik gelişmelerle ve artan tüketim alışkanlıklarıyla birlikte kentsel altyapıya olan talep daha da artmıştır. Bu durum kentlerimizde var olan sorunların büyümesine neden olmaktadır. Kentlerde yaşayanlara bilinen yöntemlerle altyapı hizmeti getirmek ve daha nitelikli hizmet verebilmek güçleşmiştir. Teknik altyapı tesislerinin daha iyi yönetilmesi, planlanması, hızlı ve sağlıklı kararlar verilebilmesi için bilgi teknolojilerinden faydalanmak gerekmektedir. Bunun için teknik altyapı tesislerine yönelik olarak altyapı bilgi sistemleri kurulmalıdır. Teknik altyapı yapan ve işleten kurumların ihtiyaçları da dikkate alınıp altyapı bilgi sisteminin içerik ve kapsamı tayin edilmeli ve bilgilerin buna göre üretilmesi ve toplanması sağlanarak uygulamaya geçilmelidir.

Bildiride, kentsel teknik altyapı çalışmalarına örnek teşkil etmek üzere, Trabzon Belediyesi sınırları içerisinde bulunan Kunduracılar Caddesi uygulama alanı olarak seçilmiştir. Uygulama alanına yönelik grafik ve öznitelik bilgileri toplanmıştır. Her bir teknik altyapı tesisi aynı koordinat sisteminde farklı katmanlar halinde düzenlenmiştir. Daha sonra öznitelik bilgileri eklenerek ilişkilendirme yapılmıştır. Uygulama bölgesinde bulunan teknik altyapı tesislerini gösteren haritalar ve bölgenin 3B görünümü ArcGIS 9.0 yazılımı üzerinde üretilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Altyapı, Yerel Yönetimler, Kent Bilgi Sistemleri, 3D, Teknik Altyapı.

ABSTRACT

CONTEXT AND SCOPE OF URBAN TECHNICAL INFRASTRUCTURE INFORMATION SYSTEM

Technical infrastructures, one of the important development-level parameters of countries, are difficult to maintenance and require high investment cost. In addition, these infrastructures endanger life of persons if proper attention is not given. Nowadays, with the technological developments and increasing consuming habits, demand for technical infrastructure has increased especially in urban areas. This situation causes aggravation of problems in urban areas which already exist. With traditional methods, it has been difficult to provide infrastructure service for urban people. It is required to take advantage of information system for better administration of technical infrastructure systems, planning and taking effective decisions. Hence, infrastructure information systems must be built oriented to technical infrastructure. Scope and content of infrastructure information systems must be determined by taking into account requirements of institutions responsible for building and operating of technical infrastructure. Necessary information must be collected and produced conforming to these necessities.

In this paper, Kunduracılar Street in Trabzon was selected as pilot area oriented to urban technical infrastructure studies. Graphic and attribute information of the pilot area were collected. Every technical infrastructure facility was arranged into the same coordinate system with different layers. Then, adding attribute information linkage was provided. Maps showing technical infrastructure facilities in the pilot area and 3D view of the site were prepared on ArcGIS 9.0 software.

Keywords: Infrastructure, Local Authorities, Urban Information System, 3D, Technical Infrastructure.

1. GİRİŞ

Kentsel yaşamın temel gereksinimlerinden ve kalkınmışlık düzeyinin önemli parametrelerinden olan altyapı tesisleri ilk çağlardan günümüze kadar insanlığın önemli uğraş alanlarından biri olmuştur.

Hızlı bir yaşam ve çoğalma dönemi olan 20. yüzyılın II. yarısında insanlar diğer yaşam faktörlerinde olduğu gibi teknolojiyle birlikte çok daha fazla ısıtma, aydınlatma, iletişim ve suya ihtiyaç duymuştur (Aysev, 1974). Ancak ülkemizde hızlı ve düzensiz şehirleşmeyle birlikte artan altyapı ihtiyacı karşılanamamıştır.

Ülkemizde 2005 yılında nüfusu 20.000'in üzerindeki 297 yerleşim biriminin toplam nüfusu 43.7 milyon, kentleşme oranı % 60.6 ve kentleşme hızı 2.1 olarak tahmin edilmiştir. Aynı yılda 3225 belediyede yaşayan nüfusun 62 milyona ve bu nüfusun toplam nüfusa oranının % 85.8'e ulaştığı tahmin edilmiştir (URL 1, 2006). Artan kent nüfusuna bağlı altyapı isteklerini karşılamak, sınırlı olan mevcut doğal ve ekonomik kaynaklarla ve yöntemlerle zorlaşmıştır. Bu durumda, gelecekte nüfusu daha da artacak kentlerin yöneticilerini çok daha önemli görev ve sorumluluklar beklemektedir. Ayrıca küresel ısınmanın etkilerinin hissedildiği ve yaşanıldığı günümüzde kent insanının içme ve kullanma suyunun sağlanması çok daha önemli hale gelmiştir.

Bir kentte insanca ve uygarca yaşayabilmek için; herkesin oturacağı çağdaş bir konuta, yeterince suya, elektriğe, kanalizasyona, temiz bir çevreye, doğal güzelliklere vb. gereksinim vardır. Bunun için siyasal ve ekonomik kararlar alacak, planlayacak ve bunları uygulatacak kent yöneticilerinin o kente ilişkin tüm bilgilere sahip olmaları gerekir (Alkış, 1994).

Ancak bu bilgiler; kentin yapısı gereği, farklı uzmanlık alanları içinde, sınırlı sayıda dağınık olarak bulunmaktadır. Geleneksel sistemler içerisinde bu veriler kâğıt, indeks, kart vb. ortamlarda muhafaza edilmişlerdir. Bu klasik yaklaşım verilerin işlenmesi, depolanması, güncelleştirilmesi, analizi ve sunulması için yeterli olmamıştır.

Bir kentin teknik altyapısının (doğalgaz, elektrik, içmesuyu, atıksu, telefon vb.) kontrol altında tutulması, sorunların giderilmesi, planlamanın ve koordinasyonun sağlanması bakımından sağlıklı ve hızlı karar verilebilmesi mevcut sistem olanakları ile mümkün değildir. Bu gerçekler, "bilgi yönetimi" ve "yönetim düzenekleri" oluşturma gereğini ortaya çıkarmış, yerel yönetimlerin sorunlarını çözmek, kente sahip olmak için yöneticiler, kendilerine dönük olarak bilgi sistemlerini oluşturma gereğini duymuşlardır (Yomralıoğlu, 2006).

2. KENTSEL TEKNİK ALTYAPI BİLGİ SİSTEMİNİN KAPSAM VE İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK UYGULAMA

Bu çalışmada altyapı bilgi sistemlerine altlık olacak bir pilot bölgede uygulama yapılmıştır. Bunun için Trabzon ili Merkez ilçesi Kemer kaya Mahallesi içinde bulunan Kunduracılar Caddesinde elektrik, su, kanalizasyon ve telefondan oluşan altyapı tesisleri tespit edilerek konumlandırılması yapılmış ve bunlar ayrı katmanlar halinde düzenlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1: Çalışma bölgesi

2.1 Veri Tabanı Tasarımı

Tasarım; amaçların tanımlanması, alternatif yaklaşımların türetilerek değerlendirilmesi, analiz edilmesi ve uygulanabilir iş planının ortaya konulması gibi işlemlerin tümüdür. Basit anlamda, yapılacak işlemlerin bir ön portresinin çizilip iş kalemleri ve bunlar arasındaki bağlantıların gösterilmesidir. Tasarım, veri tabanının bir bütün halinde görülüp, kullanıcının daha etkin bir değerlendirme yapmasına olanak sağlar. Gelişen zaman içerisinde mevcut bütçe ve yönetim kaynakları dikkate alınarak problemlere çözüm aranır. Tasarım sonunda iyi sonuçlar alabilmek için, fonksiyonel ve işlemsel olarak iyi bir ön planlama gerekir (Yomralıoğlu, 2000).

2.2 Veri Sözlüklerinin Hazırlanması

Gerçekleştirilmiş olan tasarım sonucunda veritabanının karakteristik yapısını tanımlayacak bir dokümanerin oluşturulması meta verinin bilinmesi açısından büyük önem taşır (Çete, 2002). Bu doküman veri sözlüğü olarak bilinir. Bu sözlükler her bir katman için ayrı ayrı oluşturulur ve katmandaki verilerin tipleri, nasıl ve ne zaman temin edildikleri, kim tarafından sisteme girildiği, ne zaman güncellendiği, hassasiyeti vb. bilgileri içerirler (Yıldırım, 2003; Geymen, 2006).

2.3 Veri Toplama

Yapılan çalışmada veri toplama işlemi grafik ve sözel verilerin toplanması olmak üzere, iki başlık altında gerçekleştirilmiştir. Uygulama bölgesine göre belirlenen veritabanı katmanları ve öznitelik bilgileri (Tablo 1)'de gösterilmiştir. Grafik ve öznitelik bilgileri aşağıdaki bölümde açıklanan tekniklerle elde edilmiştir.

2.3.1 Grafik Verilerin Toplanması

Grafik veriler, yeryüzünde bulunan detayların kâğıt, astrolon, alüminyum vb. değişik altlıklar üzerinde veya bilgisayar ortamında, nokta, çizgi ve poligon varlık tipleriyle temsil edildiği haritalardır. Konumsal bilgi sistemlerinin (KBS) görsel kısmının temelini oluşturmaktadırlar (Çete, 2002). Bu aşamada yapılan başlıca işlemler şunlardır:

a) Hâlihazır Haritaların Temini: İller Bankası tarafından 1999 yılında yaptırılan Trabzon Belediyesi idari sınırları içerisinde bulunan doğal ve yapay tüm detayların grafik bilgilerini içeren hâlihazır haritalar, sayısal ortamda temin edilmiştir.

b) Kadastral Haritaların Temini: Uygulama bölgesine ait mülkiyet haritaları, Trabzon Belediyesinden sayısal ortamda temin edilmiştir. Daha sonra DXF formatına çevrilerek ArcGIS programında, üzerinde değişiklikler yapabilecek SHP file formatına dönüştürülerek poligon topolojisi kurulmuştur.

c) İmar Planı Bilgilerinin Temini: Uygulama bölgesine ait imar planı bilgileri, Trabzon Belediyesinden sayısal ortamda temin edilmiştir. Daha sonra DXF formatına çevrilerek ArcGIS programında, üzerinde değişiklikler yapabilecek SHP file formatına dönüştürülerek poligon topolojisi kurulmuştur.

d) Altyapı Haritalarının Elde Edilmesi: Kunduracılar caddesinde yapılan uygulamada altyapı tesislerinin konum bilgilerinin elde edilmesinde, kurumlardan temin edilen bilgi, belge ve bu tesislerin yapımında çalışmış kişilerin verdiği bilgilerden yararlanılmıştır. Elde edilen bilgilerden yararlanılarak tesislerin yerleri tespit edilmiş ve zeminde işaretlemesi yapılmıştır. İşaretlenen yerlerin konum bilgileri günümüzün gelişmiş ölçü teknolojisi olan GPS ile ölçülmek istenmiş, ancak caddenin iki tarafında bulunan binalar, GPS alıcılarının yeterli sayıda uyduyu görmesini engellediğinden bu ölçüm yapılamamıştır. Bu yüzden konum bilgileri total station kullanılarak yersel yöntemle ve üç boyutlu olarak üretilmiştir. Burada tesislerin konum duyarlılığı, kurumlardan elde edilen verilerin doğruluğu oranındadır (Karataş, 2007).

e) Bina Katmanının Oluşturulması: Sayısal ortamda temin edilen hâlihazır haritada uygulama bölgesinde bulunan bina köşeleri, yapı nizamının sık ve yoğun olmasından dolayı net olarak bulunamamıştır. Bu yüzden Trabzon Kadastro Müdürlüğünden temin edilen kadastro haritası taranmış ve R2V sayısallaştırma programı yardımıyla sayısal hale getirilmiştir. Ancak elde edilen bilgiler ışığında binalar kabaca ortaya çıkartılmıştır. Daha sonra oluşan veri DXF formatına çevrilerek ArcGIS programında üzerinde değişiklikler yapabilecek SHP file formatına dönüştürülmüştür.

f) Yol Katmanının Oluşturulması: Yol ağı üzerinde gerekli analiz ve sorgulamaların yapılabilmesi amacıyla, hâlihazır harita üzerindeki yol orta eksenlerinden yol ağı çizgisi geçirilmesi gerekmektedir. Ancak uygulama bölgesi eski yerleşim yeri olmasından ve binaların aynı doğrultuda olmadığından yollar her yerde aynı genişlikte değildir. Yol genişlik bilgileri yol veri tabanında ilgili sütuna girilerek bu problem ortadan kaldırılmıştır. Ayrıca uygulama

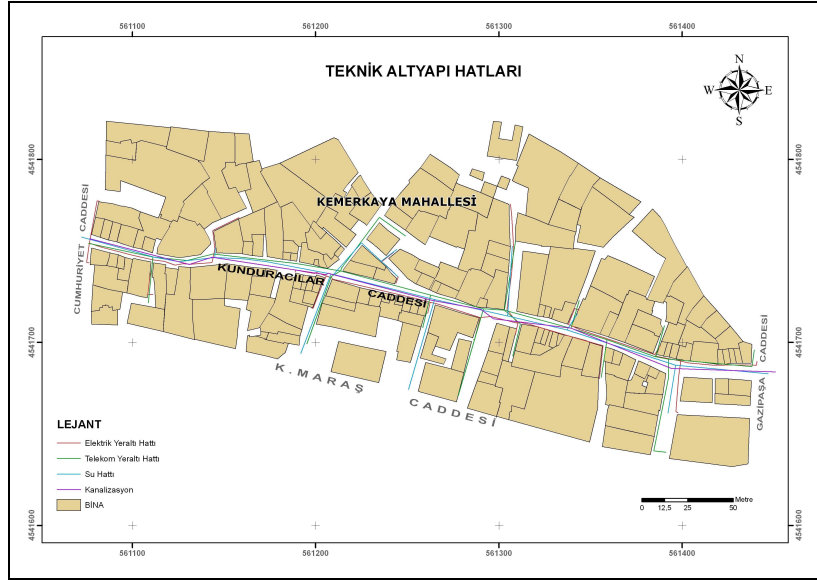
Kentsel Teknik Altyapı Bilgi Sisteminin Kapsam ve İçeriği

bölgesinin bütüncül gösterimi için boşluk olan yerler alan olarak çevrilmiştir. Elde edilen veriler, DXF formatına çevrilerek ArcGIS programında üzerinde değişiklikler yapabilecek SHP file formatına dönüştürülmüştür.

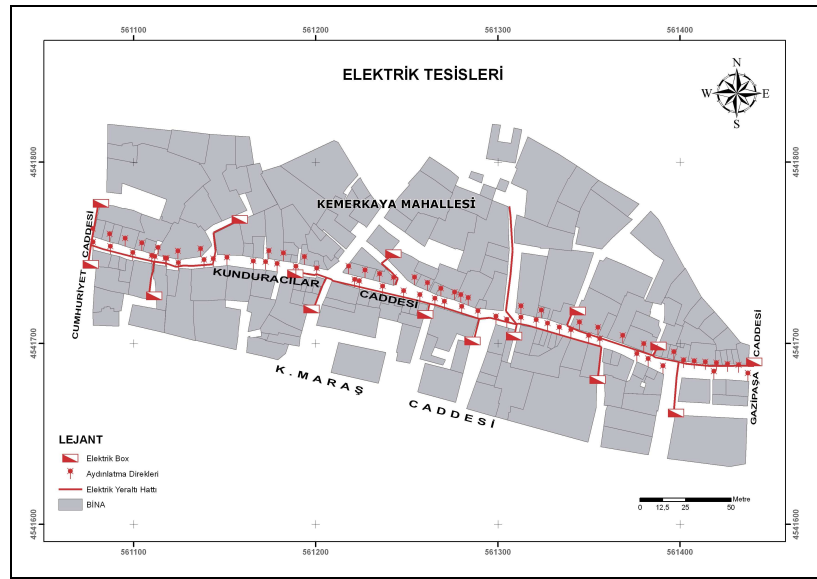
Nesneler	Nesne Tipi	Katman Adı	Öznitelikler	Kaynak	Ölçek
Bina	Poligon	Bina	Shape, B_Geocode, Bina_id, Alan, Cevre, Bina_adi, Bina_yapi_cinsi, Kullanım_amaci, Kapi_no, Kat_adedi, Daire_sayisi, Isinma_sekli Mah_kodu, Yol_kodu	Kadastro Haritası	1/500
Kadastro	Poligon	Kadastro	Shape, Kadastro_id, k_code, İl, İlce, Mah_kodu, Yol_kodu, pafta, ada_no, parsel_no, Alan, Cevre	Trabzon Belediyesi	1/1000
İmar Adaları	Poligon	İmar	Shape, i_geocode, İmar_id, Ada_no, Yapi_nizami, Kullanım_turu, Kat_adedi, TAKS, KAKS, onbahce, arkabahce, yanbahce	Trabzon Belediyesi	1/1000
Yol	Çizgi	Yol	Shape, Uzunluk, yol_id, Kaplama_cinsi, Yapim_yili, Onarim_yili, Serit_sayisi, Genişlik, Mah_kodu, Yol_kodu	Hâlihazır Harita	1/1000
Telekom Hattı	Çizgi	Telekom Hattı	Shape, Hat_id, Hat_no, Bas_zemin_kotu, Bitis_zemin_kotu, Bas_hat_kotu, Bitis_hat_kotu, Uzunluk, Goz_sayisi, Yapi_cinsi, Yapim_yili, Yapimci_firma, Kablo_cinsi, Mah_kodu, Yol_kodu	Telekom Arazi Ölçümü	-
Elektrik Hattı	Çizgi	Elektrik Hattı	Shape, Hat_id, Hat_no, Bas_zemin_kotu, Bitis_zemin_kotu, Bas_hat_kotu, Bitis_hat_kotu, Uzunluk, Yapimci_firma, Yapim_yili, Onarim_yili, Kesit_cinsi, Gerilim, Faz_sayisi, Gecis_yeri, Zemin_cinsi, Mah_kodu, Yol_kodu	Arazi Ölçümü	-
Su Hattı	Çizgi	Su Hattı	Shape, Hat_id, Hat_no, Bas_zemin_kotu, Bitis_zemin_kotu, Bas_hat_kotu, Bitis_hat_kotu, Uzunluk, Yapimci_firma, Yapim_tarihi, Onarim_yili, Boru_cinsi, Boru_capi, Mah_kodu, Yol_kodu	Arazi Ölçümü	-
Kanalizasyon Hattı	Çizgi	Kanalizasyon	Shape, Kanal_id, Kanal_no, Bas_zemin_kotu, Bitis_zemin_kotu, Bas_hat_kotu, Bitis_hat_kotu, Kanal_egimi, Uzunluk, Cinsi, Capi, Yapimci_firma, Yapim_yili, Onarim_yili, Mah_kodu, Yol_kodu	Arazi Ölçümü	-
Telekom Menhol	Nokta	Telekom Menhol	Shape, Menhol_id, Menhol_no, Zemin_kotu, Menhol_tipi, Yapi_cinsi, Goz_sayisi, Boru_sayisi, Lokal_cikis, Menhol_yeri, Yapim_yili, Yapimci_firma, Kablo_ek_yapan, Kablo_ek_tarihi, Mah_kodu, Yol_kodu	Telekom Arazi Ölçümü	-
Telekom Saha Dolap	Nokta	Tksaha Dolap	Shape, Sahadolap_id, Sahadolap_no, Sahadolap_kotu, Kapasite, Doluluk, Yapim_yili, Mah_kodu, Yol_kodu	Telekom Arazi Ölçümü	-
Elektrik Box	Nokta	Elk Box	Sahape, Elkbox_id, Elkbox_no, Faz, Gerilim, Abone_sayisi, Yapim_yili, Mah_kodu, Yol_kodu	Arazi Ölçümü	-
Aydınlatma	Nokta	Aydınlatma	Shape, Aydınlatma_id, Aydınlatma_no, Zemin_üstü_kotu, Direk_cinsi, Yapim_yili, Lamba_ozellik, Yeri, Ampul_sayisi, Mah_kodu, Yol_kodu	Arazi Ölçümü	-
Yangın Vanaları	Nokta	Yangınsu	Shape, Yanginvana_id, Yanginvana_no, Zemin_kotu, Yapim_yili, Mah_kod, Yol_kodu	Arazi Ölçümü	-
Su Vanaları	Nokta	Su Vana	Shape, Suvana_id, Suvana_no, Zemin_kotu, Yapim_tarihi, Bulundugu_yer, Durumu, Mah_kodu, Yol_kodu	Arazi Ölçümü	-
Su Kör Noktaları	Nokta	Sukör	Shape, Sukor_id, Sukor_no, Zemin_kotu, Zemin_altı_kotu, Mah_kod, Yol_kodu	Arazi Ölçümü	-
Kanal Baca	Nokta	Kanalizasyon Baca	Shape, Baca_id, Baca_no, Zemin_kotu, Akar_kotu, Kapak_tipi, Capi, Yapimci_firma, Yapim_tarihi, Onarim_yili, Bulundugu_yer, Durumu, Mah_kodu, Yol_kodu	Arazi Ölçümü	-
Adres Bilgisi	Text	Adres	Mahalle_adi, Mahalle_kodu, Yol_adi, Yol_cinsi, Yol_kodu	Trabzon Belediyesi TÜİK	-

Tablo 1: Katmanlar ve öznitelik bilgileri

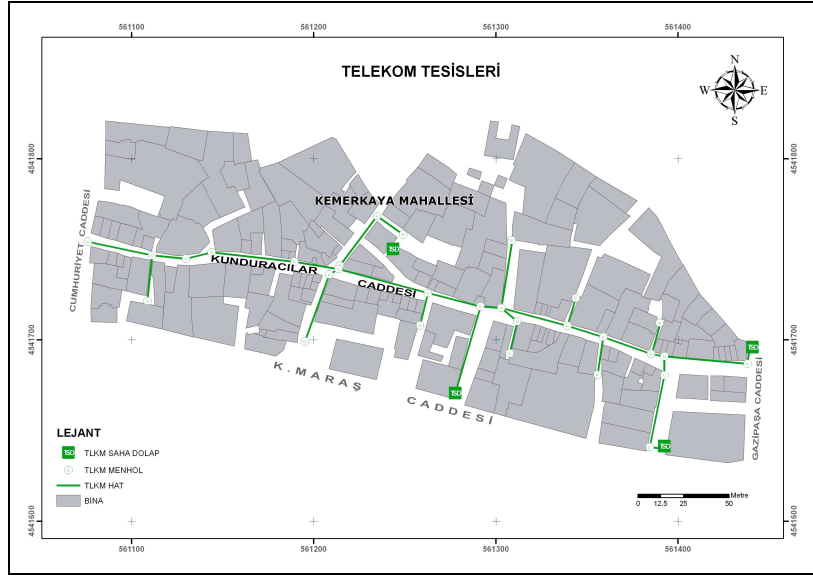
g) Altyapı Haritalarının Oluşturulması: Yukarıda belirtildiği gibi, araziden yersel yöntemle elde edilen altyapı tesislerinin konum bilgileri NetCad programı yardımıyla sayısal hale getirilmiştir. Daha sonra oluşan bu veriler DXF formatına çevrilerek ArcGIS programında üzerinde değişiklikler yapabilecek SHP file formatına dönüştürülmüştür. Uygulama bölgesindeki bulunan altyapı tesislerini gösteren haritalar ayrı ayrı düzenlenmiştir. Uygulama bölgesindeki bütün teknik altyapı hatlarını gösteren harita hazırlanmıştır (Şekil 2). Elektrik tesislerini gösteren harita (Şekil 3)'de, TELEKOM tesislerini gösteren harita (Şekil 4)'de, Su tesislerini gösteren harita (Şekil 5)'de, Kanalizasyon tesislerini gösteren harita (Şekil 6)'da verilmiştir.



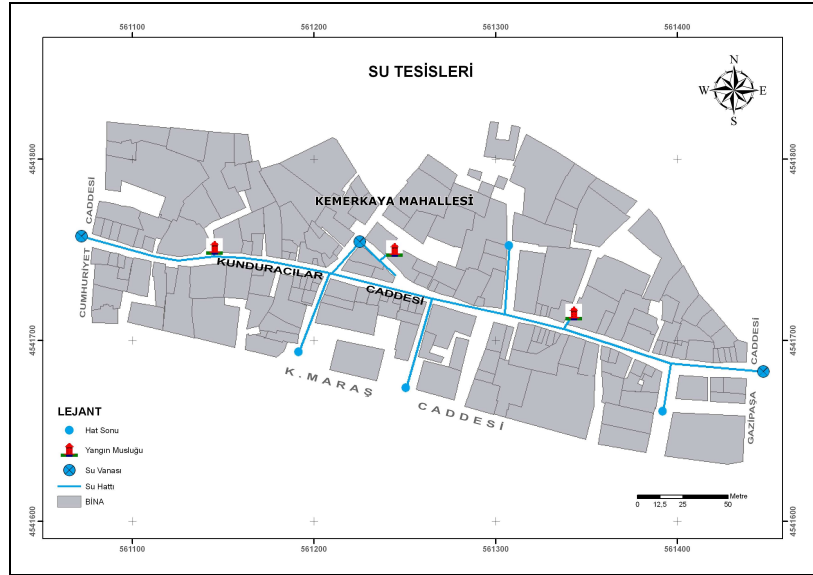
Şekil 2: Teknik altyapı hatları



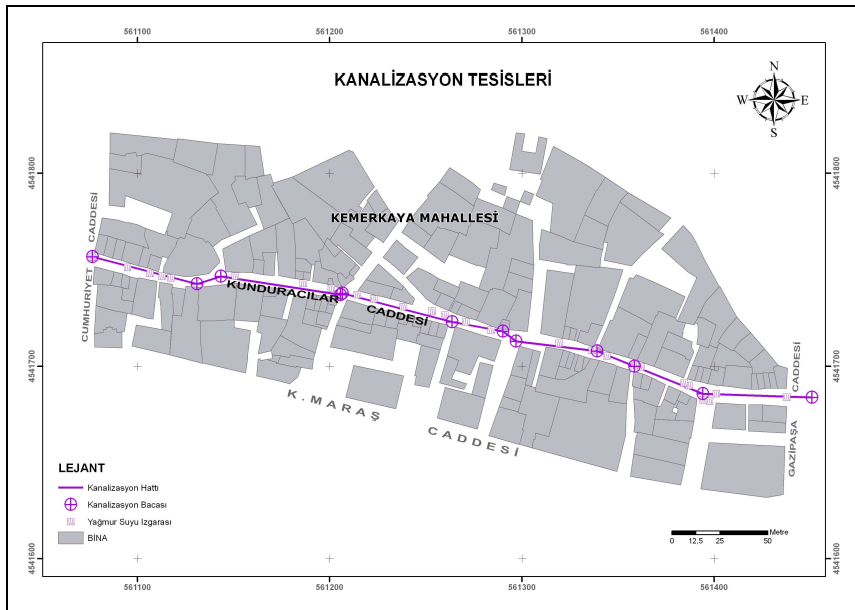
Şekil 3: Elektrik tesisleri



Şekil 4: TELEKOM tesisleri

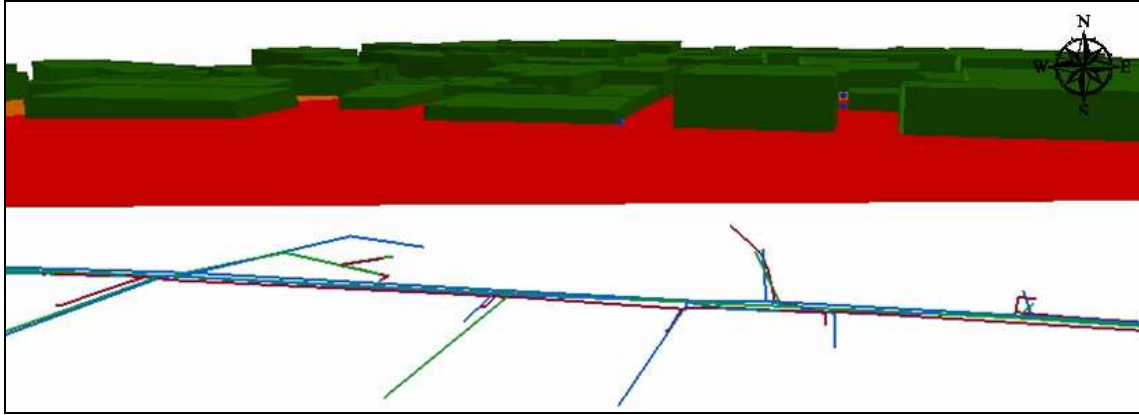


Şekil 5: Su tesisleri

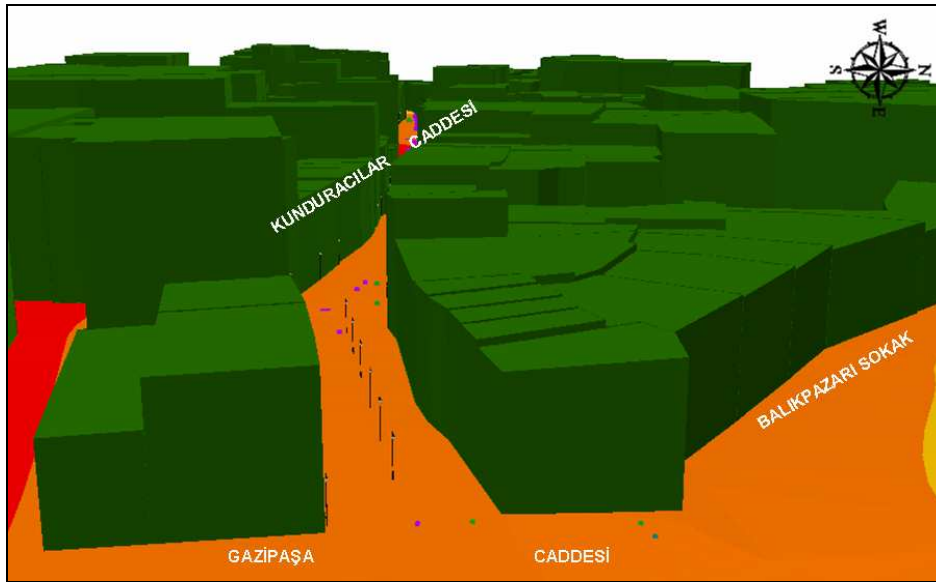


Şekil 6: Kanalizasyon tesisleri

h) Eş yükseklik eğrisi katmanının ve 3B modelin oluşturulması: Sayısal halde bulunan hâlihazır haritadan, uygulama bölgesinin topoğrafik yapısını gösteren eş yükseklik eğrileri katmanı alınarak Netcad programında DXF formatına çevrilmiştir. Daha sonra ArcGIS programı yardımıyla SHP file formatına dönüştürülmüştür. 3B arazi modeli ArcGIS programının ArcScene modülü kullanılarak görüntülenmiştir (Şekil 7 ve 8).



Şekil 7: Teknik altyapı tesislerinin 3B görünümü



Şekil 8: Kunduracılar caddesinin 3B görünümü

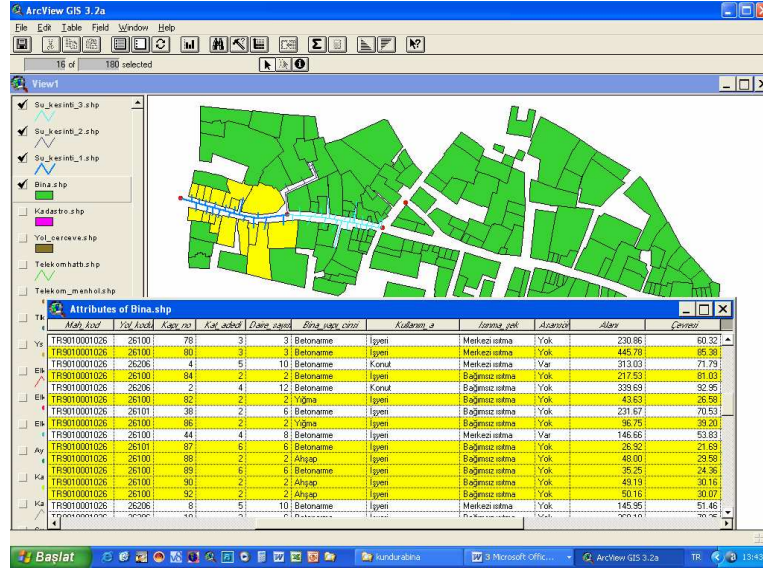
2.3.2 Sözel Verilerin Temini

Sözel veriler, konumsal bilgi sisteminde kullanılan grafik bilgilerin öznitelik bilgilerini ifade eder. KBS'leri diğer konumsal olmayan bilgi sistemlerinden güçlü kılan etken ise, bu verilerin grafik bilgilerle bir arada kullanılabilmesidir. Bu sebeple sözel veriler, KBS'lerin temel iki veri bileşeninden biridir (Geymen, 2000).

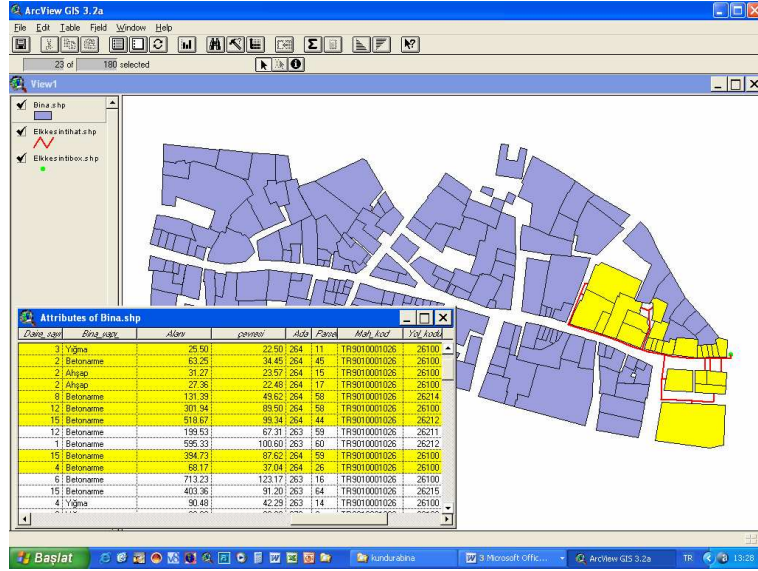
Altyapı ve üst yapı tesislerinin ait sözel bilgiler ilgili kurumlardan ve araziden bulunabildiği ölçüde toplanmıştır. Ancak bu bilgiler sorgulama ve analiz için öznitelik tabloları oluşturmada yetersiz kalmıştır. Bunun için öznitelik tabloları türetilen bilgilerle hazırlanmıştır.

2.4 Grafik Veri Görüntüleme ve Sorgulama

Burada yapılan çalışmayla ilgili olarak bazı uygulama ve sorgulama örnekleri verilmiştir. Herhangi bir nedenden dolayı yapılacak su veya elektrik kesintisinden etkilenecek binaların bulunmasına yönelik olarak uygulama yapılmıştır. Bu sayede suyu veya elektriği kesilecek binalarda oturan vatandaşlar, iletişim araçları vasıtasıyla bilgilendirilebilecektir (Şekil 9 ve 10).

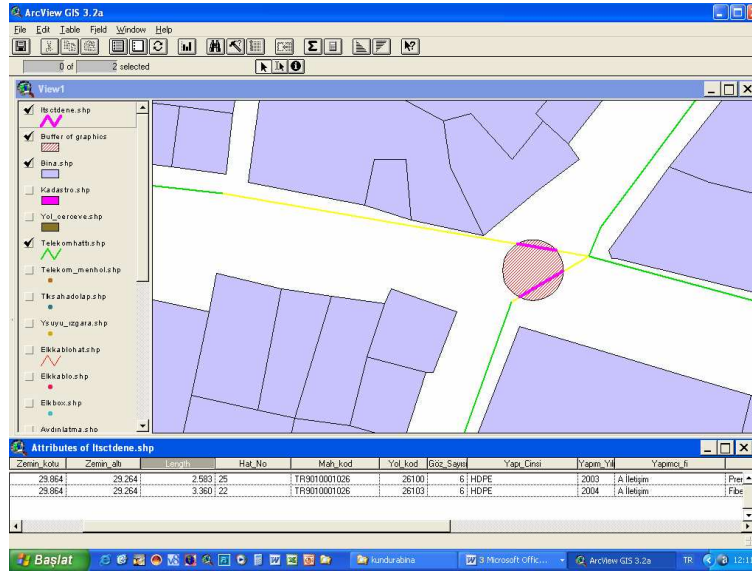


Şekil 9: Su kesintisinde etkilenecek binalar



Şekil 10: Elektrik kesintisinde etkilenecek binalar

Yapılan bu uygulamayla, bir altyapı çalışmasına yönelik -örneğin 2m çapında- bir alan kazıldığında hangi altyapı hatlarıyla karşılaşılacağını tespit etmek için her hat ayrı ayrı olmak üzere sorgulaması yapılabilmektedir. Burada telefon hattı için bir örnek yapılmıştır (Şekil 11).



Şekil 11: Kazı alanına giren telefon hattının görüntülenmesi

3. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Konumsal bilgi sistemlerinin temelini, zaman ve maliyet açısından da önemli yere sahip olan konumsal bilgiler ve buna bağlı öznetelik bilgileri oluşturmaktadır. Bu sistemlerin değişik uygulamalarda karar destek sürecinde güvenilir bir biçimde kullanılması bilgilerin sağlıklı ve güncel olmasına bağlıdır. Mevcut verilerden sorgulama ve analizler yardımıyla elde edilecek yeni bilgilerin doğruluğu ve hassasiyeti düşük olacaktır.

Ülkemizde altyapı çalışmalarında karşılaşılan en büyük sorun altyapı tesislerinin konum bilgilerinin sağlıklı ve güncel olmamasıdır. Bundan dolayı altyapıyla ilgili kurum ve kuruluşlar arasında arzu edilen biçimde koordinasyon sağlanamadığından altyapı tesislerinin yapım, bakım ve onarım durumlarında diğer tesislere zarar verilebilmektedir. Bunun için sağlıklı, güncel altyapı haritalarına ihtiyaç duyulmakta ve altyapı bilgi sistemlerinin kurulması gerekmektedir.

Bu çalışmada, altyapı bilgi sistemlerine altlık olacak bir pilot bölgede uygulama yapılmıştır. Uygulama bölgesinde bulunan teknik altyapı tesisleri belirlenmiş, konum bilgileri elde edilmiş ve veritabanı tasarımı yapılarak teknik altyapı haritaları oluşturulmuştur. Çalışma alanının 3B arazi modeli oluşturularak altyapı ve üst yapı tesisleri görüntülenmiştir. Yapılan çalışma ile bakım, onarım ve arızalarda teknik altyapı tesislerine hızlı ulaşma imkânı sağlanmıştır. Böylece, planlama ve koordinasyon daha iyi sağlanabilecektir. Teknik altyapı tesislerinin yapım, bakım, onarımlarında diğer tesislere zarar verilmesi en aza indirgenebilecektir.

Şehirlerde yeni altyapı tesisleri yapılması sırasında, caddeler ve sokakların kazılmasıyla ortaya çıkacak diğer altyapı tesisleri, ilgili kurumların teknik elemanlarının desteğiyle kurulacak bir birim tarafından ölçülmek suretiyle belirlenerek mevcut altyapı tesislerinin konum bilgilerinin elde edilmesi olabildiğince çözüme kavuşturulabilir. Bu nedenle özellikle son yıllarda şehirlerimizin doğalgaz çalışmaları için cadde ve sokaklarının kazılması iyi değerlendirilmelidir. Böylece, mevcut teknik altyapı tesislerinin de konum bilgilerinin elde edilmesi yönünde çalışmalar yapılmış olur. Bu konuda büyükşehir belediyelerinde bulunan Altyapı Koordinasyon Merkezi (AYKOME) etkin rol oynamalıdır.

5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu ve 5393 sayılı Belediye Kanunu ile bütün belediyelerin görev ve yetkileri arasında kent bilgi sistemlerini kurma sayılmıştır. Bu nedenle, belediyeler öncülük yaparak diğer Teknik Altyapıyla İlgili Kurum ve Kuruluşları (TAİKUR)'nın da altyapı bilgi sistemi kurmaları yönündeki çabalarını desteklemeleri gerekmektedir. Bunun için gerekli kaynak ve uzman eleman desteği sağlanmalıdır.

4. KAYNAKLAR

Alkış, Z., 1994. *Yerel Yönetimler İçin Kent Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması*, Doktora Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Aysev, Ö., 1974. *İstanbul'da Yeraltı Hatları Kadastro*, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Dergisi, Sayı: 30, Sayfa: 587-602.

Çete, M., 2002. *Kent Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması: Pelitli Belediyesi Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Geymen, A., 2006. *Yerel Yönetimler İçin Konumsal Tabanlı İşlevlere Yönelik Devingen Yapılı Prototip Bir Kent Bilgi Sistemi Yazılımının Geliştirilmesi*, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Karataş, K., 2007. *Kentsel Teknik Altyapı Tesisleri, Kadastro ve Türkiye'deki Uygulamaların Organizasyonu*, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

URL 1, DPT, 2006 Yılı Programı, <http://ekutup.dpt.gov.tr/program/2006.pdf>, 17 Ekim 2006.

Yıldırım, V., 2003. *Adres Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması: Trabzon Kent Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Yomralıoğlu, T., 2000. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar*, Seçil Ofset, İstanbul, 480 s.

Yomralıoğlu, T., 2006, *Türkiye'de Belediyelerin KBS/CBS Uygulamalarına Genel Bakış*, YvKB'06-Yapı ve Kentte Bilişim Kongresi, 08-09 Haziran 2006, Ankara, Bildiriler Kitabı, 173-180.