

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Ahmet Burak MERSİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ YERLEŞKESİ'NİN
COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİNİN OLUŞTURULMASI**

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

ADANA, 2006

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ YERLEŞKESİ'NİN
COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİNİN OLUŞTURULMASI**

**Ahmet Burak MERSİN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI**

**Bu Tez 25.12.2006 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oy Birliği ile
Kabul Edilmiştir.**

İmza: ...

Doç. Dr. Suha BERBEROĞLU
DANIŞMAN

İmza: ...

Prof. Dr. Faruk ALTUNKASA
ÜYE

İmza: ...

Yrd. Doç.Dr. Özkan GÜĞERCİN
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Kod no:.....

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

Bu Çalışma Ç.Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje no: ZF2006YL41

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirilerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 58-16 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ
YÜKSEK LİSANS TEZ

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ YERLEŞKESİ'NİN
COĞRAFI BİLGİ SİSTEMİNİN OLUŞTURULMASI**

Ahmet Burak MERSİN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

Danışman : Doç. Dr. Süha BERBEROĞLU

Yıl : 2006 Sayfa: 77

Jüri: Doç.Dr. Suha BERBEROĞLU
: Prof.Dr. Faruk ALTUNKASA
: Yrd.Doç.Dr. Özkan GÜĞERCİN

Çukurova Üniversitesi yerleşke sahasının büyüklüğü, çalışan ve okuyan insan sayısının yanı sıra bölgenin en büyük hastanesi ile küçük bir kent yapısındadır. Bir kente ait uygulamalar, bilgiler ve öngörülü planlamalar üniversite yerleşkesinde de ihtiyaç haline gelmiştir. Kampus Bilgi Sisteminin oluşturulması bu planlama çalışmalarına önemli katkı sağlayacaktır.

Üniversite yerleşkesine ait sayısallaştırılan altyapı, bina, yol, bitki örtüsü, topografya ve alan kullanımları (otopark, rekreasyon) verilerine var olan öznelilik bilgileri ve konumsal olmayan bilgilerin eklenmesi ile sistem üzerinde sorgulama ve analiz imkanları oluşturulmuştur. Çalışmada kullanılan Quickbird uydu verisinden temel altlık veri olarak yararlanılmış ve görüntü sınıflaması sonucunda mevcut alan kullanımları ortaya konmuştur. Bu çalışmada Çukurova Üniversitesi Yerleşkesine ait veriler CBS ortamına aktararak hali-hazır durum ile ileriye dönük planlamalarında kullanılacak bilgi sistemi oluşturulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi Bilgi Sistemi, Kampüs Bilgi Sistemi, QuickBird, Çukurova Üniversitesi

ABSTRACT

Msc THESIS

DEVELOPING GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS OF ÇUKUROVA UNIVERSITY CAMPUS

Ahmet Burak MERSİN

DEPARTMENT OF LANDSCAPE ARCHITECTURE
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor : Doç. Dr. Süha BERBEROĞLU

Year : 2006 Pages : 77

Jury : Assoc.Prof. Süha BERBEROĞLU
: Prof. Dr. Faruk ALTUNKASA
: Assist.Prof. Özkan GÜĞERCİN

Çukurova University Campus has a town structure with its size, number of employees and students as well as largest university hospital in the region. Urban applications and projections have also been required for university. Thus, developing campus information systems will provide substantial contribution to this planning and management system.

Data analysis and query facility has been created using attribute information in addition to digital information on infrastructure, buildings, roads, vegetation, topography and land use of campus. Quickbird satellite sensor data was used as a base map and its classification revealed current land use pattern. This study aimed to develop information systems for future and current planning of Çukurova University by integrating spatial information within a GIS environment.

Key words : Geographical Information Systems, Campus Information Systems, QuickBird, Çukurova University

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında bilgi ve yardımlarını esirgemeyen, çalışmam sırasında ilgisi ve manevi desteğiyle tezin yapımında katkıda bulunan danışman hocam Sayın Doç.Dr. Suha BERBEROĞLU'na, farklı bir disiplinde yaptığım bu çalışma da gerek yardımları gerekse uygulamada gerekli bilgilerin temininde yardımcı olan sayın Prof. Dr. Faruk ALTUNKASA'ya, teze ait çalışmalarım sırasında her türlü teknik bilgi alımda yardımcı olan sayın Yrd. Doç. Dr. Özkan GÜĞERCİN'e ve Peyzaj Bölümündeki bu çalışmam sırasında ilgisini, bilgisini veren, paylaşan diğer değerli Bölüm Hocalarına yardımlarından dolayı en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmama destek koyan Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimine de ayrıca teşekkür ederim.

Bu çalışmam sırasında maddi manevi desteğini esirgemeyen aileme de, başta annem olmak üzere teşekkürlerimi ifade ederim.

İÇİNDEKİLER	SAYFA NO
ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
1. GİRİŞ	1
1.1. Bilgi Sistemi.....	2
1.1.1. Konumsal Olmayan Bilgi Sistemleri.....	2
1.1.2. Konumsal Bilgi Sistemleri.....	3
2.2. Kent (Yerleşke) Bilgi Sistemleri.....	4
1.2.1. Kent Bilgi Sisteminin Amacı ve Yararları.....	6
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	10
2.1. Türkiye’de yapılan CBS çalışmaları.....	11
2.2 Kent Bilgi Sistemlerine Ait Uygulamalar.....	13
2.2.1. Dünyadan Örnekler.....	14
2.2.2. Türkiye’den Örnekler.....	14
2.2.2.1. İstanbul Doğalgaz-Altyapı Bilgi Sistemi Projesi.....	14
2.2.2.2. Ankara Kent-Altyapı Bilgi Sistemi.....	15
2.2.2.3. GAP Kapsamında Diyarbakır Kent Bilgi Sistemi.....	17
2.2.2.4. BUSKİ-Bursa Kent Bilgi Sistem Projesi.....	18
2.2.2.5 ODTÜ Kampüs Bilgi Sistemi.....	19
2.3. Mevcut Durum.....	21
3. MATERYAL VE YÖNTEM	23
3.1. Materyal.....	23
3.1.1. Çalışma Alanı.....	23
3.1.2.Çalışma Alanı Sınırları.....	25
3.2. Yöntem.....	27
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	30

4.1. Araç ve Yaya Yolları.....	35
4.2. Topoğrafik Yapı.....	38
4.3. Kanalizasyon Hatları.....	40
4.4. Yüksek Gerilim Hatları.....	43
4.5. İçme Suyu Hatları.....	45
4.6. Sulama Suyu Hatları.....	47
4.7. Kadastro Durumu.....	49
4.8. Arazi Örtüsü Haritası.....	53
4.8.1. Obje Tabanlı Sınıflama.....	53
4.9. Sayısal Eşyükselti Modeli.....	55
4.10. Sayısal Üç Boyutlu Arazi Modeli	60
4.11. Plantasyon Haritası.....	63
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	67
KAYNAKLAR.....	73
ÖZGEÇMİŞ.....	77

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA NO

Şekil 2.1. Ankara KBS Ara Bul programlarından bir örnek.....	17
Şekil 2.2. Analiz ve raporlama araçlarından bir örnek.....	20
Şekil 2.3. ODTÜ Altyapı Bilgi Sistemi menüsü ve katmanları	21
Şekil 3.1. Yerleşkeye ait hava fotoğrafı	23
Şekil 3.2. Quick Bird uydusundan yerleşke görüntüsü	26
Şekil 3.3. Katman tipleri ve öznelik bilgileri.....	27
Şekil 3.4. Çalışma akış grafiği	28
Şekil 4.1. Kampuse ait hali hazır haritaların numaralandırılmış pafta lejandı...	32
Şekil 4.2. Çalışma Alanını gösteren hali hazır harita.....	33
Şekil 4.3. Yerleşkeye ait uydu görüntüsünün hali hazır haritayla oluşturduğu şekil.....	34
Şekil 4.4. Kampuse ait yol haritası.....	37
Şekil 4.5. Yerleşke içi yaya ve araç yolu hattı	38
Şekil 4.6. Eşyüksekti haritası	39
Şekil 4.7. Kampus topografyasının uydu görüntüsüne işlenmiş hali	40
Şekil 4.8. Kanalizasyon hattının işlendiği harita.....	42
Şekil 4.9. Kampus kanalizasyon hattı	43
Şekil 4.10 Yüksek gerilim hatları haritası.....	44
Şekil 4.11 Yüksek gerilim hattının uydu görüntüsü ile karşılaştırılması.....	45
Şekil 4.12. İçme suyu hattının hali hazır haritaya işlenmiş hali.....	46
Şekil 4.13. Uydu görüntüsü üzerinde içme suyunun hattının gösterimi	47
Şekil 4.14. Sulama suyu projesi	48
Şekil 4.15. Sulama suyunun uydu görüntüsüne işlendiği görünüm.....	49
Şekil 4.16. Kampusun kadastral durumunu gösteren harita.....	50
Şekil 4.17. Çalışma alanının kadastral ve hali hazır durumu.....	51
Şekil 4.18. Kadastral durumunun işlendiği uydu görüntüsü.....	52
Şekil 4.19. Segmentasyon ağı.....	54
Şekil 4.20. Yerleşkeye ait arazi örtü sınıflaması.....	55

Şekil 4.21. Yerleşkeye ait sayısal eşyükselti görüntüsü.....	56
Şekil 4.22. Yerleşkeye ait eğim haritası.....	57
Şekil 4.23. Yerleşkeye ait bakı haritası.....	60
Şekil 4.24. Yerleşkeye ait 3 boyutlu modelin güney batı görünümü.....	61
Şekil 4.25. Yerleşkeye ait 3 boyutlu modelin kuzey görünümü.....	61
Şekil 4.26. Yerleşkeye ait 3 boyutlu modelin güney görünümü.....	62
Şekil 4.27. Yerleşkeye ait plantasyon haritası.....	64

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA NO

Çizelge 4.1. Üniversite Yerleşkesinde bulunan ağaç ve çalılarının listesi.....64

1. GİRİŞ

Yaşam için gerekli olan ihtiyaçlar sağlanırken insanoğlu birçok problemle karşılaşmaktadır. İçerisinde bulunduğumuz yüzyılda nüfus artışı ve yaşam standartlarının giderek yükselmesi, doğal kaynakların kullanımı, sanayileşme, kentleşme, turizm gibi sektörlerin gelişmesi beraberinde toprakların kullanımını gündeme getirmiştir.

Yer kabuğu üzerindeki aktiviteler içerisinde en önde olanlar arasında” Arazi Kullanımı” gelmektedir. Ayrıca arazi kullanım haritaları her türlü planlama ve karar verme aşamalarında ilgili kişi ve kuruluşların elinde bulunması zorunlu olan temel veri kaynaklarıdır. Araziye ait bilgiler; mevcut doğal kaynakların daha etkin kullanımı veya tarım topraklarının amaç dışı kullanımlarının engellenmesi, ya da kullanılan topraklardaki bilgilerin belli altlıklarda toplanması, depolanması ve sonrasında arazi ile ilgili karar süreçlerinin belirlenmesinde son derece önem kazanmaktadır. Arazi çalışmalarında kullanımı farklı olan her alanı ölçmek, zemindeki diğer bilgileri işlemek farklı disiplinlerin önemli saydığı verileri birarada tutmak, zamansal, ve konumsal dağılımlarını belirlemek oldukça güçtür.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), yeryüzü ile ilgi araştırmalarda tüm gereksinimler için günümüzde en ideal yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri, konuma dayalı bilgilerin toplanması, depolanması, işlenmesi ve sunulması görevini yerine getiren teknolojik bir araç olarak tanımlanmaktadır. CBS, konumsal verilerin analiz edilmesi işlevini hızlı ve sağlıklı bir şekilde yerine getirmesi nedeniyle birçok uygulama alanı bulmuştur. Bunlardan biri, konumsal bilgiyi kullanarak, planlama, mühendislik ve yönetsel faaliyetlerde etkili karar vermeyi sağlayan Üniversite Yerleşkesi Coğrafi Bilgi Sistemleridir.

Genel kullanım alanları yukarıda sayılan Coğrafi Bilgi Sistemleri, yukarıda bahsedilen konularla ilişkili olarak olarak şu alanlarda çoğunlukla kullanılmaktadır:

- Harita, imar. peyzaj, kent planlama birimlerinde
- Su, kanalizasyon, doğalgaz ile ilgili teknik altyapı birimlerinde
- Gelir ve vergi toplama birimlerinde
- Trafik ve zabıta birimlerinde kullanılarak,

- İmar faaliyetlerinin planlanması, uygulanması, denetimi,
- Altyapı planlaması, bakım ve yönetimi,
- Vergi kaçaklarının izlenmesi ve önlenmesi,
- Trafik hizmetlerinin optimizasyonu,
- Kent içi toplu ulaşımın iyileştirilmesi
- Kriz yönetimi (HKMO, 2000a)

1.1. Bilgi Sistemi

Organizasyonların yönetsel fonksiyonlarını desteklemek amacı ile bilgiyi toplayan, depolayan, üreten ve dağıtan bir mekanizma olarak tanımlanır (AGI, 1991). Böyle bir sistem klasik yazılı dokümantasyon sistemi olabileceği gibi, bilgisayar destekli bir sistem de olabilir. Bu sistem ile esas amaç planlama, araştırma ve yönetim işlerinde kullanıcının karar verme yeteneğini artırarak, en doğru kararı vermesine yardımcı olmaktır.

Geniş bir uygulama alanı olan bilgi sistemleri uygulama şekillerine göre sınıflandırılmaktadır. Ancak, bilgi sistemlerine kurum ve kuruluşlar kendi uygulamaları açısından baktıklarından ve bazen de bu sistemleri ortaklaşa kullandıklarından bilgi sistemlerinde belirgin bir sınıflandırma yapmak zordur. Fakat bilgi sistemlerini başlangıçta iki gruba ayırmak mümkündür (Yomralıoğlu ve Çelik, 2002).

1.1.1. Konumsal Olmayan Bilgi Sistemleri

Bu tür bilgi sistemleri daha çok kuruma veya organizasyona yönelik yönetsel fonksiyonları içerirler. Örneğin bir kurumun çalışması için gerekli yasal düzenlemeler, çalışma prensipleri, kişilerin üstleneceği görevler ve bu görevlerin yerine getirilmesinde yine kişiler veya kurumlar arası işbirliğinin neler olduğu veya olması gerektiği konusu konumsal olmayan bilgi sisteminin kapsamı içindedir(Yomralıoğlu ve Ark. 1999a).

1.1.2. Konumsal Bilgi Sistemleri

Objelerin sadece koordinatı ile değil, aynı zamanda öznitelik bilgileri ile de tanımlanmasını konu alan bir bilgi sistemidir. Konumsal bilgi sistemleri de özelliklerine ve kullandıkları veri tiplerine göre genel olarak dört grupta toplanmaktadırlar. Bunlar;

- Çevresel bilgi sistemi: Çevrenin fiziksel veya biyolojik yapısını ve bunların çevreye olan etkilerini insan-çevre ilişkisi ile irdeleyen bir bilgi sistemidir.
- Altyapı-mühendislik bilgi sistemi: Yeraltı ve yerüstü tesislerin yapılanması, korunması, bakım-onarım ve yapılan diğer temel hizmetlerin yerine getirilmesi bu bilgi sisteminin temel görevleridir
- Kadastral bilgi sistemi: Kadastro işlemlerini esas alarak, mülkiyete ilişkin görevlerin yerine getirilmesinde, parsel bazında, arazi kullanması, planlama ve mülkiyet hakları arasındaki ilişkileri düzenler.
- Sosyo-ekonomik bilgi sistemi: Sosyal ve ekonomik yapılaşma için gerekli olan bilgilerin toplanması ve işlenmesini esas alan bilgi sistemidir. Özellikle, istatistik, nüfus vb. demografik verileri ile idari bölge zonlarının tespitini kapsamına alır. (Yomralıoğlu ve Ark. 1999b).

Değişik nitelikte pek çok konumsal altlığın bilişim teknolojisinin sağladığı olanaklarla bir araya getirilmesi ve bu altlıkların hem birbirleriyle hem de sistemdeki pek çok sözel veriyle ilişkisel olarak kullanılması gerekmektedir. Bu bağlamda bilgisayar ortamına aktarılmış verilerin aynı koordinat sisteminde konumlandırılması, yukarıda anlatılan bilgi sistemlerinin temel koşuludur. Uzaktan algılanmış veriler bu bilgi sistemleri için koordinat girilebilir altlık veriler olmakla birlikte, alan kullanımlarının haritalanması çalışmalarında cazip bir bilgi kaynağıdır. IKONOS (1 m pankromatik, 4 m çok bantlı), Quick Bird (0.6 m pankromatik, 2.7 m çok bantlı), gibi yüksek yer çözünürlüğüne sahip uydularla: Küçük ölçekli peyzaj planlama, kartoğrafya ve haritalama, şehir planlama, üç boyutlu haritalama, hassas tarım ve ormancılık, felaketlerin (sel, orman yangını vb.) izlenmesi ve haritalanması

gibi konuların daha yüksek doğruluk ve detayla araştırılması mümkün olmaktadır. (Berberoğlu ve Curran, 2004).

1.2. Kent (Yerleşke) Bilgi Sistemleri

Yerel yönetimler, kentlerde daha fazla ve nitelikli hizmet sunmak için veri/bilgiye ihtiyaç duymaktadırlar. Ancak bu bilgiler kentin yapısı gereği farklı uzmanlık alanları içinde, sınırlı sayıda ve dağınık olarak bulunmaktadır. Mevcut sistemde bu veriler kağıt, indeks, kart v.b. ortamlarda saklanmaktadır. Bu klasik yaklaşım, verilerin irdelenmesi, depolanması, güncelleştirilmesi, analizi ve sunulması için yeterli değildir. Bunun yanı sıra, bir kentin teknik altyapısının (doğalgaz, elektrik, içme suyu, atık su, telefon, kanalizasyon şebekeleri v.b.) kontrol altında tutulması ve sorunların giderilmesi, emlak vergilerinin sağlıklı bir şekilde toplanması, trafik sorunlarının çözümü, yangın, kaza v.b. durumlarda en kısa zamanda olay yerine ulaşım ve buna benzer daha birçok alanda sağlıklı ve çabuk karar verilebilmesi, mevcut sistem olanakları ile mümkün değildir (Yomralıoğlu ve Çete, 2002a). Bu gerçekler, bilgi yönetimi ve yönetim düzenekleri oluşturma gereğini ortaya çıkarmış, yerel yönetimler sorunlarını çözebilmek ve kente hakim olabilmek için bilgi sistemleri oluşturmaya yönelmişlerdir (Yomralıoğlu ve Çete, 2002b).

Gittikçe artan bu ihtiyaç sonucunda ortaya çıkan, CBS'lerin kent bazında bir uygulaması olan Kent Bilgi Sistemi (KBS), kentsel faaliyetlerin yerine getirilmesinde optimum karar verebilmek için ihtiyaç duyulan planlama, altyapı, mühendislik, temel hizmetler ve yönetsel bilgileri hızlı ve sağlıklı bir şekilde irdlemek amacıyla oluşturulan konumsal bilgi sistemlerinden biridir (Yomralıoğlu ve Çete, 2002c).

Türkiye'de, yerel yönetim çalışmaları, il genel meclisleri, muhtarlıklar ve belediyeler gibi kurumlar tarafından gerçekleştirilmektedir. Ancak Kent Bilgi Sistemleri projeleri, yerel yönetimlerin yetki, sorumluluk, ekonomi ve siyaset şemalarının sonucu olarak, genellikle, kurumsal yapısı en güçlü durumda bulunan belediyelerden tasarlanmakta ve uygulanmaktadır. Belediyeler, Kent Bilgi Sistemleri

projelerine benzer hedeflerle yönelmekte ve her belediye için ayrı etkilerle bu yönelimler desteklenmekte veya engellenmektedir. Engeller ile destekler arasında değerlendirmelerini tamamlayan ve sonuçta Kent Bilgi Sistemleri'ne geçiş çalışmalarına karar veren belediyelerimizin, sistemde yer alacak verilerin mekânsal bağlarını kurmak üzere (hali hazır, altyapı, ulaşım haritaları; imar planları vb.) konumsal altlıklarını ele almaları zorunludur. Çünkü sayısal ve sorunsuz coğrafi altlıklar üzerinde kurgulanmamış bir Kent Bilgi Sistemleri projesi, hiçbir zaman beklentilere tam olarak yanıt veremeyeceği gibi mekânsal yönü eksik kaldığı için sadece gelişmiş bir otomasyon projesi olarak değerlendirilebilecektir.

Kent Bilgi Sistemleri projelerinin doğası gereği, değişik nitelikte pek çok konumsal altlığın bilişim teknolojisinin sağladığı olanaklarla bir araya getirilmesi ve bu altlıkların hem birbirleriyle hem de sistemdeki pek çok sözel veriyle ilişkisel olarak kullanılması gerekmektedir. İşte bu noktada; bilgisayar ortamına aktarılmış olan geometrik/grafik verilerin aynı koordinat sisteminde konumlandırılması, bu sistemlerin olmazsa olmaz koşuludur. Ancak, değişik yöntemlerle üretilmiş, farklı koordinat sistemlerinde tanımlanmış ve kullanıcılara değişik biçimlerde sunulmakta olan bu altlıkların sayısallaştırılmaları ve ortak bir koordinat sisteminde tanımlanmaları da özel bir sorun olmaktadır (Akpınar,2003).

Tamamen Teknolojinin yönlendirdiği CBS'leri ve Kent Bilgi Sistemleri her gün artan kapasitesi ile dünyanın en önemli pazarlarından birisi olarak 1990'li yılların başından günümüze daha çok konuşulan, önemli bir yatırım alanı olmuştur. Birçok meslek grubunun doğrudan veya dolaylı olarak CBS çalışmalarında yer almak zorunda olduğu yine yaşanan tecrübelerden öğrenilmiştir. CBS - Kent Bilgi Sistemleri sayesinde; Teknoloji, Bilgi ve İnsan gücü bütünleştirilmesi sonucu ortaya çıkan faydaların kısa zamanda insanlara yansıtılabileceği, iyi yürütülen projelerden örneklenebilmektedir.

Ülkemizde CBS- Kent Bilgi Sistemleri kurma yönünde çaba sarf eden: Yerel yönetimleri, kamu ve özel sektör kuruluşlarını tararsak, proje bazında yerel yönetimler (Belediyeler), olarak İstanbul, Ankara, İzmir, Aydın, Bursa ve Alanya' da gerçekleştirilmiş her türlü faaliyetlerin ayrı bir örneği oluşturduğunu görürüz.

Bu faaliyetler içinde CBS - Kent Bilgi Sistemleri bileşenlerinin şehir farkı gözetilmeksizin büyük bir benzerlik gösterdikleri görülmektedir. Dünyadaki benzer örneklerinde olduğu gibi bu sistemlerden bahsedilebilmesi için önceden belirlenen ya da gelişen amaçlar doğrultusunda, saptanan belli bir (sınırlarla çevrili) coğrafyaya ilişkin;

- Hâli hazır haritalar,
- Kadastral haritalar,
- İmar planları,
- Teknik altyapı tesisleri haritaları
- Tematik haritalar,
- Haritalarda yer alan objeler öznitelikleri,
- Tamamlayıcı diğer metinsel açıklamaları.

Grafik ve sayısal ifade edilen temel veriler, bilgisayar ortamında, yasaların izin verdiği ölçüde, (yasaların günümüze uygun olmayan yönleri için teknolojiyi insanlığın hizmetinde kullanma prensibi ve anlayışını terk etmeden), bilgi teknolojisinin gerektirdiği standartlarda, coğrafik olarak ilişkilendirilmiş, analiz edilip, sorgulamalar yapılır ve raporlar alınabilir biçimde, bilgi ağları kurulup, kullanıcı bilgisayar arası veri iletişimi, paylaşımı ve değişimi sağlanacak şekilde, toplanmalıdır (Haşal, 1999).

1.2.1. Kent Bilgi Sisteminin Amacı ve Yararları

KBS'nin temel amacı; özellikle planlama ve hizmet amaçlı yatırım çalışmalarında yerel yönetimlerin optimum kararlara ulaşabilmesi için doğru karar verme kapasitesini arttırmak, bu yatırımlara kentlilerin top yekun katılımını sağlamak ve kentliye çağdaş anlamda etkin hizmetler sunulmasına yardımcı olmaktır. Dolayısıyla KBS, bilhassa kentsel hizmetlerin yerine getirilmesinde yerel yöneticiler için önemli bir karar ve destek sistemidir (Yomralıoğlu ve Çete, 2002d).

Bu temel amaç doğrultusunda KBS'nden elde edilecek yararlar ise aşağıda sıralanmıştır:

- Hizmetlerin daha verimli, daha hızlı ve daha az maliyetle sunulması
- Altyapı planlamasında iyileştirmeler
- Kaçak yapılaşmanın kontrolü
- Kent trafiğinin daha iyi yönetimi
- Tapu ve kadastro bilgilerinin kolay ve doğru kullanılır olması
- Emlak ve çevre temizlik vergi kaçaklarının önlenmesi suretiyle belediyeye gelir yaratılması
- Su ve kanalizasyon sistemlerinin daha iyi işletilmesi
- Planlamada daha doğru ve daha hızlı karar alınması
- Kente ait bilgilerin ve imar durumlarının merkeze bağlanabilecek her bilgisayardan görülebilmesi, daha bütünleşmiş imar ve arazi kullanım planlaması
- Kurumlar arasında daha sağlıklı ve yaygın bilgi alışverişi
- İmar durumlarının bilgisayardan otomatik verilmesi (Karatekin, 2001).

Kent Bilgi Sistemlerinin kullanım alanları aşağıdaki genel başlıklar altında toplanabilir:

- Konumsal Bilgi Üretimi: Çeşitli ölçeklerde sayısal ve çizgisel, topoğrafik ve tematik haritaların oluşturulması, tesisler ve konutların harita ve planlarının yapımı, nüfus haritalarının yapımı, jeolojik haritaların yapılması, orman haritalarının yapılması, standart topoğrafik harita baskı kalıplarının hazırlanması, sayısal ayrıntı analiz verisi ve sayısal arazi yükseklik verisi üretiminde.
- Teknik Altyapı Tesisleri Hatları (Ağ) Bilgi Sistemleri: Elektrik, su, kanalizasyon, doğalgaz, sıcak su, toplu taşıma, iletişim v.b. gibi teknik altyapı tesisleri hatları ağların tasarımı, projelendirilmesi, üretimi, işletimi, bakım ve onarımında.
- Uygun Yer Seçimi: Pazar, iş merkezi, oturma merkezleri, baraj, okul, hastane turistik yapı yerleri, v.b. tesis yerlerinin seçiminde.
- Uygun Güzergâh Belirleme: Yangınların önlenmesi ve yangınlara müdahale, polisiye olayların izlenmesi, afetten korunma ve afet sonrası uygulama

planlarını yapılması v.b. hizmetlerde adres ve uygun değer güzergâh belirlemede.

- Modellendirme ve Benzetim: Baraj modellendirme ve su taşkınları, nüfus yayılımının modellendirmesi, yangın ve yayılımının modellendirilmesinde.
- Kaynak Tahmini, Yönetimi ve Envanteri: Su ve petrol alanlarında, tesis yönetiminde, parsel yönetimi ve kamulaştırmada, vergi toplama, nüfus sayımı ve istatistiklerinde (HKMO, 2000b).

Kampus Bilgisi Sistemleri de Kent Bilgi Sistemleri ile büyük oranda çıkan bir yapı sergilemektedir. Üniversite yerleşkeleri, içerisinde barındırdıkları alt-yapı, çalışan personel ve sosyal, kültürel ve bilimsel işlevleri açısından küçük bir kent yapısındadır. Altyapıdan üstyapıya, planlamadan sağlığa, güvenlikten ulaşım, eğitimden turizme kısaca üniversite yerleşke hayatındaki tüm olgular bu benzerliği göstermekle birlikte yukarıda belirtildiği belediyeler tarafından değil kurumun üreteceği bir bilgi sistemi ile planlanması ve yönetimi gerekmektedir. Kurumlarca toplanan, saklanan, paylaşılan ve gerektiğinde kamuya sunulan hizmetlerdeki her bir fonksiyon kampüs bilgisiyle doğrudan ilişkilidir. Karmaşık yapıda gözüken bu bilgilerin yönetilmesi bugün kampüs bilgi sistemlerinin temel görevleri arasındadır.

Çukurova Üniversitesi yerleşkesi Kampus Bilgi Sisteminde bulunması gereken temel bilgiler olarak: (i) Araç ve yaya yolları, (ii) topoğrafik yapı, (iii) kanalizasyon hatları, (iv) yüksek gerilim hatları, (v) içme suyu hatları, (vi) sulama suyu hatları, (vii) kadastro durumu, (viii) arazi örtüsü haritası, (ix) sayısal eşyükselti modeli, (x) sayısal üçboyutlu arazi modeli ve (xi) plantasyon haritası seçilmiştir.

Bu çalışmada, CBS ve uzaktan algılamanın kullanımıyla Üniversite yönetimince ihtiyaç duyulan bir bilgi sisteminin modellenmesi hedeflenmektedir. Çukurova Üniversitesi kampüsü içerisinde daha önce yapılmış olan farklı ölçek ve içerikli çalışmaları (Altunkasa ve Ark., 1999a) tamamlayıcı nitelikte olan bu çalışmanın iki temel savı: (i) yüksek yer çözünürlüğüne sahip uydu verilerinin sınıflanmasında, sayısal eşyükselti modellerinin sınıflama doğruluğunu artırıcı yönde etki edeceği; (ii) CBS'nin alt uygulama alanlarından biri olan kent bilgi sistemleri'nin kampus ortamına uyarlanabileceği şeklinde özetlenebilir.

Çalışmada kullanılacak olan QuickBird verisinden temel altlık verisi olarak yararlanılacak ve yapılacak görüntü sınıflaması sonucunda mevcut alan kullanımları ortaya konulacaktır. Pankromatik (0.6 m) ve renkli 4 bantlı (2.7 m) farklı iki çözünürlükte temin edilen QuickBird verileri birleştirilerek (Pan-sharpen) 0.6m çözünürlü 4 bantlı renkli verilere dönüştürülerek çalışmada kullanılmıştır. Görüntü sınıflamasında yansıma bantlarının yanı sıra görüntü topoğrafik yapı sınıflamaya ek bantlar halinde dahil edilerek sınıflama doğrulukları yükseltilmeye çalışılacaktır (Berberoğlu et al., 2000a; Berberoğlu et al., 2003).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Coğrafi Bilgi Sistemleri coğrafi nesnelerin birbirleri arasındaki metrik, topolojik ve düzen ilişkilerine ait bilgileri içermektedir. Hatta coğrafi nesneler ile coğrafi olmayan nesneler arasındaki ilişkilerde, örneğin parsel ile kişi arasındaki, parsel ile tapu belgesi gibi nesnelere ait bilgileri de içerir. Her bilgi sisteminde olduğu gibi meta veriler (veriye ait bilgiler) bir coğrafi bilgi sisteminde mutlaka bulunmalıdır.

CBS benzeri düşünceler ilk olarak tematik haritalardan veri alınmasıyla başlamış ve bir haritadan alınan veriler başka bir haritaya aktarılarak yeni bilgiler üretilmiştir. İlk olarak, 1912 yılında, Duesseldorf bu şekilde sınıflandırılmış ve aynı yıl, Billerca’da trafik akışı ve arazi kullanım planına ait 4 haritalık bir veri seti üretilmiştir. 1922 yılında New York ve çevresinin Etüdü haritası hazırlanmış ve nüfus değerleri ile arazi bilgileri üst üste çakıştırılmıştır. Tyrwhitt (1950)’ye ait kitapta bulunan “Planlama için Etüt” bölümü CBS için dönüm noktası olmuş ve bu bölümde değişik özellikli haritaların aynı ölçekte nasıl kopyalanacağı tanımlanmıştır. Mc Harg (1969) ”Design with Nature” adlı kitabında konumların bulunmasına yardım etmek amacıyla her katmanı şeffaf bindirmelerle, New York’un Staten adasında çoklu etmenlerin çözümünü tanımlamıştır. Ancak, tüm bu sistemlerin hiçbirisi CBS olarak tanımlanmadı. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin bu adla anılması 1974 yılında gerçekleşti. International Geographical Union, haritacılık alanındaki bütün yazılımları inceleyerek bu alanda çalışan yeterli sayıda yazılım bulunduğunu gördü ve bunun için “Complete Geographical Information Systems” adında ayrı bir basım yayınladı. Bu tarihten sonra bu alandaki araştırma ve çalışmalar CBS ile tanımlanır oldu.

1980 ile 1990 arasında CBS’nin bir teknoloji olarak olgunlaştığı görüldü. Özellikle bu yıllarda teknoloji ve bilgisayardaki gelişmeler CBS’nin kullanımını önemli hale getirdi.

2.1 Türkiye’de Yapılan CBS Çalışmaları

Ülkemizde CBS ile ilgili küçük çapta uygulamalar son yıllarda artarak devam etmektedir. 1987 yılında İstanbul’da 1/500, 1/1000 ölçekte sayısal topografik harita çalışmasına başlanmış ve 1991 yılında tamamlanmıştır. Eski kadastral paftalar sayısallaştırılmış ve hazırlanan 1/50.000 ölçekli arazi kullanım haritaları bilgisayar ortamına aktarılmaya başlanmıştır (Altan ve Alkış, 1994). Sonraki yıllarda çeşitli kamu kuruluşları, araştırmacı kurumlar, özel şirketler bu anlamda çalışmalara başlamışlardır. Bunlardan bazıları aşağıdaki şekilde sayılabilir:

- Girgin ve ark., CBS’lerini kullanarak GAP’a ait agroklimatolojik veri tabanı oluşturulması konusunda çalışmışlardır.
- Şengezer, CBS yazılımı olan Arc-Info programıyla 1992 yılında Erzincan’daki deprem hasar analizi üzerine çalışmıştır.
- Taştan ve Alas, sayısal kartografya da CBS’nin kullanımı üzerine çalışmıştır.
- Tümay ve Güven, CBS arıza bilgi sistemi çalışmasında elektrik arıza ve kesintilerini hızlı tespit etmeye yönelik bir sistem üzerinde çalışmışlardır.
- Usul ve Akyürek, uzaktan algılama CBS’nin askeri amaçla kullanılması konusunda çalışmalar yapmışlardır.
- Ankara Büyükşehir Belediyesi CBS ortamında Altyapı Bilgi Sistemleri adı altında içme suyu iletim ve dağıtım hatlarını tek bir ekranda gösterilir hale getiren bir çalışma yapmıştır.
- RSCBS Coğrafi Bilgi Sistemleri şirketi, Birecik barajında, Oymapınar-Manavgat enerji nakil hattında, Eskişehir ili elektrik dağıtım sisteminde ve Konya ili elektrik dağıtım sisteminde CBS ile ilgili çalışmalar yapılmıştır.
- Çalış ve ark. (1993), CBS’nde coğrafi adres kodlaması üzerinde çalışarak bir örnek uygulama geliştirmişlerdir.
- Demirbüken ve ark. (1993), tarımsal amaçlı çalışmalarda sınıflandırılmış uydu görüntülerine konumsal bilgilerin eklenmesi üzerinde çalışmışlardır.
- Gemalmaz ve ark. (1993), CBS ve uzaktan algılama teknikleri ile erozyon alanları ile ilgili bir çalışma yapmışlardır.

- Banger ve ark. (1994), CBS'lerini kullanarak K.T.Ü. bilgi sistemi üzerinde çalışma yapmışlardır.
- Çullu ve Dinç (1994), CBS'leri yardımıyla şimdiki ve potansiyel toprak erozyonu alanlarının belirlenmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır.
- Ernst (1994), doğal potansiyelin CBS'leri olanakları ile saptanmış ve değerlendirilmesi konusunda çalışmışlardır.
- Koç ve ark. (1994), CBS'lerini kullanarak Orman Bilgi Sistemi konusunda çalışmışlardır.
- Söğüt ve Tankut (1994), ulusal ve uluslar arası bütünleşmeye uygun coğrafi veri tabanı üzerine öneriler getirdikleri bir çalışma yapmışlardır.
- Çullu ve ark. (1996), uydu verileri yardımıyla CBS'lerini kullanarak GAP bölgesi topraklarının haritalanması konusunda çalışmışlardır.
- Ernst (1996), VGA ERDAS programının bazı CBS'leri çalışmalarındaki avantaj ve dezavantajları ile ilgili bir çalışma yapmıştır.
- Evliya ve ark. (1996), CBS'leri teknolojisi yardımıyla aşağı Seyhan Ovası sınırları içinde hassas bölgelerin belirlenmesi konusunda çalışmışlardır.
- Yıldırım ve ark. (1996), Arc-Info programı ile geniş alanlı bir çalışmada karşılaşılan sorun ve çözümler üzerine çalışmışlardır.
- İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ), Avrupa Uzay Ajansı, Yıldız Teknik Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, Rus Bilimleri Akademisi uydulardan elde edilen verilerle yersel verilerin uyumu sağlayarak Türkiye'de Akdeniz kıyılarında bilgisayar destekli bir kıyı bilgi sistemi oluşturma çalışmasını yürütmektedirler.
- Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünün CBS ile yapılan bitmiş ve devam eden projeleri bulunmaktadır.
- 1997-1999 yılları arasında Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla Ömerli Su Havzasında Çevresel Değişim Analizi" İTÜ Araştırma Fonu (Çok Disiplinli Araştırmaları Teşvik projesi) tarafından yürütülmektedir.

- Klimatolojik Verilere ve Uzaktan Algılama Tekniklerine Dayalı Olarak Erozyon Risk Sınıflaması: Türkiye Erozyon Risk Haritası, TÜBİTAK Araştırma Projesi, 2001 yılında başlamış olup devam etmektedir.
- 1995 yılından itibaren Netcad kullanmakta olan Pendik Belediyesi sorumluluk sahasında olan birçok bölgenin tadilat ve revizyon imar planlarını kendi personelleriyle yaparak, bu sayede oluşan güncel sayısal planlar, çeşitli KBS işlemlerinden geçirilerek sisteme entegre edilmiştir.

2.2. Kent Bilgi Sistemlerine Ait Uygulamalar

Kent Bilgi Sistemleri, CBS'nin ülkemizde en yoğun uygulama alanı bulunduğu kesim olarak görülmektedir. Başta büyük kentlerin yöneticileri olmak üzere, birçok hizmet birimi tarafından talep edilen kent bilgi sistemleri, dinamik kent planlanması ve çağdaş kent yöneliminin organizasyonu açısından büyük önem taşımaktadır. Bu alanda yapılan büyük yatırımlar; kent yöneticilerinin çok daha hızlı ve doğru karar verme kapasitelerini artırma yanında, kentlerde bilgiyi aktif kullanan çağdaş bir toplum anlayışını yerleştirmektir. Diğer önemli bir etken ise, yerel yönetimlerin, mevcut ancak bilgi eksikliğinden kaynaklanan, gelirlerine sahip olabilme isteğidir.

Ülkemizde sosyo-ekonomik sorunlar nedeniyle bölgesel dengesizlikler çok belirgindir. Bilindiği gibi, Belediyeler kent insanının ihtiyaçlarını etkin bir biçimde karşılayabilmeleri ve hizmet sunabilmeleri için, kentin mevcut arazi kullanımı, mülkiyet bilgileri ve planlama gibi konularda doğru, güncel ve sağlıklı veriler kullanmak durumundadır. Bilgi teknolojisinin getirdiği temel araçlardan biri olan Coğrafi Bilgi Sistemlerini kullanarak toplanan bu verilere aynı zamanda hızlı, güvenli ve ekonomik olarak ulaşmak mümkündür. Coğrafi Bilgi Sistemi mantığı çerçevesinde kente ilişkin verilerin işlenmesi ise, Kent Bilgi Sistemi'ni oluşturmaktadır.

Bu konuda dünyada ve yurdumuzda gerçekleşen örneklerinden bazıları da aşağıda sunulmuştur.

2.2.1. Dünyadan Örnekler

ABD'nin Ohio eyaletindeki Cincinnati kentinde, kentin belirli merkezlerine yerleştirilen bilgisayarlı kabinler aracılığıyla, hemşehrilerine ve ziyaretçilere kent hizmetleriyle ilgili bilgiler sağlanmaktadır. Ekrandaki belirli yerlere dokunarak çalışan sistemde, bilgisayar ekranında kültürel ve sportif etkinlikler, lokantalar, alışveriş merkezleri, müzeler ve diğer bir çok konuda bilgi alınabilmektedir. Kabindeki telefon aracılığıyla, ekrandan seçilen merkeze doğrudan telefon bağlantısı sağlanabilmektedir (Tokman, 1999).

Yine Norveç Yerel Yönetimler Birliği, ülke çapında yaygınlaştırdığı bilgisayar ağı ile bağlandığı çok sayıda belediye binasına ya da kamu kuruluşuna yerleştirilen video terminalleri aracılığıyla, yerel yönetimleri ilgilendiren her türlü merkezi karar ya da bilgilerin aktarılmasını ve güncelleştirilmesini sağlamaktadır. Ayrıca bu sistem aracılığıyla yerel yönetimler, ülke ölçeğinde çeşitli bilgi bankalarına ve uygulanmakta olan projeler konusundaki bilgileri kapsayacak biçimde, çok geniş bir veri tabanına ulaşabilmektedirler (Yomralıoğlu, 2002d).

ABD'nin California eyaletindeki Santa Monica kentinde geliştirilen sistemde, evlerinde bilgisayarı olanlar, yerel yönetimin bilgisayar sistemi ile bağlantı kurarak, kentsel hizmetlerle ilgili her türlü bilgiye ulaşabilmekle, bunun yanı sıra elektronik posta kullanımı aracılığıyla meclis üyelerine ve yerel yöneticilere taleplerini, görüşlerini ve eleştirilerini iletebilmektedirler (Yomralıoğlu, 2002e).

2.2.2. Türkiye'den Örnekler

2.2.2.1. İstanbul Doğalgaz-Altyapı Bilgi Sistemi Projesi

İGDAŞ Altyapı Bilgi Sistemi (İGABİS) Projesi, İGDAŞ'ın doğalgaz verdiği İstanbul'un tüm sokaklarını, binaları ve doğalgaz hattıyla ilgili her türlü veriyi bilgisayar ortamındaki haritalara aktarmayı ve çeşitli sorgulamalar yapmayı hedefleyen bir projedir. Bu proje İGDAŞ bünyesinde yer alan Altyapı Bilgi Sistemleri Müdürlüğüne yürütülmüştür. Proje, tüm İstanbul'da doğalgaz şebekesine

ilişkin istenilen her türlü bilgiye anında görsel olarak ulaşıp, diğer altyapı kuruluşları ile koordineli çalışma sağlamaktadır. İGARİS bünyesinde dört birim vardır. Bunlar; Kartografya Şefliği, Güncelleştirme Şefliği, Sayısal Plan Şefliği ve Sistem Destek Şefliği'dir.

İGABİS projesiyle, İstanbul'un tamamı ve istenilen bölge ya da sokak bazında doğalgaz dağıtım işlevlerini hızlandırmak ve etkin bir şekilde yönetmek amaçlanmıştır. Örneğin; "hat güzergahları, abone sayıları ve dağılımı ya da görülen herhangi bir binanın abone durumu, hangi hattan besleniyor, sokaktan geçen tüm hatlar ve bu hatların teknik özellikleri, soruları cevaplamak ve buna benzer karmaşık sorgulamaları gerçekleştirmektir. İGABİS' deki mevcut hatlar İnternet üzerinde diğer kurum ve kuruluşların bilgilerine sunulmuştur (Yomralıoğlu, 2002f).

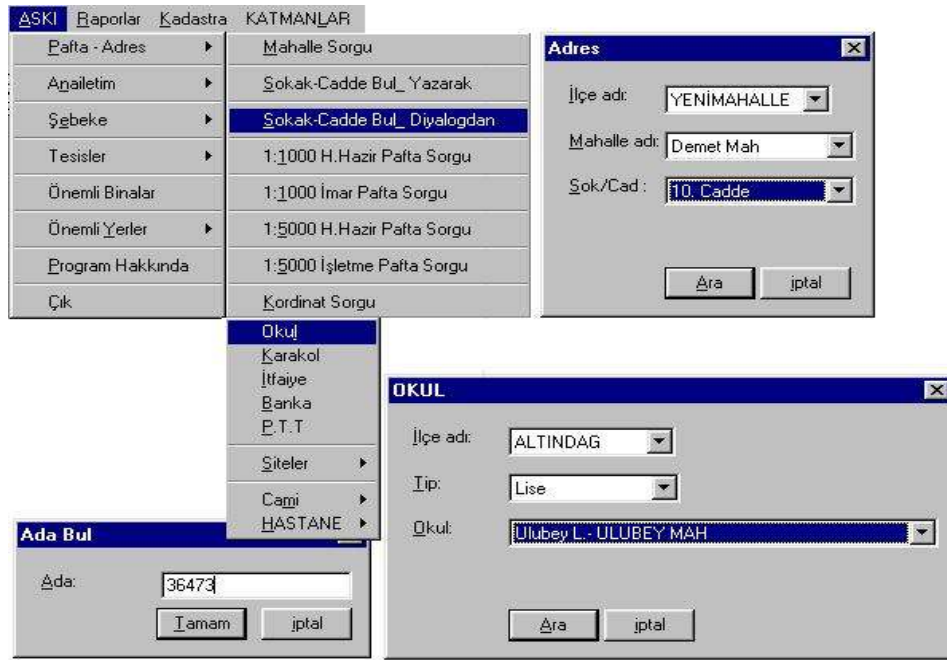
2.2.2.2. Ankara Kent-Altyapı Bilgi Sistemi

1995 yılında Ankara Büyükşehir Belediyesi 1:1000 ölçekli halihazır haritalarının üretilmesini amaçlayarak, 1998 yılı Şubat ayında 4300 adet sayısal halihazır CAD harita üretimini tamamlanmıştır. Ankara Su ve Kanalizasyon Dairesi (ASKİ) Altyapı Bilgi Sistemleri (AYBİS) biriminde bu veriler öncelikle sınıflandırılmış, birleştirilmiş, kenarlaştırılmış ve merkezi bir sunucu üzerinden tüm kurum içinde kullanılabilir hale getirilmiştir. Ankara su şebekesi ve tesislerine ait haritalar da bu altlık üzerinde birleştirilmiştir. Oluşturulan altlık katmanlar; Pafta indeksi, mahalle-ilçe sınırları, sokaklar, yol çizgileri, binalar, dereler, rögar kapakları, okullar, camiler, hastaneler şeklindedir. Öncelikle tüm Ankara üzerinde ara-bul fonksiyonları yayılış, mahalle, sokak/cadde/site, 1:1000 pafta ve koordinat bulmaya yönelik arayüzler tamamlanmıştır. Böylece Ankara'ya ait 8 ilçe, 400 mahalle, 4300 pafta. 20 bin üzerindeki sokak bilgisine kısa sürede erişilmiştir. Harita üzerindeki okul, cami, hastane, posta gibi sosyal donatılar ayıklanarak sorgulanıp bulunabilir hale getirilmiştir. Ayrıca, ilçe belediyeleri, fen işleri dairesi ve imar müdürlüğü arasında yapılan ortak çalışmalarla imar ada-parcel bilgilen de bu sisteme yeni katmanlar olarak eklenmiştir. Böylece ada parsel sorgulaması, imar pafta indeksi sorgulaması imkanları da oluşturulmuştur (Usul ve Dabanlı, 1999a).

Kent bilgi sistemi için çok önemli olduğu bilinen bina numaraları toplama işlemi başlatılmış ve Ankara'nın tamamına yakın kısmının bina numarası toplanmıştır.

Böylece CBS üzerindeki binalar ile abone bilgileri entegre edilerek, herhangi bir bina seçildiğinde o binada oturan abonelerin her türlü bilgisine anında erişilmiştir. Tapu bilgileri de dbf formatında alınıp CBS üzerinden ada-parcel bazında ilişkilendirilme çalışmaları Keçiören İlçesi için tamamlanmıştır. Keçiören'de emlak ve çevre temizlik beyanları, su abonelik bilgileri ve CBS kayıtları ilişkilendirilip kaçak kayıtların tespiti çalışmalarına başlanmıştır. Ankara Kent Bilgi Sistemi şu anda birçok kamu ve belediye kurumunda kullanılmaktadır. Başlıca kullanıcılar konumunda Ankara Büyükşehir İmar Müdürlüğü, Fen İşleri, İlçe Belediyeleri, Türk Telekom, Ankara Emniyet Müdürlüğü (TEM, Trafik, İstihbarat daireleri) bulunmaktadır. Sistemin güncelleme sorununu ortadan kaldırmak için yeni yapıların kağıt veya CAD dosyaları halinde teslim edilmesi yerine Excel formatında koordinat ve öznitelik bilgileri ile teslimi öngörülmüştür. Yeni su ve kanalizasyon hatları bu şekilde güncellenmektedir. Binaların ise uygulama koordinatları ile sisteme girilmesi planlanmıştır. Sisteme sürekli yeni bilgiler eklenilmekle, zenginleşmekte ve yeni kullanıcılara açılmaktadır (Usul ve Dabanlı, 1999b).

İlçe belediyeleri, Fen İşleri Numarataj Dairesi ve İmar Müdürlüğü ile yapılan ortak çalışmalarla imar ada/parcel bilgileri de bu sisteme yeni katmanlar olarak eklenmiştir. Böylece ada parsel sorgulaması, imar pafta indeksi sorgulaması imkânları da oluşturulmuştur (Şekil1).



Şekil 2.1. Ankara KBS Ara Bul programlarından bir örnek

Sonuç olarak, Ankara Kent Bilgi Sisteminin hedefi Ankara'ya ait bütün verilerin tek bir ekrandan, (internet ve Intranet vasıtası ile tüm Ankara'lılara ve tüm kurumlara açılıp) tüm Ankara'nın Coğrafi Bilgi Sistemi yardımıyla yönetilmesi, böylece belediyeler, özel sektör, resmi kurumlar ve diğer altyapı kurumları ile daha verimli çalışılması amaçlanmıştır. (Usul, Dabanlı, 1999c).

2.2.2.3. GAP Kapsamında Diyarbakır Kent Bilgi Sistemi

GAP İdaresi tarafından Dünya Bankası finansman desteği ile yürütülen "GAP Kentsel Sanitasyon Projesi"nin önemli bileşenlerinden biri olarak Diyarbakır kenti için, Kent Planlamasında CBS uyumu amaçlanmıştır. Bu amaçla fizibilite etüdü 1998 yılında Avusturya-Türk müşavir firma konsorsiyumu ile başlatılmıştır. Diyarbakır'ın son yıllarda yoğun göç alması sonucu kent nüfusunda hızlı bir artış olmuş, artan nüfus il merkezini önemli ölçüde etkileyip, çevre yerleşimlerden olan göçe bağlı olarak, imar mevzuatına aykırı, hızlı ve çarpık bir gelişme yaşanmıştır. Bu kapsamda

Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi CBS konusunda desteklenerek, belediyenin kurumsal kapasitesini güçlendirilmek, kent bilgi sistemleriyle kentsel planlamanın daha hızlı, denetimli ve sağlıklı olarak çözümlenmesi amaçlanmıştır. GAP Kentsel Sanilasyon ve Planlama Projesi bünyesinde Diyarbakır Kent Bilgi Sistemi çalışmasının hedefleri kısa ve uzun dönemli olarak şu şekilde özetlenebilir (Arıcan, 1999a).

Kısa dönemli hedefler olarak;

- Güncel altlık haritaları hazırlamak için kapsamlı bir veritabanı kurmak,
- Sayısal formda kadastro haritaları hazırlamak,
- Sayısal ortamda su ve atık su altyapısı gibi kamu tesislerinin halihazır durumunu belirlemek,
- Mevcut kanunlar ve esaslar doğrultusunda 1/5000 ölçekli Nazım imar ve 1/1000 Ölçekli Uygulama İmar Planlarını hazırlamak.

Uzun dönemli hedefler olarak;

- Tüm kademedeki karar verici organların bilgiye kolayca ulaşmalarını sağlamak,
- Diğer belediye birimlerine güncel bilgi sağlayarak kamu hizmetlerini iyileştirmek,
- Kamuya gerekli olan bilgileri hızlı ve ekonomik bir şekilde sağlamak,
- Arazi kullanımlarındaki kentsel gelişimleri, arazi değerleri, nüfus yoğunluğu gibi kamu hizmetlerine yardımcı olabilecek veri/bilgileri izlemek. (Arıcan, 1999b).

2.2.2.4. BUSKİ-Bursa Kent Bilgi Sistem Projesi

BUSKİ Genel Müdürlüğü 1993 yılında Dünya Bankasından sağladığı "Su Temini ve Kanalizasyon Projesi" kredisi ile alt yapı projelerini gerçekleştirmeyi amaçlamıştır. Bunlardan Altyapı Bilgi Sistemleri için en önemlisi olan "Bursa Metropolitan Alanı ve Yakın Çevresi 1/1000 Ölçekli Fotogrametrik Sayısal Harita Yapımı" projesidir. Bu projeden elde edilen sayısal ve kartografik ürünler daha sonraki projeler için altlık oluşturmuştur. Ulusal bazda coğrafi bilgi sistemine entegre

olacak yerel bazda bir kent bilgi sistemi kurulması amacıyla 1996 yılında "Bursa CBS Müşavirlik Hizmetleri Projesi (BURGIS)" başlatılmış ve proje kapsamında aşağıdaki işlemler gerçekleştirilmiştir (Günaydın, 1999a).

- Tapu kayıtları ve kadastral haritaların CBS'ne entegrasyonu
- Tüm binaların coğrafi olarak adreslendirilmesi
- Sayısal fotogrametrik haritaların CBS'ne entegrasyonu
- Su-kanalizasyon haritalarının CBS için uygun forma dönüştürülmesi
- İmar planlarının CBS'ne aktarılması
- Çevre ve emlak vergisi bilgilerinin CBS'ne aktarımı
- Muhtarlıklardaki İkamet bilgilerinin CBS veritabanına transferi
- ihtiyaç duyulan donanım ve yazılımların temini
- Personel eğitimleri

Genel olarak, BURGIS Projesi kapsamında BUSKİ'nin ana hedefleri ise;

- Teknik altyapı, içme suyu, kanalizasyon ve yağmurecuyu hatları tesisleri bilgilerinin CBS'ne aktarılması,
- Güncellenen şebekelerin CBS'de tutulması,
- Abone bilgilerinin CBS ile üretilen altlıklar üzerindeki adreslerine coğrafi olarak referanslandırılması,
- BUSKİ tesislerinin CBS'de güncel tutulması,
- BUSKİ varlıklar işletiminde CBS'den yararlanılması şeklinde olmuştur (Günaydın, 1999b).

2.2.2.5. ODTÜ Kampüs Bilgi Sistemi

ODTÜ Altyapı bilgi sistemi çerçevesinde kampüs içerisinde bulunan su, kanalizasyon, doğalgaz, ısı, elektrik, telefon vb altyapı haritalarının ayrı ayrı katmanlar halinde coğrafi bilgi sistemi (CBS) ortamına geçirilmesi amaçlanmıştır.

Bu doğrultuda dört farklı işlem yapılmıştır.

1. Ankara Büyükşehir Belediyesinin halihazır haritaları baz alınmış ve ülke koordinat sistemindeki haritalar alınmıştır.

2. Sayısal CAD haritalar 1:1000 ölçekli halihazır haritaların üzerine oturtulmuştur (taşıma ve döndürme işlemleri yapılmıştır).
3. Kağıt paftalar üzerinde çizili bilgiler taranarak ekran üzerinden sayısallaştırılmıştır.
4. Haritası bulunmayan veya güncel olmayan bilgiler arazide çalışma yöntemiyle oluşturulmuştur.

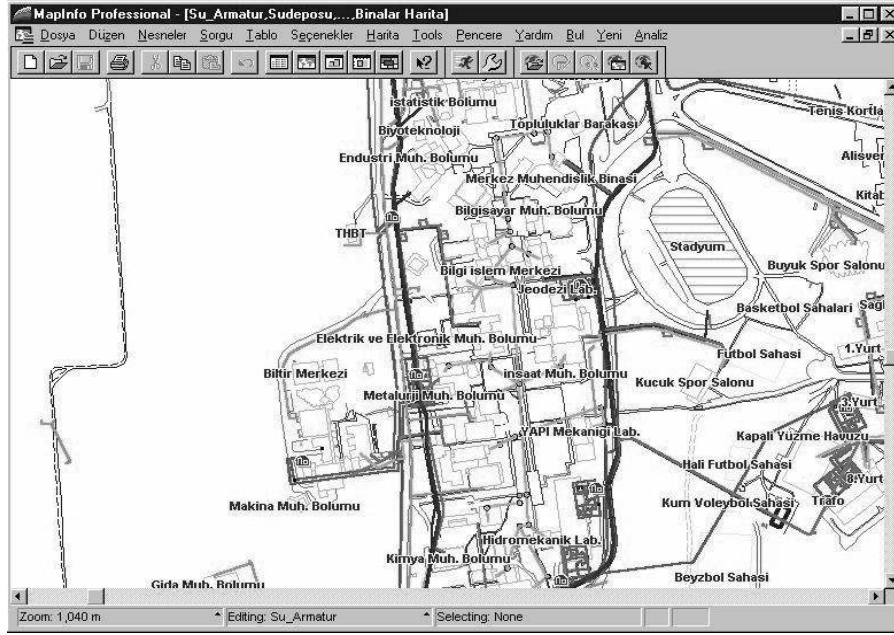
Oluşturulan verilere var olan öznitelik bilgileri eklenmiştir. Böylece sistem üzerinde sorgulama (ara-bul), raporlama, analiz imkanları oluşturulmuştur. Sisteme yeni veri girişi (güncelleme) için arayüz programları yazılmıştır. Güncelleme işlemlerini daha etkili ve doğru yapabilmek için GPS (Global Positioning System - Küresel Konumlama Sistemi) kullanılması düşünülmektedir (Usul ve Dabanlı, 1999d).



Şekil 2.2 Analiz ve raporlama araçlarından bir örnek

ODTÜ Altyapı sisteminin en büyük avantajlarından birisi, hiç şüphesiz kampüs içi yeraltı galeri sistemidir. Altyapı servisleri bu galeri sisteminde olduğundan işletmesi kolay bir sistemdir. Galeri dışındaki servis hatlarında ise hattın geçtiği gerçek konumu bulmakta problemlerle karşılaşilmektedir.

Sistem üzerinde çalışmalar halen devam etmekte, özellikle işletmeye yönelik gerekli eklemeler ve düzenlemeler yapılmaktadır.



Şekil 2.3. ODTÜ Altyapı Bilgi Sistemi menüsü ve katmanları

ODTÜ Altyapı Bilgi Sistemi üniversite altyapısının CBS üzerinden kontrol ve yönetimi için yapılmış bir çalışmadır. Bu çalışma tüm katmanları ile altyapı bilgilerinin küçük çapta herhangi bir üniversitenin ya da belediyenin tüm altyapı bilgilerini tek bir ekrandan yönetmesi için bir örnek teşkil etmektedir.

2.5. Mevcut Durum

Yerel yönetimlerde Fen İşleri, İmar vb. teknik bölümlerdeki mevcut kağıt ortamlarda bulunan grafik bilgiler de, grafik yazılımların ve bunları çalıştırabilen donanımların gelişmesi ile belirli yöntemlerle sayısallaştırılarak bilgisayar ortamına aktarılmaya çalışılmaya başlanmıştır.

Kentleşmenin ve bilgi teknolojilerinin hızla büyüdüğü ve geliştiği son dönemlere, yerel yönetimler, bu büyümelerin takibini ve kontrolünü sağlamak amacıyla yatırımlarını ve hizmet çalışmalarını da geliştirmek zorunda kalmışlardır. Bu gelişmelere uyum sağlayabilen yerel yönetimler ihtiyaç duyulan planlama çalışmalarını gerçekleştirirken, bu gelişmelerin dışında kalanların eski yöntemlerde devam ve ısrar ettikleri gözlenmektedir. Bunun nedenleri arasında organizasyondaki

değişim, yönetimin bilgi sistemlerine bakışı, kullanıcıların eğitimleri en ön sırada yer almaktadır.

Kentleri tehdit eden ve hızla, kontrolsüz olarak büyüyen ve gelişen kentleşmenin takibini ve kontrolünü sağlamak, yatırım ve hizmet çalışmalarını akılcı planlamalarla kaliteli yönetimi sağlamak için CBS gibi teknolojileri kullanmak çağın gereğidir.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

3.1.1 Çalışma Alanı

Çalışma alanı Adana ili sınırları içinde, ilin Kuzeybatısında yer alan Çukurova Üniversitesi Yerleşkesini kapsamaktadır. Batısında ve kuzeyinde Seyhan Baraj Gölü, güneyinde hidroelektrik santrali, doğusunda Çatalan yolu ile çevrili bir bölgedir. Çukurova Üniversitesi ana yerleşkesi 22 000 dekar arazi üzerine kurulu ve Adana il merkezinden yaklaşık 10 km uzaklıkta bulunmaktadır. Çukurova Üniversitesi, 1967 yılında Ankara Üniversitesi'ne bağlı olarak kurulan "Adana Ziraat Fakültesi " ile 1972 yılında Atatürk Üniversitesi'ne bağlı olarak kurulan "Çukurova Tıp Fakültesi"nin yeni bir üniversitenin çatısı altında bir araya getirilmesiyle 1973 yılında kurulmuştur.



Şekil 3.1. Yerleşkeye ait hava fotoğrafı

Kampusta yönetim ve eğitim-öğretim birimleri yanında, değişik bilim dallarında çeşitli araştırmalara olanak sağlayan laboratuvarlar, hastane kompleksi,

merkezi kütüphane, öğrenci ve personel için bir merkezi kafeterya, spor tesisleri, lojmanlar, sosyal tesisler ve 3500 öğrenciyi barındıran Kredi ve Yurtlar Kurumu'na bağlı yurtlar yer almaktadır (Şekil 3.1).

Çukurova Üniversitesi'nin eğitim-öğretim kadrosunda 2004 yılı itibariyle 332 profesör, 143 doçent, 299 yardımcı doçent, 153 öğretim görevlisi, 723 araştırma görevlisi, 77 uzman, 157 okutman, 1 çevirici, 24 yabancı öğretim elemanı olmak üzere toplam 1909 öğretim elemanı görev yapmaktadır.

Yerleşkenin kuzeybatısında, eğitim ve öğretim hizmetleri ile araştırma çalışmalarının fakültelerin yanı sıra, Rektörlük, Dekanlıklar, Enstitüler, Hastane, Devlet konservatuvarı, Uygulama ve Araştırma Merkezleri, Kültür ve Sanat Merkezi, Banka şubeleri, Mediko Sosyal Merkezi, Kafeterya, PTT, Amfilerin bulunduğu bölgedir.

Bu birimler içinde kullanımı yoğun birim özellikle hastanedir. Eğitim ve Araştırma hastanesi olan Balcalı Hastanesi diye adlandırılan bu birim eğitim sahasının güneydoğusunda bulunmaktadır. Bulunduğu bölgesinde en büyük hastanelerinden biri olan bu ünite hasta, ziyaretçi ve çalışan idari-akademik personelle yoğun kullanımlı bir alan olarak görülmektedir.

Merkezi kafeterya, aynı anda 2000 kişiye hizmet veren yerleşkede okuyan ve çalışan tüm personelin yemek yeme fonksiyonunu gerçekleştirdiği alandır.

Kütüphane ve Dokümantasyon Merkezi kullanım yoğunluğu bakımından sürekli artış gösteren bir seyir izlemektedir

Üniversitede çalışan ya da başka üniversitelerden öğretim ve araştırma için gelen akademik personelin yararlanabildiği lojmanların bir kısmı yerleşkenin batısında çok katlı 3 bağımsız bloktan oluşmuştur. Bu bölgede ayrıca Sosyal tesisler ve birde kreş bulunmaktadır. Çamlıtepe diye bilinen bölgede ise, çeşitli tiplerde konutlar bulunmaktadır. Aynı bölgede diğer üniversitelerden gelen akademik personelin çok katlı bir konaklama tesisi bulunmaktadır. Yerleşke içinde Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği bünyesinde bir konut bölgesi daha bulunmaktadır. Bu bölge bu birimde çalışan teknik personelin kullanımındadır. Geçici konaklamalar için ise iki adet konukevi bulunmaktadır.

Eğitim alanlarının güney bölgesi spor alanları olarak değerlendirilmiştir. Bu bölgede tenis kortları, halı sahalar, açık ve kapalı basketbol voleybol sahaları, masa tenisi salonları, kros parkurları, atletizm pisti, kondisyon salonu, güreş salonu, ısıtmalı yüzme havuzu bulunmaktadır. Bunların dışında kayıkhanesi diye bilinen bölgede su sporları için su sporları merkezi bulunmaktadır.

Yerleşkeden yararlanan insanların serbest zamanlarında yararlanabileceği kültür ve sanat merkezi bulunmaktadır.

Yerleşkede alan kullanımlarının bünyesinde ya da civarında bulunan açık sahalar büyük bir çoğunlukla ağaçlık alan olarak kullanılmıştır.

Fevzi Çakmak öğrenci yurdu Mithat Özsan bulvarının doğusunda kız ve erkek öğrencileri barındırma amaçlı hizmet vermektedir. Yurdun bulunduğu saha Kredi ve Yurtlar Kurumuna aittir.

Araştırma ve uygulama sahaları Ziraat Fakültesine ait olarak hizmet vermektedir. Mithat Özsan bulvarının doğusu ve yerleşkenin güney bölgesinde bulunmaktadır. Arazinin alan kullanımı tarla, bahçe ve süs bitkileri üretim alanları ile hayvancılık tesisleri ve meralar şeklinde özetlenebilir.

Bu alanların dışında topografyadan kaynaklanan kullanım dışı kalmış alanlarda bulunmaktadır. Bu bölgeler vadiler, yamaçlar, dereler şeklinde topografyanın elverişsiz olduğu bölümlerdir. Ayrıca yerleşkenin kuzey, kuzeydoğusu ve kuzeybatısındaki teras yamaçları da doğal yapısını korumaktadır.

3.1.2. Çalışma Alanı Sınırları

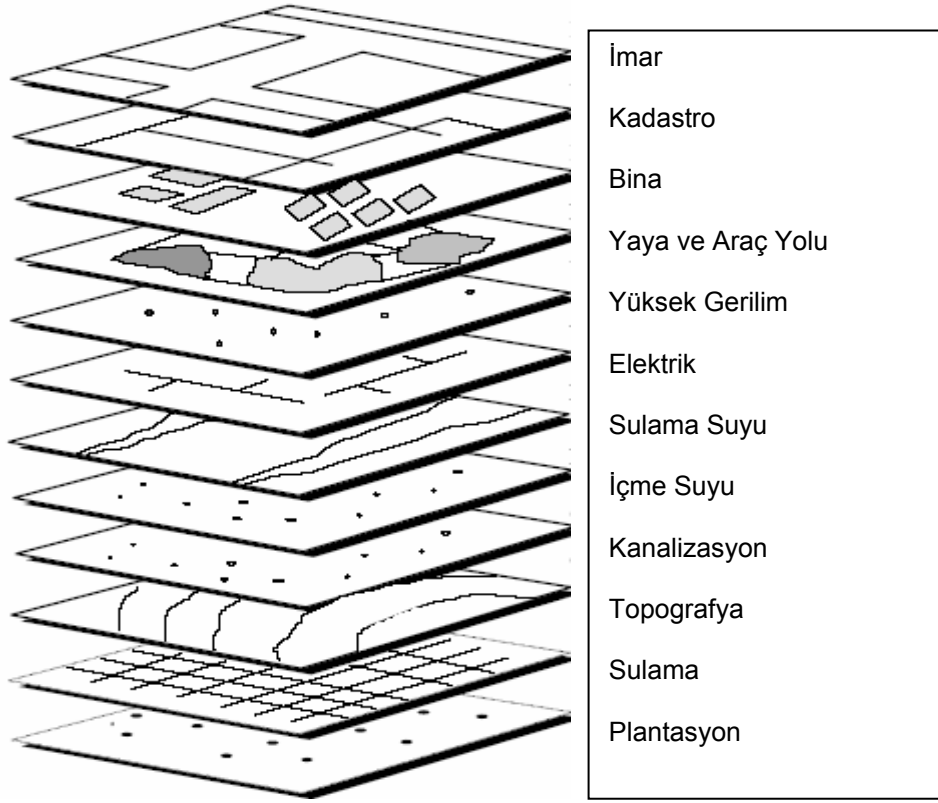
Çalışma 35° 20' 35" - 35° 23' 55" Doğu boylamları ile 37° 00' 30"- 37° 04'05" Kuzey enlemleri arasında kalan, Adana ili Yüreğir ilçesi sınırları içindeki bölgeyi kapsamaktadır.

Eşyüksekti eğrileri incelendiğinde; en yüksek yüksekliğin (kotun), 165.00 metre olduğu görülür. QuickBird uydusundan alınan görüntüde, Çukurova Üniversitesinin Balcalı Yerleşkesi görülmektedir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. QuickBird uydusundan alınmış yerleşke görüntüsü

Çalışmanın temel materyallerini; QuickBird uydu görüntüsü, kampüse ait mevcut altyapı paftaları, sayısal eşyükselti modeli, topografik haritalar, konumsal olmayan idari bilgiler (akademik ve idari binalara ait yapısal ve personel bilgileri) ve GPS oluşturmaktadır. QuickBird uydusunun kampüs üzerinden algılanmış 2,7 metre çözünürlükteki 4 bantlı (3 görülebilir ve 1 yakın kızılötesi bant) renkli görüntü, 0,6 m. çözünürlükteki pankromatik band yardımıyla 0,6 m renkli görüntü üretimi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bu görüntü çalışmada altlık olarak kullanılacaktır. Mevcut olmayan altyapı paftaları GPS yardımıyla kampüs içerisinde tespit edilmiştir (Şekil 3.3).



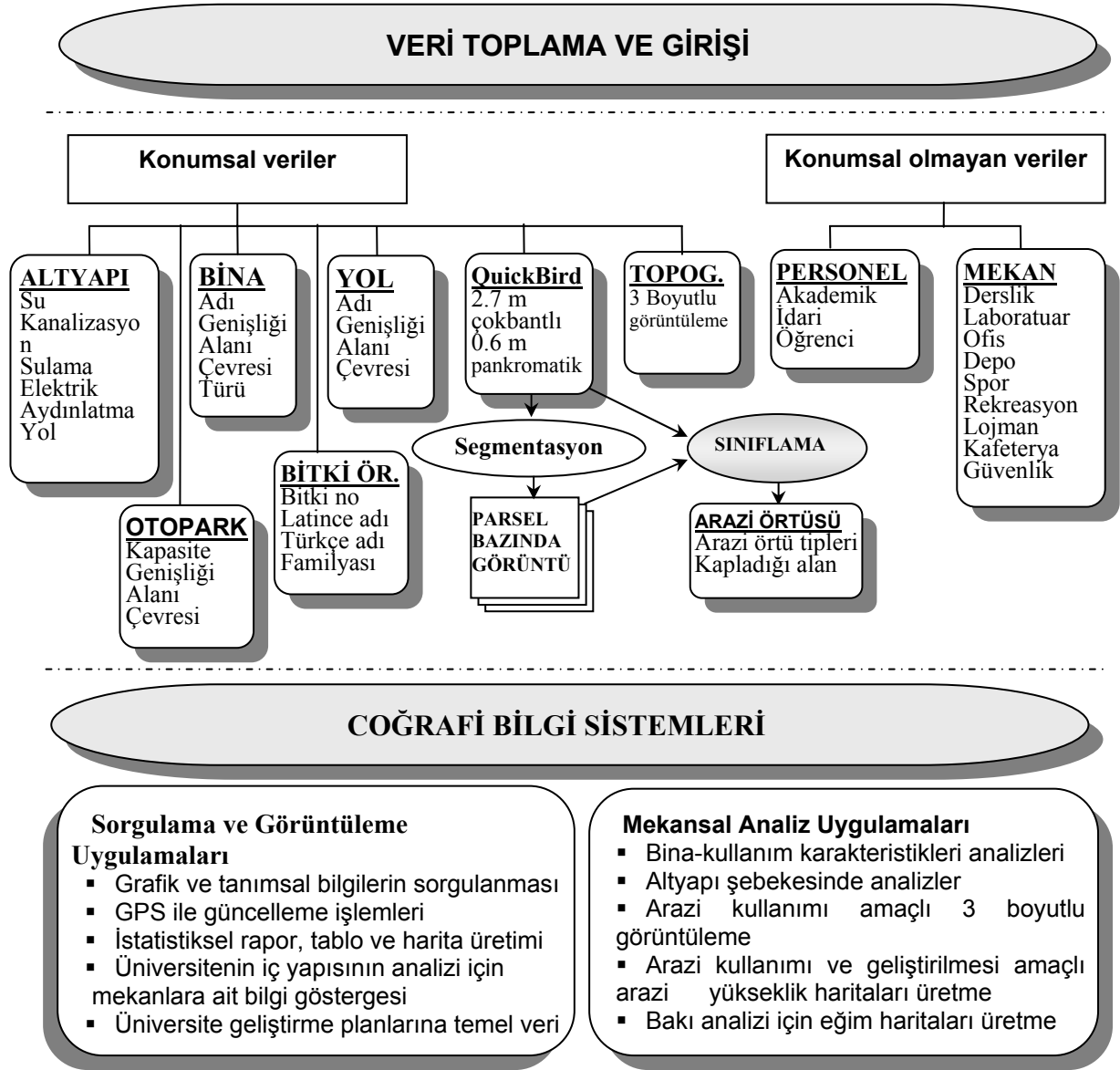
Şekil 3.3. Katman tipleri ve öznelilik bilgileri.

3.2. Yöntem

Proje için ihtiyaç duyulan harita katmanlarının sayısal hale getirilmesi ya da mevcutlardan yenilerinin elde edilmesi için, öncelikle temel haritalar bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Mevcut olmayan ya da güncellenmesi gerekenler alan çalışmalarıyla GPS kullanılarak üretilmiştir.

Sayısallaştırılan altyapı, bina, yol, bitki örtüsü, topografya ve alan kullanımları (otopark, rekreasyon) verilerine var olan öznelilik bilgileri ve konumsal olmayan bilgilerin eklenmesi ile sistem üzerinde sorgulama (ara-bul), raporlama, analiz imkanları oluşturulmuştur. Çalışmada kullanılacak olan QuickBird verisinden temel altlık verisi olarak yararlanılmış ve yapılan görüntü sınıflaması sonucunda mevcut alan kullanımları ortaya konulmuştur. Pankromatik (0.6m) ve renkli 4 bantlı (2.7m) farklı iki çözünürlükte temin edilen QuickBird verileri birleştirilerek (Pan-

sharpen) 0.6m çözünürlü renkli verilere dönüştürülerek çalışmada kullanılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Çalışma akış diyagramı

Sorgulama sonucunda CBS ortamında sorgulanmış haritalar üretilmiştir. Bunlarla beraber mekansal analiz uygulamaları kapsamında binaların kullanımlarına ilişkin veriler, altyapıları ile ilgili veriler, arazi kullanımı ve geliştirilmesiyle ilgili veriler ve yükseklik haritaları üretilmesi, arazi kullanımlarını daha iyi belirlemek için

üç boyutlu görüntüleme, bakı haritaları üretme işlemler yapılmıştır ve üniversitenin geliştirilmesi planlarına temel veri oluşturulmuştur (Şekil 3.4).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

CBS, coğrafi verilerin söz konusu olduğu her alanda uygulanabilir bir yapı sunmaktadır. Bu sistemdeki teknoloji sınırsız bilgi ve bilgileri istenilen her mesleki disiplinde sorgulama, analizler yapma olanağı sunmaktadır.

Kent ve üniversite ilişkileri ekonomik, toplumsal, kültürel ve politik etkenler açısından ele alınabileceği gibi fiziksel çevre, sağlık, güvenlik, eğitim, haberleşme, eğlence, toplumsal yaşam, sanatsal etkinlikler açısından konuya yaklaşılmalıdır. Konuya üniversite olgusu içinde baktığımızda; eğitimin en iyi yapılabilmesi, bilim dalları arasında ilişki, iletişim ve kent içi ulaşım önem kazanmaktadır. Bu bağlamda yapılan çalışmalar sonrasında, gerek değişik işlevleri barındıran kompleksler oluşu, gerekse ülke geleceğindeki önemi ve yüksek maliyetleri üniversite yerleşkesi planlamasının önemini ortaya koymaktadır.

Üniversite yerleşkesinde çok sayıda öğrenci ile birlikte akademik, idari ve yardımcı personel de çalışmakta ve yaşamaktadır. Son 35 yıl içerisinde gelişmiş Çukurova Üniversitesi yerleşkesi kent merkezinden 7 km uzaklıkta kurulmuş olması nedeni ile okuyan, çalışan ya da yaşayan insan profiline ve bunların değişik yaştaki çocuklarının her türlü gereksiniminin yerleşke içinde karşılanması gerekmektedir. Yerleşke içindeki "üniversite yerleşke yaşamı" öğrencileri yaşam boyu etkileyen, onların bakış açılarını değiştiren çağdaş yaşam biçim örneklerini ortaya koymaktadır. Öğrenciler bu yaşamın olumlu öğelerini ve yönlerini yaşadıkları ortamlara taşıyacaklardır. Bu nedenle üniversitelerde verilen uzmanlık eğitim ve öğretimi kadar yerleşkelerdeki kültür, sanat, spor olanakları ve bunlara dayanan yaşam biçiminin zenginliği ve kalitesi önem taşımaktadır.

Zaman içindeki bir değişmeyi anlatan yerleşkeler aynı zamanda fiziksel, toplumsal, kültürel, ekonomik ve siyasal bir oluşumdur yarattıklarının tümüdür. Yerleşkelerde, bireyin kendisini yeniden yaratmaya, içinde yaşayabileceği ortamı tercih etmesine ve şekillendirmesine yardımcı olur. Üniversite yerleşkeleri, gelişmiş güzel yerler olmadığı gibi, gelişmiş güzel büyümeyizler. Bu alanların planlamasında ve tasarımında estetik, fonksiyon ve çevreye uyumluluk esastır. Üniversite yerleşkeleri kentin içinde bulunduğu bölgedeki kent ile bütünleşmesinin toplumsal, kültürel ve ekonomik kalkınma açısından büyük önemi vardır.

Yerleşke içerisinde 11 veri katmanı oluşturulmaya çalışılmıştır. Her katman gerek kendi içinde, gerekse birbirleriyle karşılaştırılarak bilgiler oluşturulmuştur. 1/1000 ölçekli paftalar sayısallaştırılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Ç.Ü. Yerleşkesine ait araç ve yaya yolları, topoğrafik yapı, kanalizasyon hatları, yüksek gerilim hatları, içme suyu hatları, sulama suyu hatları, kadastro durumu, arazi örtüsü haritası, sayısal eşyükselti modeli, sayısal üçboyutlu arazi modeli ve plantasyon haritası şeklindedir.

Mevcut haritalar üzerinden sayısallaştırma yapılarak bu verilerin grafik bilgisinden hareketle öznetelik bilgileri oluşturulmuştur. Oluşturulan bu sistemle yapılan sorgulama sonucunda oluşan bilgiler yeni bir veri tabakasına aktarılıp, saklanabilmektedir.

Uydular tarafından düzenli aralıklarla yeryüzünden algılamalarla elde edilen sayısal veriler, insan gözünden daha duyarlı olarak objeler arasındaki farklılıkları ayırt etme olanağı vermektedir. Uydu görüntülerinin piksel çözünürlüğündeki artış nedeniyle konumsal ayırma gücü artmıştır. Bu gelişmeler pankromatik görüntülerde 0.6 metre ve renkli görüntülerde 2.7 metreye ulaşmıştır. Landsat uydu verileri incelendiğinde 1:24.000 ölçekte geniş arazi kullanımları belirlenebilirken, QuickBird uydu verilerinde ise arazi kullanımları 1:1000 ölçeğinde tanımlanabilmektedir..

Sayısal mevcut verilerden doğrudan veya dolaylı olarak KBS'ne veri temin edilmiştir. Bağımsız olarak üretilmiş olan farklı formattaki bu verilerin KBS ortamında ortak ve koordinatlı olarak biraraya getirilmesi ile kullanılabilirliği ve farklı bilgi üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda yer alması zorunlu olan mevcut verilerin kullanımı için aşağıdaki işlemler gerçekleştirilmiştir: Ülke Yüzey Ağına dayalı nirengi şebekesi kurulması, Sayısal Temel (Arazi Planlarının) Haritaların temini, Kadastro bilgilerinin sayısallaştırılması, Teknik altyapı tesisleri sayısal arazi Planlarının temini, Sayısal Tematik planların temini, Teknik altyapı sayısallaştırılması.

Ç.Ü. Yerleşkesine ait bu çalışmada GPS kullanılarak, elde edilmiş haritalar ve sayısallaştırılmış paftalardaki bilgiler kontrol edilmiş, elde edilen veriler uydu görüntülerine işlenerek üretim gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada kullanılan Çukurova Üniversitesi Yerleşke alanını içeren 1/1000 ölçekli hali hazır haritalardan, bölgede bulunan eşyüksekti eğrileri, yerleşim alanları, yollar, spor tesisleri, tarım ve yeşil alan bilgileri, koordinat değerleri ile elde edilmiştir. Ayrıca Yüreğir Kadastro Müdürlüğünden elde edilen kadastral durumu gösterir paftalar resim formatında sayısallaştırılmıştır.

Aşağıda yerleşke alanını kapsayan hali hazır haritalara ait pafta lejantı gösterilmiştir (Şekil 4.1).

	1	2	3	4	5	6					
	7	8	9	10	11	12	13	14			
15	16	17	18	19	20	21	22	23			
24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
	34	35	36	37	38	39	40	41	42		
	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65

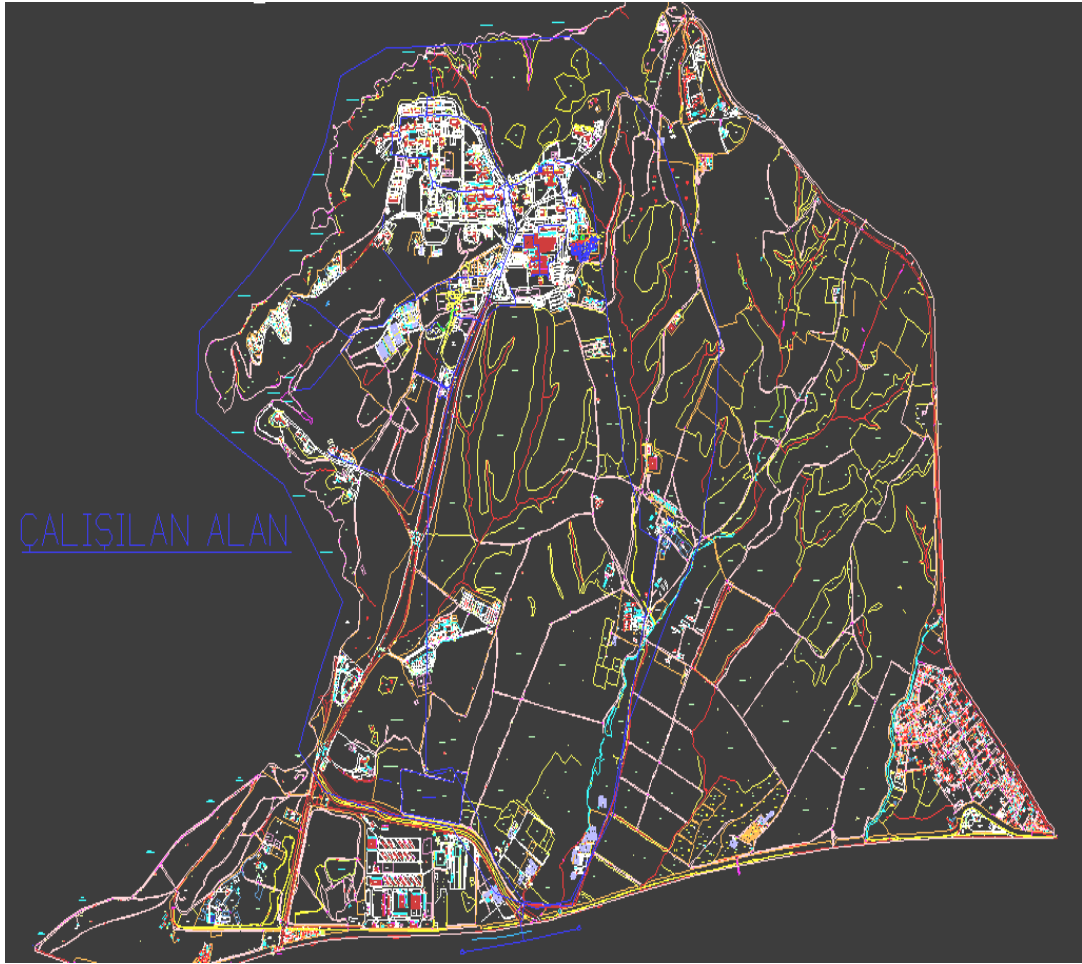
Şekil 4.1. Ç.Ü. Yerleşkesine ait hali hazır haritaların numaralandırılmış pafta lejantı

Yerleşkedeki çalışma alanını toplam 65 adet pafta kapsamaktadır. Çalışma alanını kapsayan bu paftaların içindeki bilgiler hali-hazır haritalarda bulunan bilgilerle çakışmaktadır. Kısaca bu bilgiler; eşyüksekti eğrileri, şevler, binalar, yollar, spor tesisleri, hastane, yeşil alanlar, nokta kotları şeklinde sıralanabilir.

Haritalardaki bu bilgiler sayısal formatta bulunmaktadır. Aşağıdaki Şekil 4.2’de çalışmada kullanılan temel altlık harita görülmektedir. Yararlanılan bu harita Büyük Ölçekli Harita Yapım Yönetmeliğine uygun olarak üretilmiştir. Bu

yönetmelik çerçevesinde üretilmiş haritada çizim üzerinde bulunan tüm değerlerin X ve Y değerlerinin dışında ayrıca; verilerin üzerinden eğim, yükseklik, koordinat değerlerine ulaşılmaktadır.

Üretilmiş olan harita üzerindeki bazı veriler bu çalışma sırasında değişmiş, ya da yeni oluşumlar ortaya çıkmıştır. Mevcut olmayan veya güncellenmesi gerekenler alan çalışmalarında GPS kullanılarak gerekli verilerin alımı ve güncelleme sağlanmıştır. Toplanan bu veriler önce hali hazır haritaya, daha sonra uydu görüntüsü üzerine işlenmiştir.



Şekil 4.2. Çalışma alanını gösteren hali hazır

Yerleşkeye ait uydu görüntüsü ile elde edilmiş hali hazır haritalar koordinat değerleri arasında dönüşüm parametreleri uygulanarak üst üste çakıştırılmıştır. Bu

yapılan çalışma sonrasında uydu görüntüsü üzerinde belirlenen bir bölgeye ait X, Y, Z değerlerinin veri olarak alınması sağlanmıştır. Aynı zamanda uydu görüntüsünün topoğrafik bilgilerin ve hali hazır durumu gösteren verilerin çakıştırılması ile her noktaya ait yükselti bilgileri ve alan kullanımları ortaya konmuştur (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Yerleşkeye ait uydu görüntüsünün hali hazır harita ile örtüştürüldüğü görüntü

Yerleşke içerisinde 11 veri katmanı oluşturulmuştur. Bu katmanlar 1/1000 ölçekli haritalar sayısallaştırılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Çukurova Üniversitesi Yerleşkesine ait veri katmanları:

- (1) Araç ve yaya yolları,
- (2) Topoğrafik yapı,
- (3) Kanalizasyon hatları,

- (4) Yüksek gerilim hatları,
- (5) İçme suyu hatları,
- (6) Sulama suyu hatları,
- (7) Kadastro durumu,
- (8) Arazi örtüsü haritası,
- (9) Sayısal eşyükselti modeli,
- (10) Sayısal üçboyutlu arazi modeli
- (11) Plantasyon haritası şeklindedir.

Yukarıda adı geçen verilerin orijinaleri koordinatsız çizgisel formatta ya da dijital olmayan baskı haritalar şeklindedir. Yürütülen çalışma çerçevesinde tüm veriler sayısallaştırılmış, format dönüşümleri gerçekleştirilmiş ve koordinat girişleri gerçekleştirilmiştir. Koordinat girişleri uydu görüntüsü ile tüm verilerin karşılaştırılma ve tüm verilerin birbirleri ile ilişkilendirilmesi sağlanmıştır.

4.1. Araç ve Yaya Yolları

Çukurova Üniversitesi'nin Balcalı olarak isimlendirilen yerleşkesine şehirden gelen üç şeritli gidiş ve dönüş olmak üzere değişken genişlikteki refüjlü asfalt kaplamalı Mithat Özsan Bulvarı isimli yol ile ulaşım sağlanmaktadır. Bu bulvar kent merkezine ulaşımında tek alternatif olarak görülmektedir.

Üniversitenin kuruluş yıllarında tek şeritli olan bu yol, 1990 yıllarda düzenlenerek iki platformlu, standardı yüksek bir yol şeklini almıştır. Gidiş ve dönüş güzergâhlarının iki tarafında iki metre genişlikte yaya yolu bulunmaktadır.

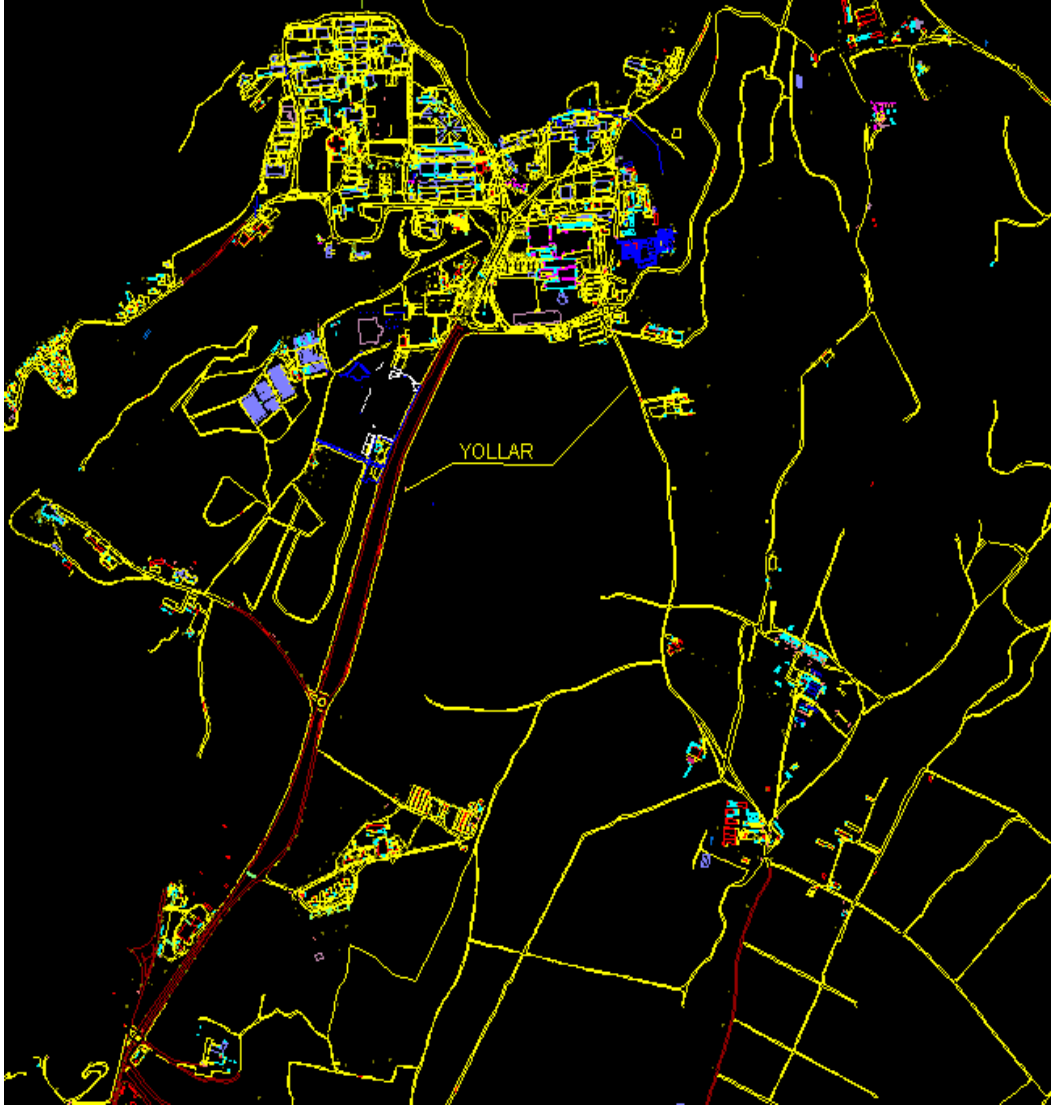
Mithat Özsan Bulvarının platformu yerleşke içinde yaklaşık üç kilometre devam etmektedir. Çukurova Üniversitesi kurulmadan önce, DSİ Bölge Müdürlüğü ile Orman Bölge Müdürlüğü Seyhan baraj seti çevresi ve Mithat Özsan Bulvarı çevresindeki alanlar, arazi ıslahı ile koruluk oluşturmak amacıyla ağaçlandırılmıştır. Çukurova Üniversitesi kurulduktan sonra bulvarın yapımı sırasında baraj seti ile Ç.Ü. konutları kavşağı arasında kalan bölümde, yol yapımı sırasında ortaya çıkan kazı şevlerinin sabitlenmesi için maki bitki türleri kullanılmıştır. Konutlar kavşağı ile Rektörlük bulvarı kavşağı arasında kalan bölümde yabancı yurtlu bitki türlerinin

yoğunluk kazandığı yol boyu ağaçlandırma çalışmaları yapılmaktadır (Altunkasa ve Ark.,1999b).

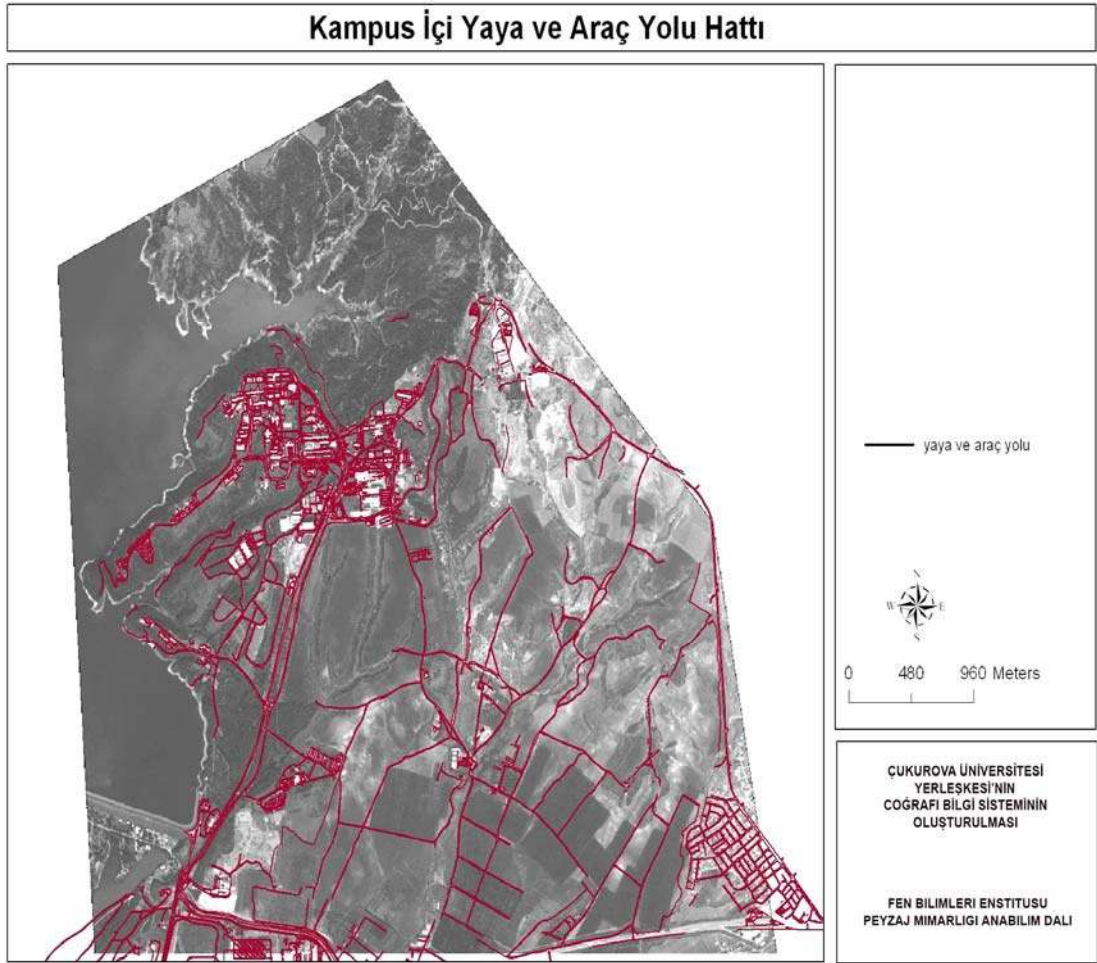
Yerleşke içerisinde yol platformlarında kaplama olarak asfalt dışında kilitli parke ve beton kullanılmıştır. Trafiğin özellikle yoğunlaştığı bölgelerde kasis ve trafik işaretleri bulunmaktadır. Yaya yolları tüm yolların kenarında bulunmasının yanı sıra, yayaların özellikle kullandığı güzergâhlara da yapılarak yeşil dokuya zarar verilmesi önlenmiştir. Genel olarak kilitli parke olan yaya yollarında, bazı bölgelerde beton kaplama olarak ta görülmektedir. Ağaçlandırma alanlarının içine, ana ya da tali yol ve yaya aksları da katılabilir.

Üniversiteye ait yolların gösterilmesinde hali hazır haritada işlenmiş olan yollar belirlenmiş ve bu çalışma için güncellenerek halihazır haritadan yollar çıkartılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. (Şekil 4.4)

Kampuse ait yolların hali hazır haritadan alınan çizimleri ve bu çizimlerde bulunan koordinat değerleri zemin çalışması ile yapılmıştır. Yapılan çalışmada GPS ile hali hazır haritadaki koordinatların uygunluğu tespit edilmiştir. Hali hazır haritaya işlenmiş olan yollar, mevcut uydu görüntüsü ile koordinat bazında dönüşüm çalışması yapılarak çakışması sağlanmıştır. Bu çalışma sonrasında uydu görüntüsü üzerinde yerleşkede bulunan yollara ait konumsal veriler (koordinat, kot, yol genişliği, bordür vb.) sayısallaştırılmıştır. Ayrıca tüm bu yapay unsurlara ait yükseklik bilgileri de ulaşılır olmuştur. Yükseklik bilgileri aynı zamanda topografya ile ilintili olarak arazi eğimi konusunda da veri sağlanabilmesini olanaklı hale getirmiştir. Koordinat girişi sağlanan yol haritası uydu görüntüsü ile çakıştırılmıştır (Şekil 4.5).

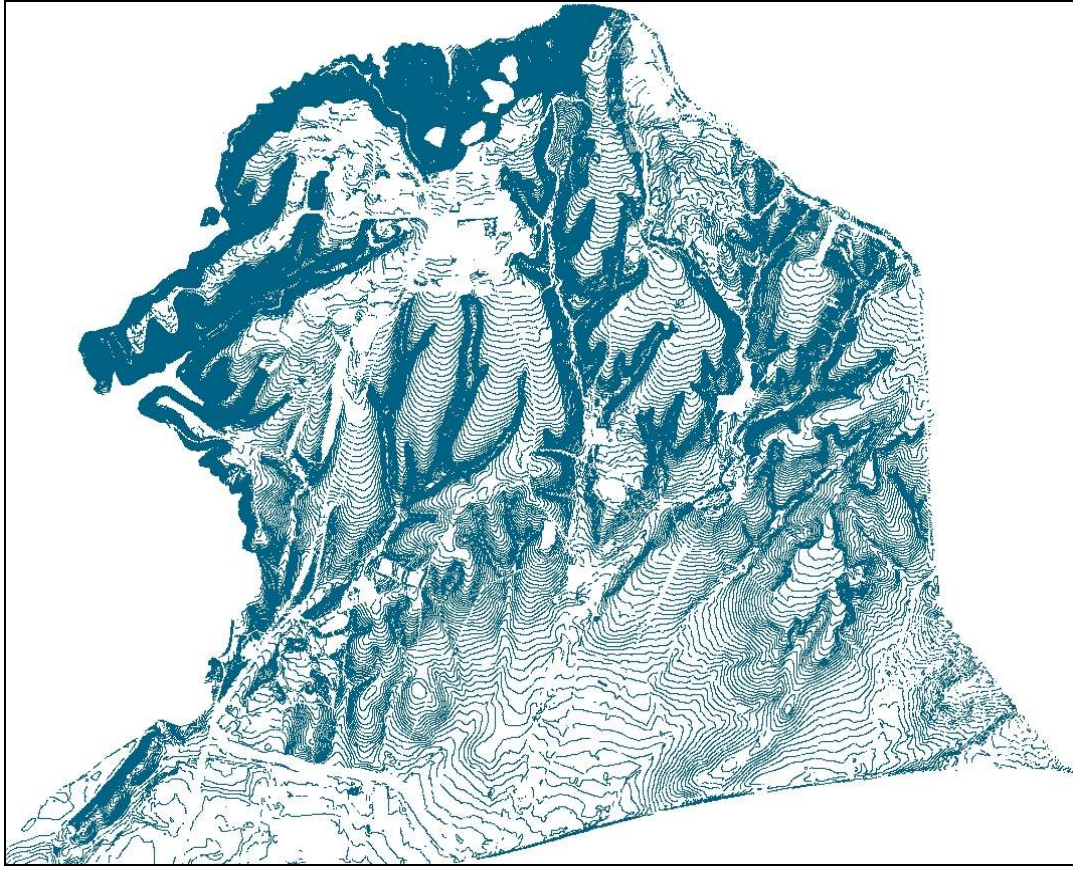


şekil 4.4. Kampusa ait yol haritası



4.2. Topoğrafik Yapı

Yerleşkeye ait alanda arazi genel olarak kuzeyden güneye doğru eğimli olarak yükseltilerle inmektedir. Yerleşke içinde en yüksek kot 165 metre olarak görülmektedir (Şekil 4.6). Bunun dışında göle yaklaşma mesafesi azaldıkça ve özellikle yerleşke sahasının kuzey ve kuzeybatısında çok sert şevler oluşmuştur. Bu oluşum sonucunda yerleşkenin bu bölgelerinde seyir teraslarına uygun alanlar oluşmuştur.



Şekil 4.6. Eşyüksekti eğrileri haritası

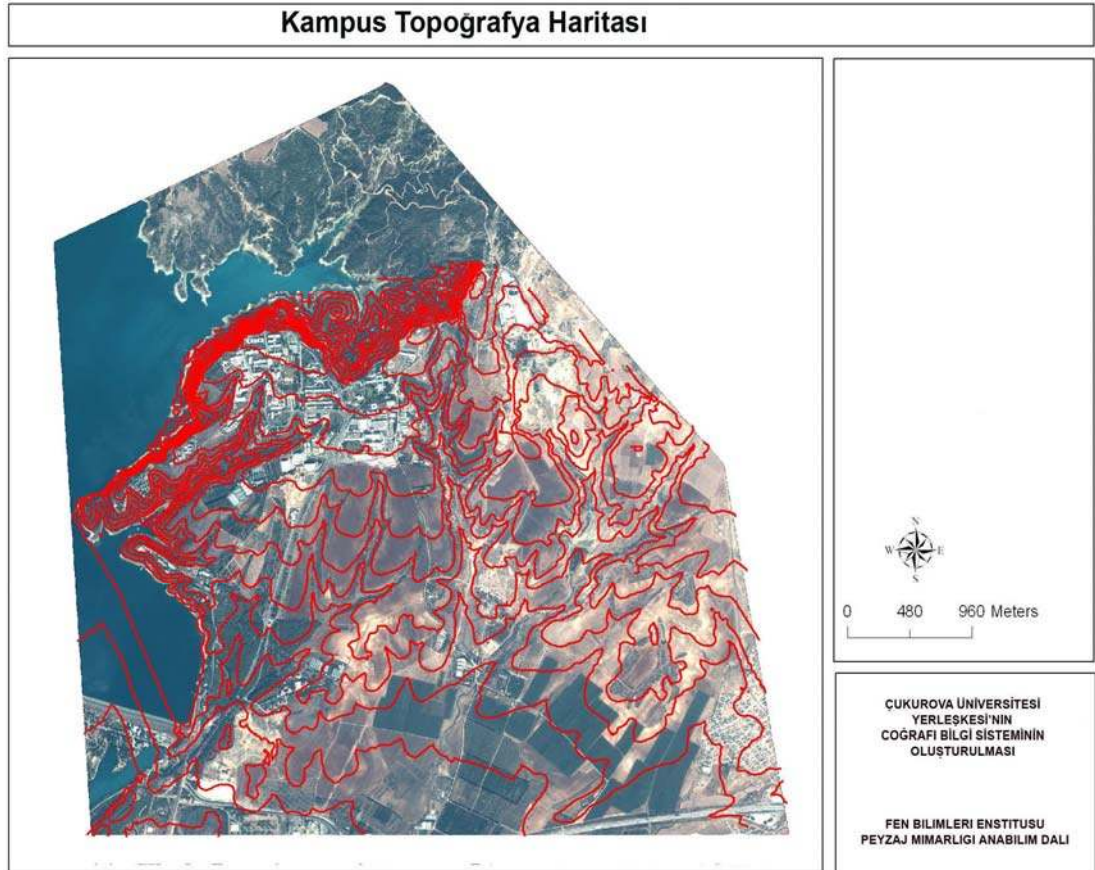
Yerleşkenin özellikle Güneydoğu ve Güneybatı bölgelerinde doğal dere yatakları çeşitli yerlerde şev oluşumunu sağlamıştır. Ayrıca akademik ve idari birimlerin olduğu alanlar daha az eğimin bulunduğu bölgeler olarak tespit edilmiştir. Yerleşkenin arazisi; değişken topoğrafik yapısı, bitki örtüsü zenginliğinin yanında geniş durgun su olanakları ile çeşitli konularda farklı yapılaşmaların oluşumuna neden olmaktadır. Buna en güzel örnek; Seyhan baraj gölü kenarında bulunan Su sporları merkezi sayılabilir. Bu merkez yelken kürek çalışmalarına olanaklı hale getirmektedir.

Topoğrafik yapının elverişliliği nedeniyle yerleşkede önemli bir drenaj sorunu görülmemektedir. Alanın tamamına yakını ters yamaçları hariç %2–20 arasında eğime sahiptir. Bu eğim bu bölgede doğal drenaja sebep olmaktadır.

Yerleşkeye ait topoğrafik harita üretilirken mevcut hali hazır haritadan sadece eşyüksekti eğrilerinin bulunduğu sayısal harita üretilmiştir. Elde edilen haritadaki

bilgilerin uydu görüntüsü ile karşılaştırılabilmesi için koordinat dönüşümleri yapılmıştır.

Koordinat dönüşümlerinin yapıldığı eğim haritası uydu görüntüsü ile karşılaştırılarak yerleşke topografya haritası elde edilmiştir. (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Kampus topografyasının uydu görüntüsüne işlenmiş hali

4.3. Kanalizasyon Hatları

Yerleşkenin kanalizasyon hattı kente ait hatta Mithat Özsan Bulvarı'nın güney ucuna bağlanmaktadır. Bu anahat 300'lük büz ile geçilmiştir. Üniversitenin son yıllarda kullandığı malzemenin PVC ağırlıklı olduğu görülmektedir. PVC malzemenin boyutları kullanıcı alanla ilintili olarak 100 mm ile maksimum 300 mm PVC boyutlarında olmak üzere kullanılmaktadır. Aynı boru ebatları drenaj hatları için de geçerlidir. Genel olarak drenaj hatları ile kanalizasyon hatlarının aynı

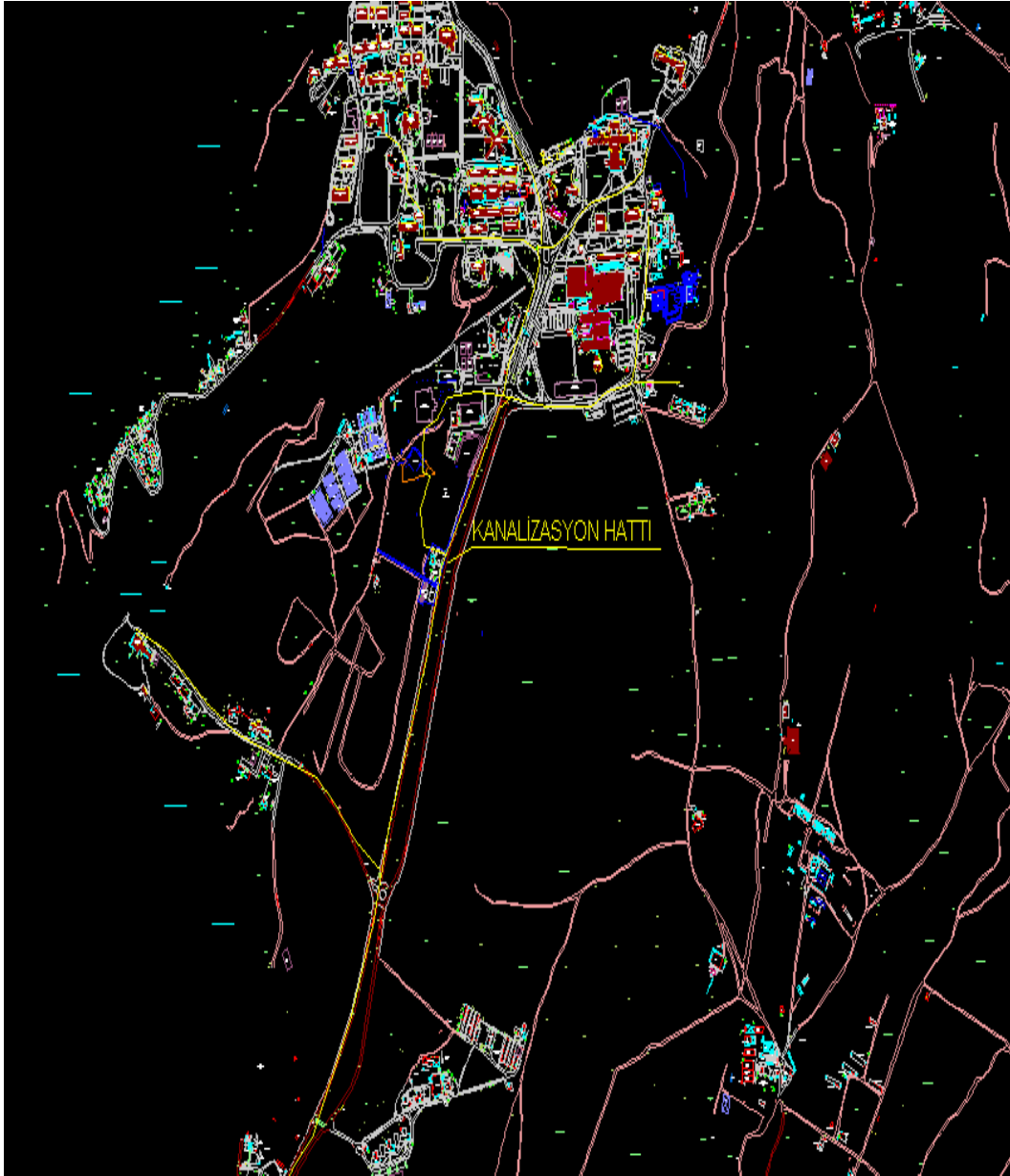
güzergahta, farklı boru ile döşenmesi uygun görülmüştür. Yerleşke sahasında yeşil dokunun fazla olması nedeni ile, önceki dönemlerde üretilmiş (malzemenin büz olduğu hatlarda) ağaç kökleri ve benzeri sebeplerle tıkanarak çalışmasını engellemekte, bu nedenle pvc kullanımını yaygınlaştırmıştır.

Yerleşkede atık suların toplandığı yedi adet foseptik bulunmaktadır. Çamlıtepe lojmanlarında iki, Döner Sermaye İşletmesi lojmanlarının bulunduğu bölgede iki adet, Üniversite sosyal tesislerinin olduğu bölgede bir adet, YADİM çevresinde bir adet ve son olarak Üniversite içinde bulunan karakolun olduğu bölgede bir adet foseptik bulunmaktadır. Karakol bölgesindeki bu foseptik kullanım dışı olmuştur. Yerleşkede bulunan bu foseptikler sızdırmalı olarak oluşturulmuştur ve vidanjörler ile içleri boşaltılmaktadır.

Yerleşkede, ters yamaçlar dışındaki alanda eğim %2 ile %20 arasında değişmektedir. Alanda her mevsim akışı olan Kuru kuyu deresi dışında başka bir akarsu olmamasına rağmen, hastanenin doğusundaki dere, YADİM yakınlarındaki dereler, Araştırma uygulama çiftliği içinde bulunan dereler ve yerleşkenin göl yamaçlarında bulunan dereler derinlere inmeyen yüzey sularının drenajını sağlamaktadır. Ayrıca alandaki yamaçların oluşturduğu küçük vadiler de doğal drenaj hattı görevini yerine getirmektedir.

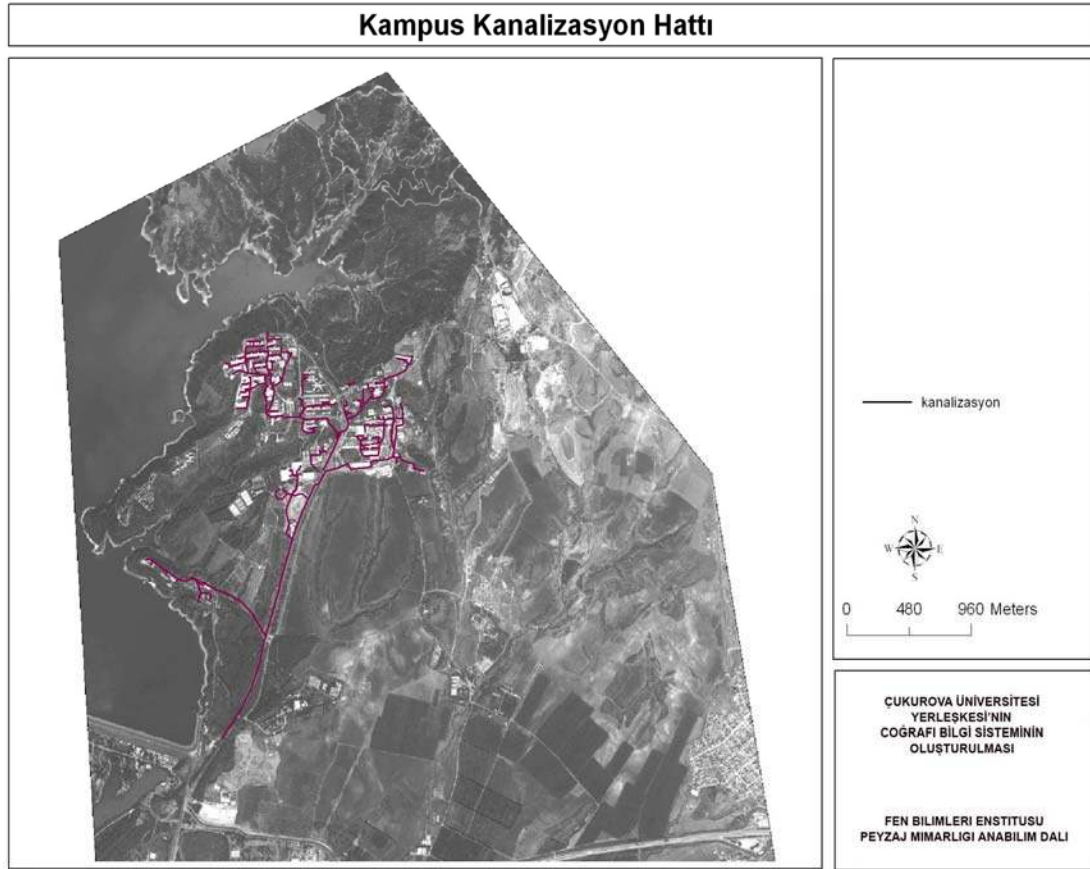
Son yıllarda yerleşke içerisinde oluşturulan drenaj hatlarında PVC malzeme kullanımı yoğunlaşmıştır. Yine son yıllarda oluşturulan projelerde pis su hatları ile drenaj hatlarının ayrı olarak döşenmesi yolu tercih edilmektedir. Ana ve tali yollarda döşenecek hattın eğimi ve bağlanacağı hatla ilintili olarak on ile kırk metre aralıklarla rögarlar oluşturularak hatlar projelendirilmektedir. Drenaj hatları yer yer açık kanal, bazı bölümlerde ise yeraltından döşenmiştir.

Koordinatlandırılmış ve sayısallaştırılmış hali hazır haritaya (Yapı İşleri Teknik Daire Başkanlığından elde edilen projeler ile) çizim yapılarak kanalizasyon hattının geçtiği bölgeler işaretlenmiştir. Ayrıca alan üzerinde yerinde incelemeler yardımıyla geçmiş yıllarda inşaa edilmiş hatlar da belirlenmiştir. Bu çalışma ile yerleşkeye ait kanalizasyon hattının konumsal bilgisinin oluşması sağlanmıştır (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Kampuse ait kanalizasyon hattının işlendiği harita

Koordinatlandırılmış ve sayısallaştırılmış hali hazır haritaya işlenmiş olan çizim, elde edilmiş olan uydu görüntüsü üzerinde gerekli koordinat dönüşümleri yapılarak kanalizasyon hattının uydu görüntüsü üzerinde çakışması sağlandı (Şekil 4.9).

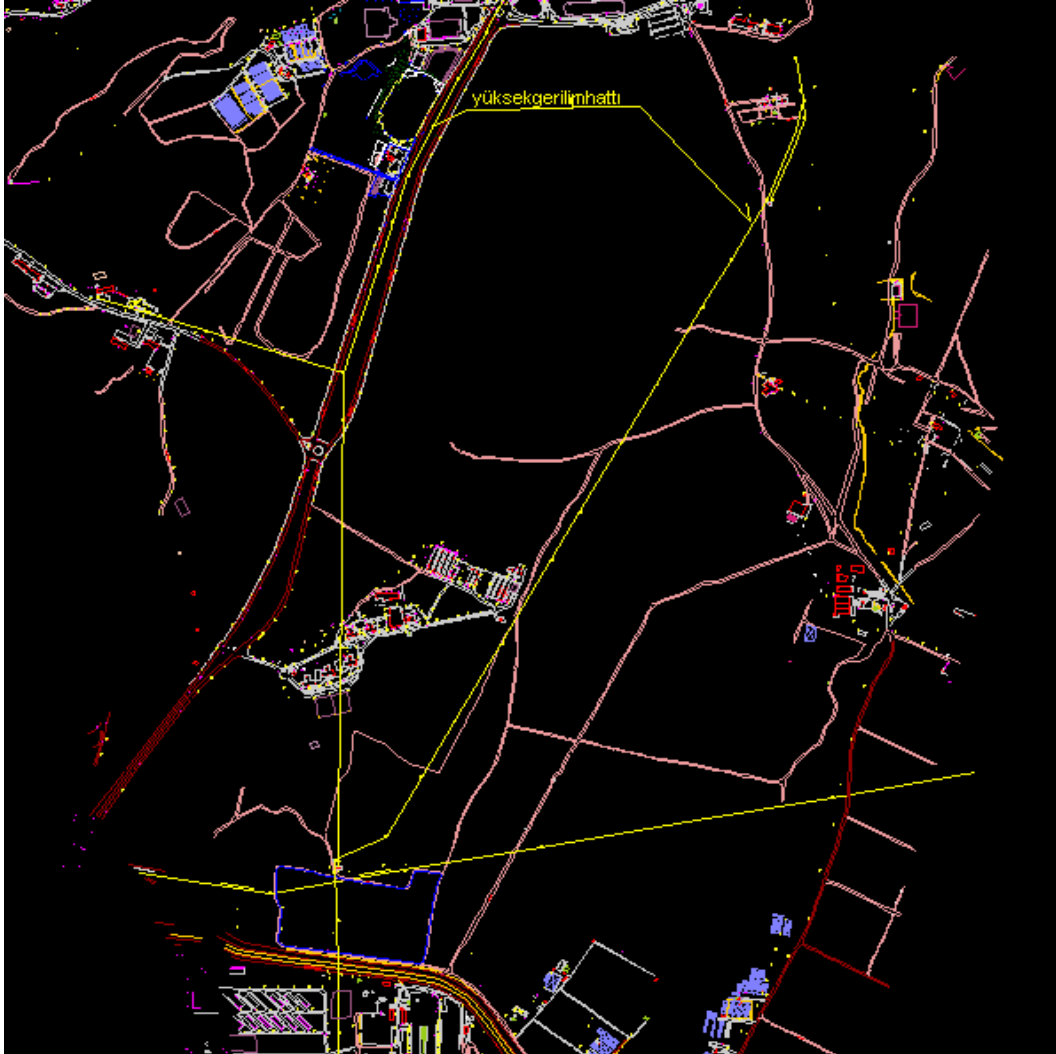


Şekil 4.9. Kampus kanalizasyon hattı

4.4. Yüksek Gerilim Hatları

Kampusu ait hali hazır haritalarla, arazide GPS ile dolaşarak koordinatlandırma çalışması yapılmış ve bilgiler haritalarla örtüştürülerek bilgisayar ortamına aktarılarak yerleşkeye ait yüksek gerilim hatları sayısallaştırılmıştır (Şekil 4.10).

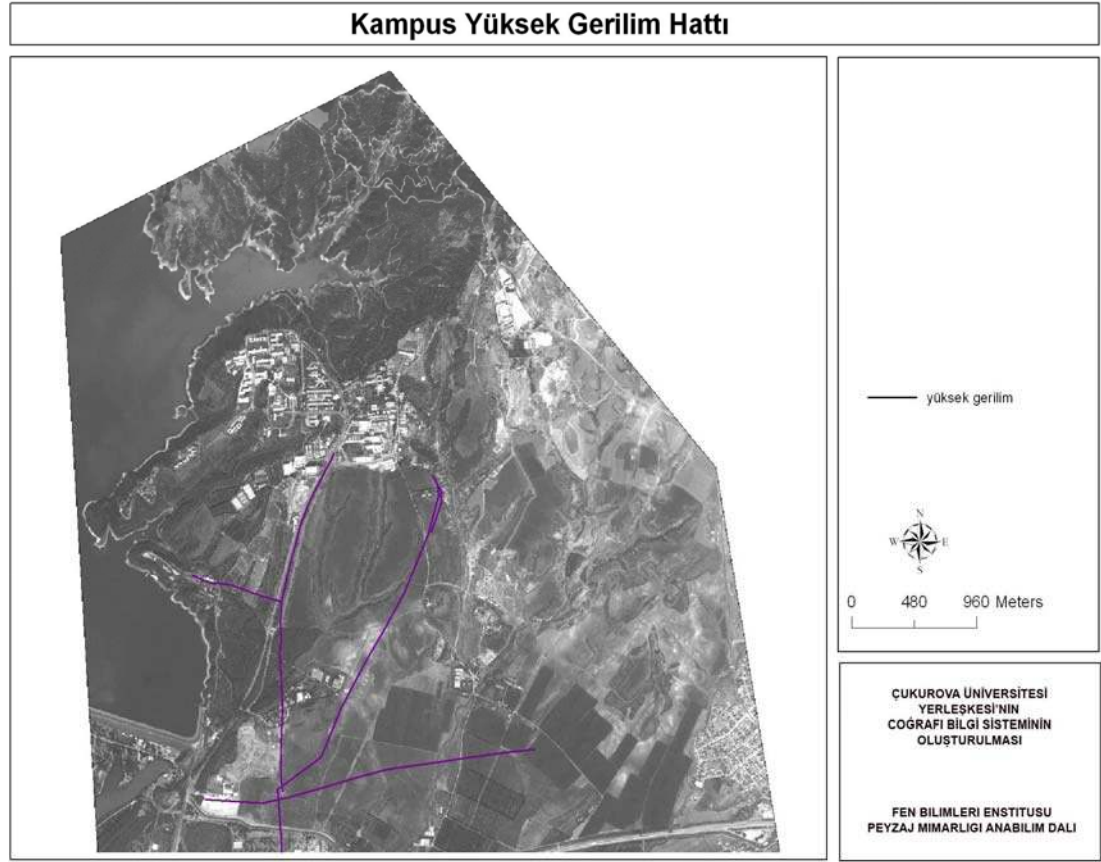
Arazide yapılan çalışmalarda pilot yerler belirlenerek harita üzerine işlenmiştir. İki farklı güzergâhtan gelen ana hatlar yerleşkenin güney bölgesinde bulunan trafo merkezinde birleşmektedir.



Şekil 4.10. Kampuse ait yüksek gerilim hatları haritası

Elde edilen veriler daha sonra uydu görüntüsü ile koordinat dönüşümleri yapılarak birleştirilmiştir ve görüntü üzerinde güzergah ortaya konmuştur. Bu çalışma sonrasında hattın uzunluğu, geçilen güzergâhın topografyası, yollara ve binalara uzaklığı gibi durum bilgileri altlık olacak şekilde elde edilmiştir (Şekil 4.11).

Uydu görüntüsü üzerinde bu güzergâhta bulunan pylonlar ve kapladıkları alanlar tespit edilmiştir. Bu belirtilen yüksek gerilim hatları dışında TEİAŞ tarafından yapılan yeni bir trafo binası yapımı devam etmektedir.



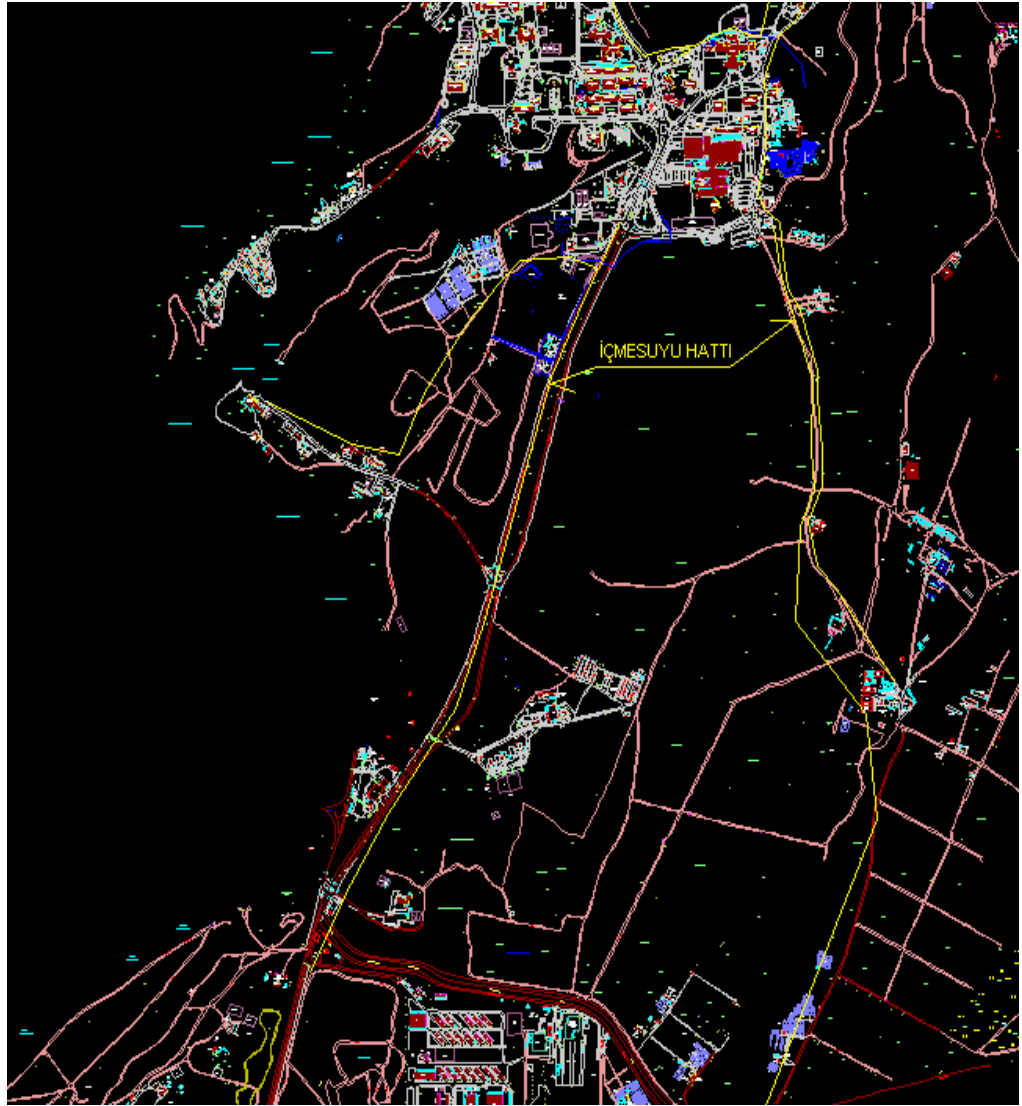
Şekil 4.11. Kampus yüksek gerilim hattının uydu görüntüsü ile çıkarılması

4.5. İçme Suyu Hatları

Çukurova Üniversitesi yerleşkesi özellikle gündüzleri çalışan idari- akademik personel, okuyan öğrenci, hastanedeki hasta ve ziyaretçi sayısı ile otuz bine yaklaşan bir nüfusla orta ölçekli bir yerleşim görüntüsü vermektedir. Bu insan sayısı yerleşkeye ait ciddi alt yapı hizmetlerini gerektirmektedir.

Yerleşkede kullanılan içme suyu, güneyinde bulunan Sepici ve Balıkçılık tesisleri olarak bilinen bölgelerdeki kuyulardan sağlanmaktadır. Buradaki kuyulardan sağlanan su pompalar ile yerleşkenin kuzeyindeki su deposuna basılmaktadır. Sepici su pompasının kapasitesi 60 lt/sn, Balıkçılık tesislerindeki pompa ise 30 lt/sn dir. Kullanılmakta olan bu kuyulardan elde edilen su Çukurova Üniversitesinin su gereksinimini günümüz koşullarında karşılamaktadır.

Yüksek gerilim hatları için yapılan çalışmanın benzeri içme suyu projeleri için de yapılmıştır. Rektörlük bünyesinde bulunan Yapı İşleri Teknik Dairesinden elde edilen projelerle, yerleşke sahasında GPS ile dolaşarak koordinatlandırma çalışması yapılmıştır. Elde edilen koordinatlara göre hali hazır haritalara içme suyu hattı işlenmiş ve hat sayısallaştırılmıştır. Bu çalışma sonrasında yerleşkeye ait içme suyu hattı bilgisayar ortamına aktarılmıştır (Şekil 4.12).

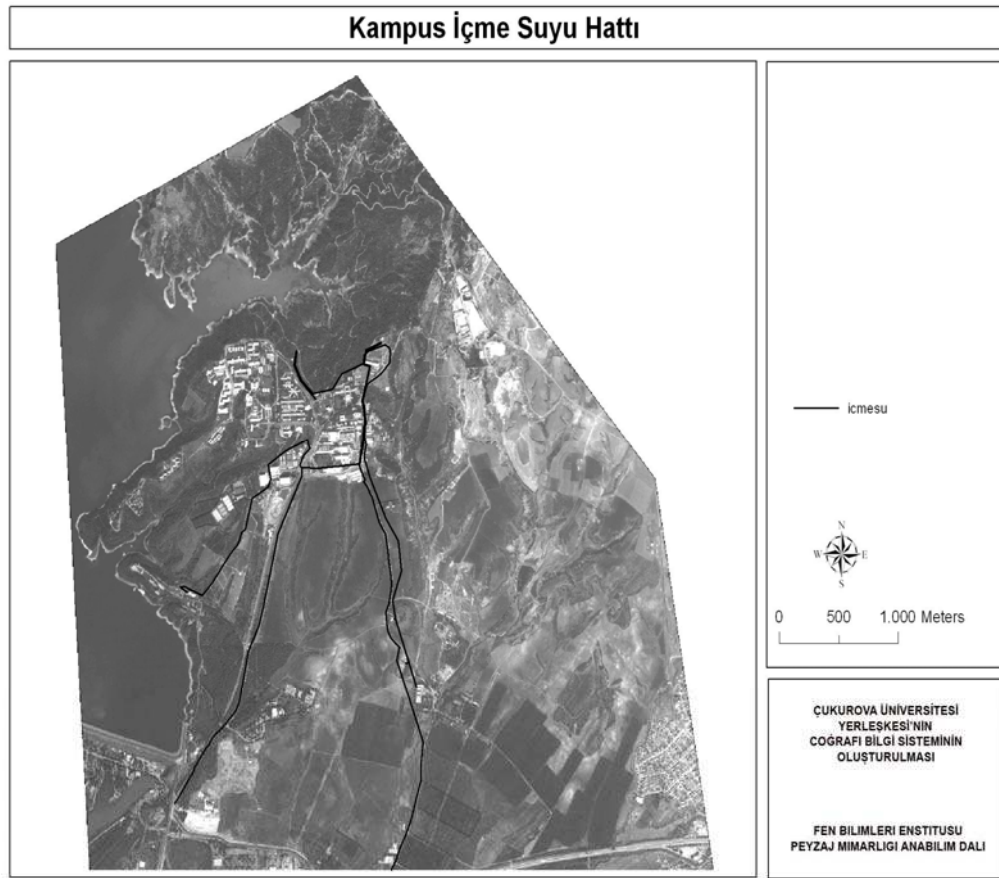


Şekil 4.12. İçme suyu hattının hali hazır haritaya işlenmiş hali

Yapılan araştırma ve arazi çalışması sonucunda iki ana hat üzerinden içme suyu hatlarının geçtiği gözlenmiştir. Bu hatlarda kullanılan boru ebadının 200 mm

olduğu belirlenmiştir. Ana hatların dışında bina bağlantıları genel olarak 100 mm çapındaki borular ile sağlanmıştır.

Elde edilmiş olan harita üzerindeki çizimin uydu görüntüsüne işlenebilmesi için gerekli koordinat dönüşümleri yapılmış, bu dönüşümler sonucu haritadaki verilerin uydu görüntüsüne işlenebilmesi olanaklı hale gelmiştir (Şekil 4.13).

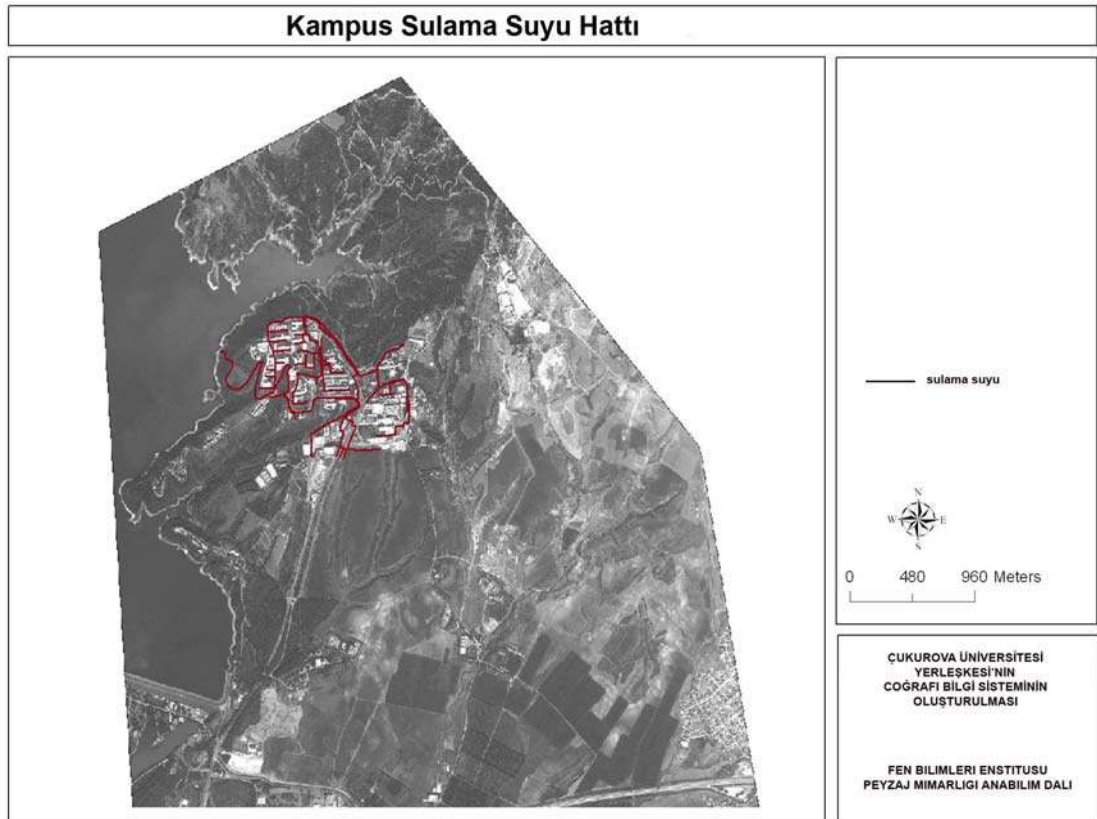


Şekil 4.13. Uydu görüntüsü üzerine içme suyu hattının gösterimi

4.6. Sulama Suyu Hatları

Yerleşke içerisinde yeşil dokunun fazla bulunması bu dokunun sulama suyu ihtiyacını beraberinde getirmiştir. 1998 yılına kadar yerleşkedeki içme suyu bu amaca hizmet edecek şekilde kullanılmıştır. 1996 yılında yapılan bir proje 1997 yılında uygulanması sonucunda ana ve bazı tali hatlarıyla tamamlanmıştır. Bu

Sayısallaştırılan sulama suyu hattı elde edilmiş olan uydu görüntüsü üzerine gerekli koordinat dönüşümleri sağlanarak işlenmiştir (Şekil 4.15). Bu yapılan çalışma sonrasında yerleşkenin sulama suyu hatlarının geçtiği bölge, topografyası, bağlantı noktaları ile uydu görüntüsü üzerinde ayrıntılı olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.15. Sulama suyunun uydu görüntüsüne işlendiği görünüm

4.7. Kadastro Durumu

Kampusu ait çalışma alanına ilişkin kadastral durumu gösteren haritalar Yüreğir Kadastro Müdürlüğünden temin edilmiştir. Bu paftalarda çalışma alanını kapsayan bölgedeki arazilere ait mülkiyet sınırları görülmektedir. Bu mülkiyet sınırlarını gösterir haritada ayrıca pafta adları ve parsel numaraları da görülmektedir (Şekil 4.16).

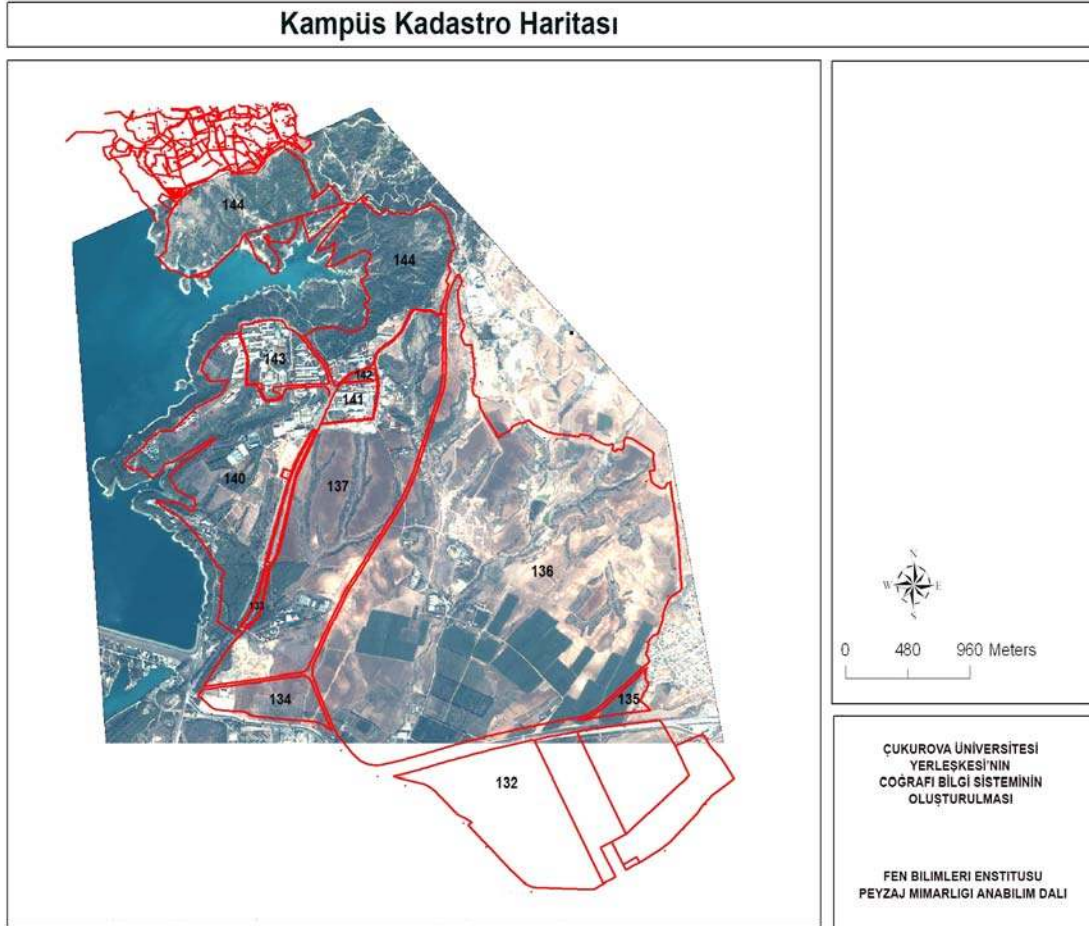
Kampusu ait arazilerin mülkiyeti genel olarak Çukurova Üniversitesine ait olup, ayrıca Maliye'ye, Yüreğir Belediyesine, DSİ'ye, Tarım İl Müdürlüğüne ait arsalarda bulunmaktadır. Mülkiyetin başka kurumlara ait olduğu parsellerde genel olarak tahsis yoluna gidilerek arazi kullanımı üniversite tarafından yapılmaktadır.



Şekil 4.16. Kampusun kadastral durumunu gösteren harita

Kampusun kadastral durumunu gösterir paftalar sayısal ortama geçirilmediği için, elde edilen çizimlerde görülen bilgiler öncelikle taratılarak JPEG formatına dönüştürülmüştür. Hali hazır haritada bulunan bina ve benzeri ortak çizimler koordinatlı olarak CBS ortamında değerlendirilerek jpeg formatındaki dönüşümleri yapılmıştır. Dönüşüm sonrası kadastro paftaları hali hazır haritalar ile karşılaştırılarak

Hali hazır harita ile örtüştürülen kadastral durum farklı koordinat sistemine sahip uydu görüntüsüne işlenebilmesi için koordinat dönüşüm çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışmada elde edilen veriler dönüşüm sonrası uydu görüntüsüne aktarılmıştır (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. Kadastral durumun işlendiği uydu görüntüsü

Son yıllarda hızlı kentleşme sonucunda kente ait gereksinimlerin artması yerel idarelerin Üniversite arazilerine ait ilgisini artırmış ve bazı sorunların oluşmasına sebep olmuştur. Üniversitenin fiziksel olarak ihtiyaçlarının artması da alan kullanımlarıyla ilgili sorunları beraberinde gündeme getirmiştir. Gerek, dışardan gerekse kendi bünyesindeki yeni yapılaşma istemleri mevcut arazi yapısının kullanımını baskı altına almıştır. Özellikle yerleşkenin kuzeyindeki arazilerin imara açılması bu bölgedeki nüfusu artırmış, trafik yönünden Mithat Özsan Bulvarının yükünü artırmıştır. Ayrıca Seyhan ilçesi ile Yüreğir ilçesi Kiremithane ve PTT Evleri

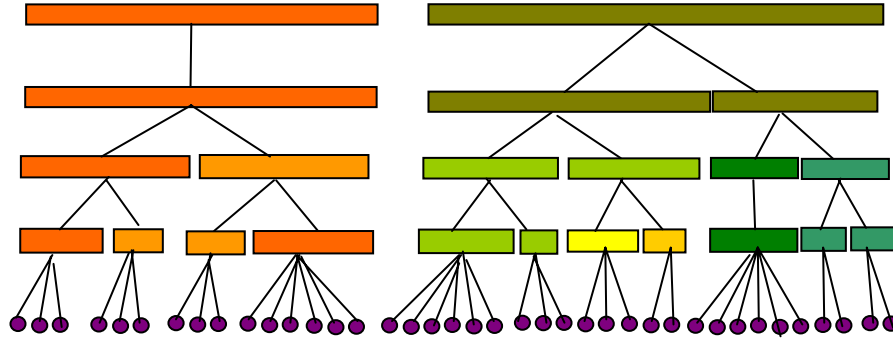
mahalleri arasındaki tali bağlantı da yerleşke alanı içindedir. Araştırma amaçlı kullanılan tarım arazilerinin gerek ilçe belediyesinden, gerekse Büyükşehir belediyesinden gelen yapılaşmaya konu olan talepleri zaman zaman Üniversite ile bu ve benzeri kurumları karşı karşıya getirmektedir. Bu sorunların yaşandığı araziler genellikle yerleşkenin güney sınırındaki ve özellikle başka kurumlar tarafından tahsisi Üniversiteye ait parsellerde görülmektedir.

4.8. Arazi Örtüsü Haritası

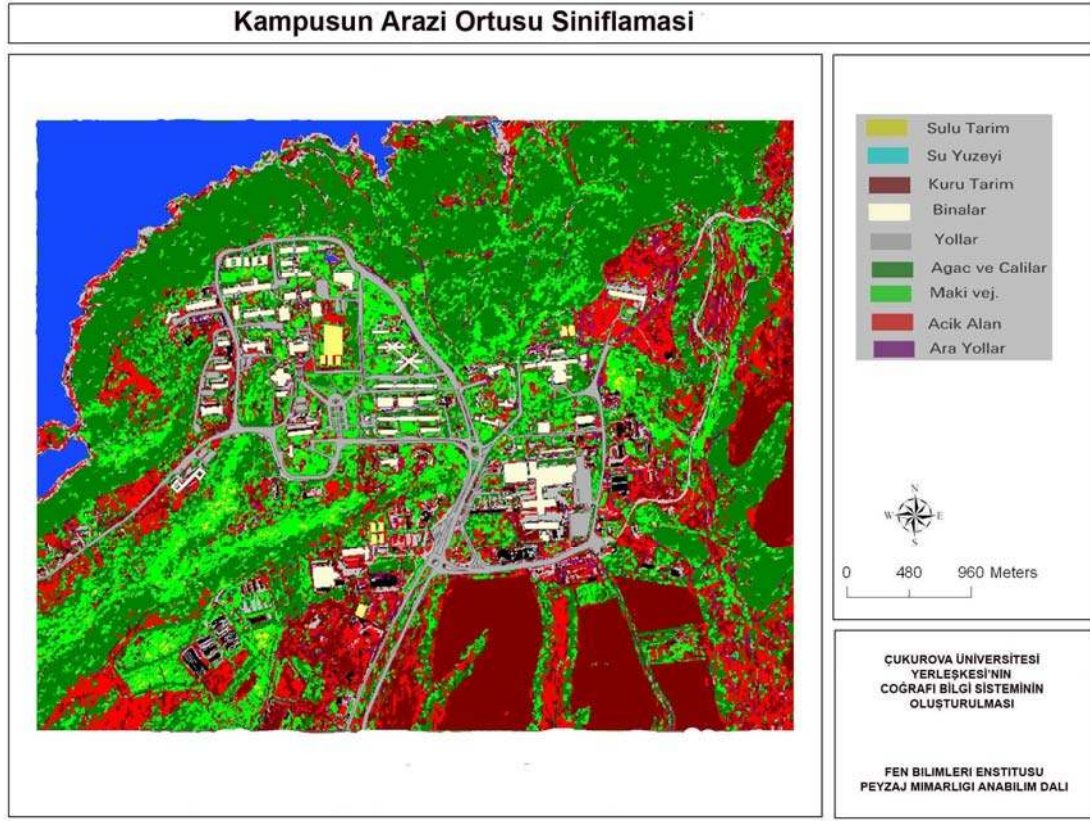
4.8.1. Obje Tabanlı Sınıflama

Yüksek yer çözünürlü uydu görüntülerinin sınıflamasında karşılaşılan en önemli sorunlardan biri piksellerin çok fazla miktarda değişkenliği ifade etmesi nedeniyle aynı arazi parseli içerisinde çok farklı sınıflara ait sonuçlarının çıkmasıdır. Kısaca arazi sınıflarına ait parseller bütün halinde sınıflanamamaktadır, bu durum sınıflama sonucunun doğruluğunu düşürürken üretilen haritaların kullanılabilirliğini azaltmaktadır. Bu sorunu gidermek amacıyla bu çalışmada obje tabanlı sınıflama yöntemi uygulanmıştır. Obje tabanlı yöntem, görüntüdeki formu, yansıma özelliklerini ve tekstürü dikkate alarak komşu pikselleri anlamlı bölgeler halinde gruplandırır. Segmentasyon işlemi olan bu uygulamada istenirse çalışma için uygun olan bantlar diğer bantlara göre ağırlıklandırılabilir. Segmentasyon işlemi obje tabanlı sınıflamanın ilk ve en önemli aşamasıdır (Şekil 4.19). Sınıflama aşamasında ise piksel tabanlı yöntemler gibi en yakın komşu yöntemi (nearest neighbour) ve diğer algoritmaları (öneğin, maksimum olabilirlik) kullanır. Sınıflama için örnek alanların oluşturulması obje bazındadır. Yöntem veriyi anlamlı poligonlar halinde gruplandığı için seçilen örnek alanlar daha homojen olmakta ve üretilen sınıflamanın doğruluğu da piksel tabanlı yöntemle göre daha yüksektir (Berberoğlu et al., 2000b). Bununla birlikte sınıflama sonrası hataların pratik bir şekilde düzeltilmesi mümkündür. Böylece sınıflama hataları sistematik bir şekilde düzeltilir.

Çalışmada 0.6m çözünürlükteki QuickBird görüntüsünün segmentasyonu sonucunda arazi örtüsü parsel sınırları ortaya konmuştur. Eğitimli sınıflama çalışmasında bu parseller geleneksel yöntemlerde kullanılan piksel değerleri olarak kabul edilmiştir. Her bir parsel içerisinde yeralan piksellerin ortalamaları ilgili parselin genel parlaklık değerini vermiştir. Her bir arazi örtüsü için seçilen örnek parseller eğitim setini oluşturmuştur. Bu eğitim seti yardımıyla tüm görüntü en yakın komşu yöntemi ile sınıflandırılmıştır (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. Segmentasyon Ağı

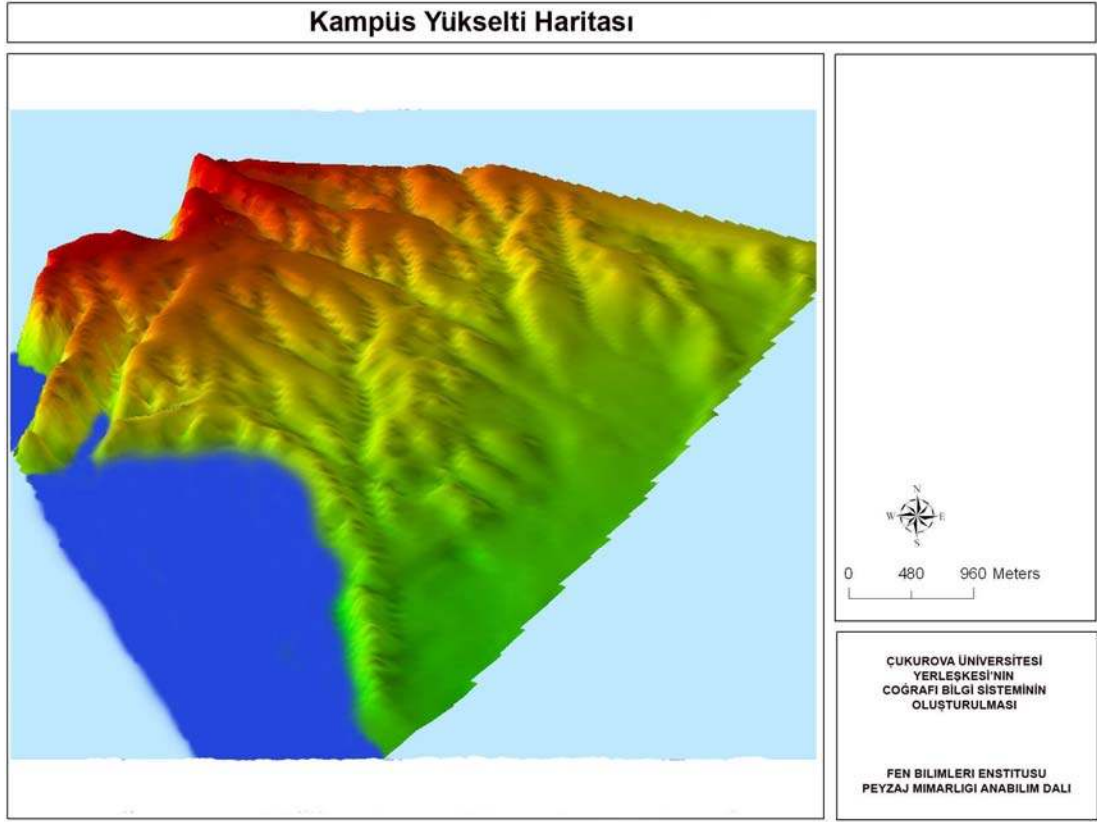


Şekil 4.20. Yerleşkeye ait arazi örtüsü sınıflaması

Sınıflama sonucu görsel yorumlama ile doğruluğu kabul edilebilir boyuta ulaşınca kadar sınıflama tekrar edilmiştir. Düzeltilemeyen hatalı sınıflama alanları manuel olarak görüntü üzerinde düzeltilmiştir.

4.8. Sayısal Eşyükselti Modeli

Çalışmaya ait sayısal eş-yükselti modeli, sayısallaştırılan topografik harita kullanılarak CBS ortamında oluşturulmuştur (Şekil 4.21). Arazi kullanımlarının yorumlanabilmesi, uygun alanların seçimi, bakı, eğim gruplarının ortaya konması, kazı-dolgu gibi inşaat çalışmaları ve yol güzergahı belirlenmesi gibi konularda önemli katkı sağlaması nedeni ile oluşturulan bilgi sistemine dahil edilmiştir.

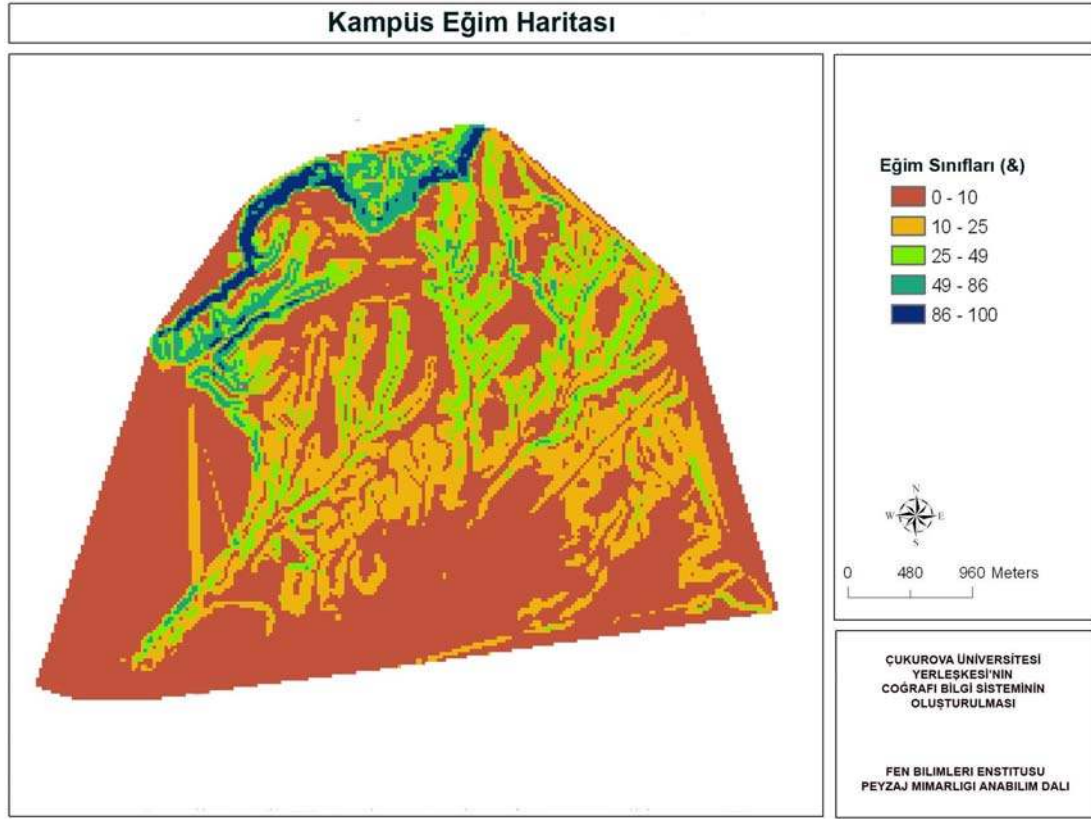


Şekil 4.21. Yerleşkeye ait sayısal eşyükselti görüntüsü

Araştırma alanının morfolojik yapısını, birbirinden belirgin farklılıklar gösteren beş fizyografik birim belirlemektedir (Özbek ve Ark., 1974a)

Deniz Terasları oluşumu, genelde alanın orta ve kuzey kesimlerinde yoğunlaşmaktadır. Deniz terasları, doğu batı yönünde de geniş kuşaklar halinde uzanan eski deniz terasları oluşumunun bir bölümü karakterindedir. Denizden ortalama yüksekliği 120 m'dir. Yükselti, araştırma alanının kuzeyinden güneye doğru %2-3 eğimle azalmaktadır. Kuzeydoğu kesimde bulunan deniz teraslarında eğim ortalama %5'e yaklaşmaktadır. arazilere geçişlerinde eğim %12'yi bulmaktadır.

Eğimli Teras Yamaçları oluşumu, araştırma alanının kuzeybatı ve batısını sınırlayan dik eğimli yamaçlarla karakterize olmuştur. Araştırma alanında kuzeybatıda yer alan ve genelde kuzey, kuzeybatı bakılı teras yamaçlarında eğim %30'un üzerine çıkmaktadır. Kuzey kesimde yer alan ve genelde güney, batı ve güneybatı bakılı yamaçlarda ise eğim %15–25 arasındadır (Şekil 4.22).



Şekil 4.22. Yerleşkeye ait eğim haritası

Nehir Teraslarına ise; Eski deniz terasları ile alüviyal taban arazilerden belirgin olarak ayrılan nehir terasları, araştırma alanının güneyinde yoğunluk kazanmıştır. Eğimleri %2-3, denizden yükseklikleri ise 40-50 m arasında değişen nehir terasları çoğunlukla kuzey-güney yönünde uzanan şeritler oluşturmaktadır.

Alüviyal Taban Arazileri; Araştırma alanının güneyinde yoğunluk kazanan ve arazileri, Seyhan nehrinin yan dereleri tarafından oluşturulmuştur. Bu araziler aynı zamanda Çukurova'nın kuzey sınırındaki başlangıç kuşağı üzerinde yer almaktadır. Alüviyal taban arazileri araştırma alanında 35-40 m yüksekliklerde bulunmaktadır ve bu kesimde eğim %0-2 arasında değişmektedir

Vadi Tabanı Dolguları: Araştırma alanında deniz teraslarının doğal drenaj hatları ile yarılıp, bu yarıkların zamanla aşınım nedeniyle dolması sonucunda vadi tabanı dolgu alanları oluşmuştur. Bu dolgular, genelde alanın güneyinde, kuzey-güney doğrultulu paralel şeritler halinde yoğunluk kazanmıştır. Bu şeritlerde eğim

%1-4 arasında değişmektedir. Denizden yükseklikleri 40-50 m civarında olan vadi tabanı dolguları çoğunlukla taban arazilerle bağlantılı durumdadır.

Araştırma alanında morfolojik yapıyı karakterize eden bu beş farklı fizyografik birimin dışında, büyük bir bölümünü sel yarıntılarının büyüklükle (tüm alanın %7'si), diğer bölümlerini de çıplak kayalıkların büyüklükle (alanın %1.5'i) ve alüviyal arazilerin (tüm alanın %1.5'i) oluşturduğu diğer arazi tipleri de yer almaktadır. Bu alanlar, genelde tarıma uygun olmadıklarından günümüzde doğal karakterlerini müdahale edilmeksizin korudukları gibi, bazı kesimleri ağaçlandırma alanı olarak da değerlendirilmektedir.

Araştırma alanının farklı jeolojik oluşumların yanısıra değişken bir fizyografik yapıya sahip olması nedeniyle toprak özellikleri de kesin farklılıklar göstermektedir. Nitekim, Özbek ve Ark. (1974b) yerleşke arazisinin toprak özelliklerini belirlemeye yönelik olarak yaptıkları çalışmada, 8 yetenek sınıfına ait 26 yetenek biriminin oluşturduğu 11 toprak serisini (Kızıltapır, Karaburun, Balcalı, Baraj, Menekşe, Konaktaş, Hurma, Mutlu, Arık, Menzilat ve İşaret) içeren 5 toprak birliğini (yüksek deniz terası toprakları, eğimli teras yamacı toprakları, nehir terası toprakları, taban arazisi toprakları ve vadi tabanı dolgu toprakları) saptamışlardır.

Araştırma alanının güneyinde Seyhan nehri yan derelerinin yelpazelerinde yoğunlaşan I. Sınıf Topraklar: tarımsal kullanımları engelleyen kısıtlayıcı faktörlere genel olarak sahip değildir. Düz ya da düze yakın, iyi drene olmuş, derin, kolay işlenebilir ve erozyon tehlikesi hemen hemen olmayan özelliktedir. (Özbek ve Ark., 1974c).

II. Sınıf Topraklar; I. sınıf topraklar gibi araştırma alanının güneyindeki alüviyal taban araziler bünyesinde yoğunlaşmıştır. Bunun yanısıra, özellikle arazinin güneydoğusunda ve orta kısmındaki deniz terasları bünyesinde de yer alırlar. Araştırma alanında tekst ürü genelde kil, kısmen de çakıllı kil olan II. Sınıf topraklar daha yoğundur. (Özbek ve Ark., 1974d).

Araştırma alanında III. Sınıf Topraklar:, genelde deniz terasları bünyesinde dağınık olarak yer almaktadır. Birbirinden bünye açısından farklılıklar gösteren dört yetenek biriminden ibarettir. Bu topraklar, ürün çeşidini kısıtlayan toprak, topoğrafya

ve yüzey akışı açısından önemli düzeyde sınırlayıcı faktörlere sahiptir ve tarımsal kullanım için özel toprak ve su koruma önemlerine gereksinim gösterirler.

IV. Sınıf Topraklar ise araştırma alanında bu toprakların tamamına yakın bir bölümü deniz terasları bünyesinde yer almakta olup, birbirinden bünye açısından farklılık gösteren dört yetenek birimi tarafından temsil edilirler.

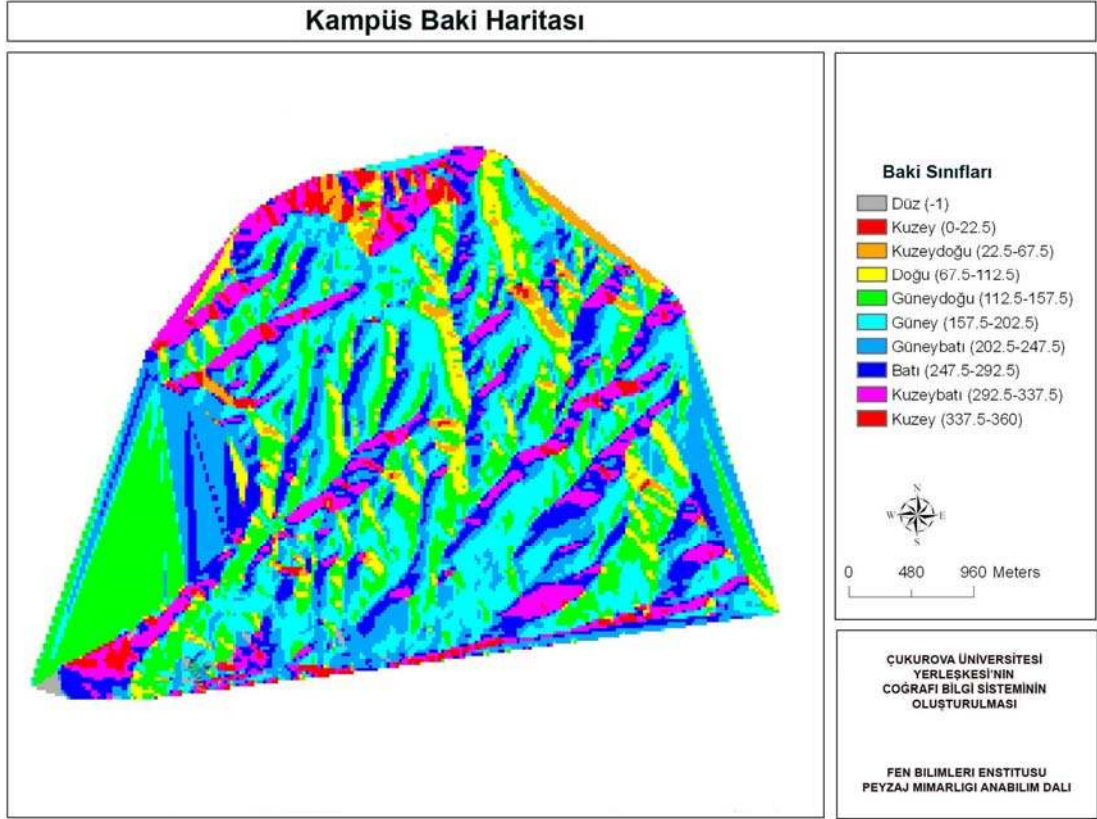
V. Sınıf Topraklar diye sınıflandırılan topraklar araştırma alanında en az alan kaplayan toprak sınıfı olup, iki yetenek birimi tarafından temsil edilmektedir. Bunlardan güneybatıdaki morfolojik oluşumlar bünyesinde yer alan V.sınıf topraklar, çakıl depozitler üzerinde yüzlek toprak kalınlığına sahiptirler ve genelde çok sık sele maruz kalan alüviyal taban arazilerden oluşurlar. Alanın güneyinde, alüviyal taban araziler bünyesinde yer alan V.sınıf topraklar ise yan derelerin çok derin ve çakıllı karakterli sel düzlüklerinde meydana gelmişlerdir. Her iki yetenek birimindeki V. sınıf toprakların ortak özellikleri, bahar ve kış aylarındaki yağışların neden olduğu sel baskınlarına maruz kalmaları, yüzey drenajlarının yavaş olması ve yılın önemli bir bölümünde yağ bulunmalarıdır.

VI. Sınıf Topraklar: Araştırma alanında bu toprakların büyük çoğunluğu kuzey ve batıdaki eğimli teras yamaçları, geri kalan bölümü de alanın orta ve doğu kesimindeki deniz terasları bünyesinde yer alıp, üç yetenek birimi tarafından temsil edilirler. Bu toprakların, araştırma alanının kuzeyindeki teras yamaçları üzerinde yer alan birimi, genelde orta ve çok dik eğimlerde sık-çok sık ve şiddetli erozyona maruz topraklardan oluşmuştur.

Araştırma alanında bulunan VII. sınıf topraklar: kuzeyindeki eğimli teras yamaçları ile kuzeydoğusunda ve orta kesimindeki sel yarıntıları bünyesinde yoğunlaşmıştır. Eğimli teras yamaçları üzerindeki dik ve sarp eğimlerde oluşmuştur.

VIII. Sınıf Topraklar diye sınıflandırılan topraklar daha çok araştırma alanının kuzeyinde, VII. Sınıf topraklarla birlikte eğimli teras yamaçları bünyesinde yer alırlar. Çok şiddetli kısıtlayıcı faktörler nedeniyle tarımsal amaçlı hiçbir faaliyete izin vermezler. Antropojen etkilerin yoğun olmadığı yerlerde yaban hayatı için bir barınak işlevini yüklenirler. Bu bakımdan koruma alanı olarak değerlendirilebilirler.

Sayısal eşyüksekti haritasından elde edilen diğer bir harita ise bakı haritasıdır (Şekil 4.23). Yerleşke alanının büyük bir bölümünü eğim nedeniyle Güney ve Güneydoğu cepheler oluşturmaktadır.

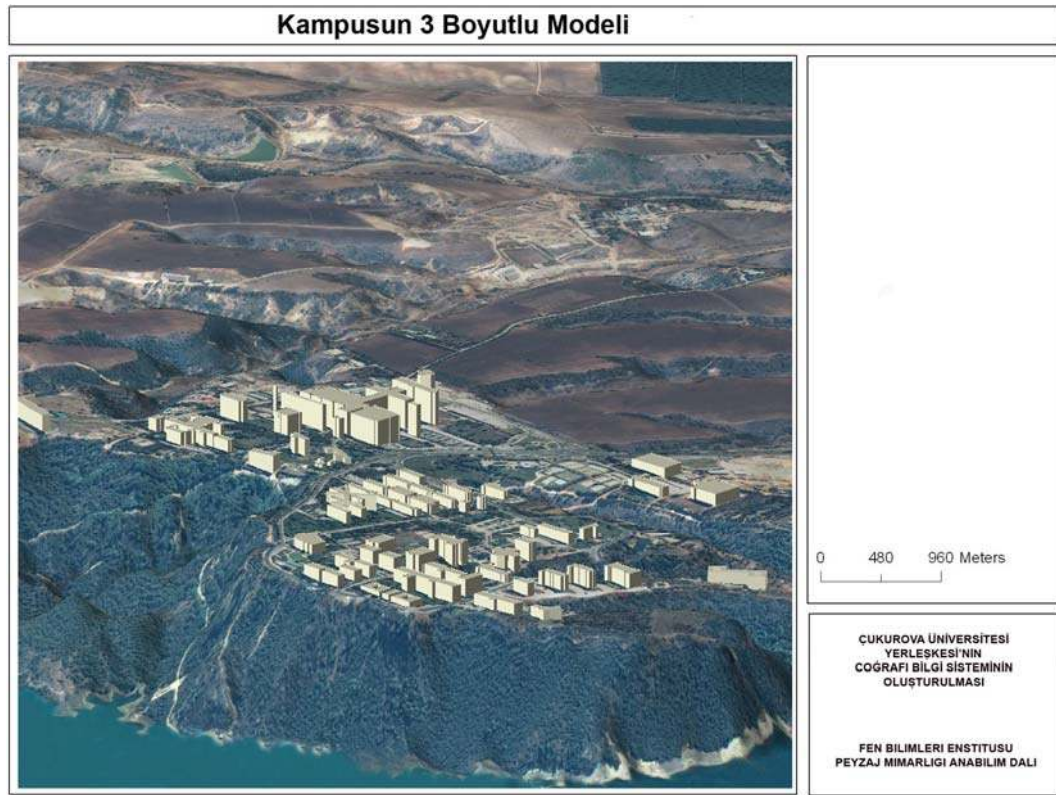


ŞEKİL 4.23. Yerleşkeye ait Bakı haritasının görünümü

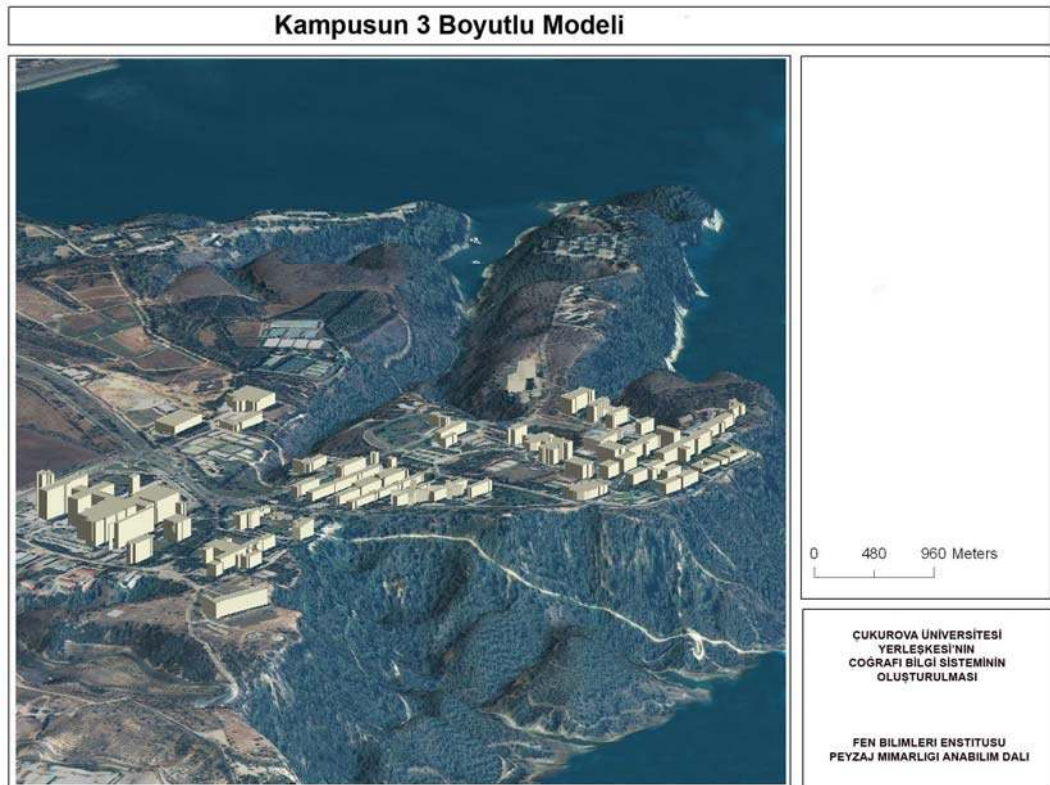
4.9. Sayısal Üç Boyutlu Arazi Modeli

Sayısal eş-yükselti modeline ek olarak sayısal arazi modeli de üretilmiştir. Sayısal eşyüksekti modeli arazinin sadece yükseltilerini ifade etmektedir, sayısal arazi modeli ise topografik yapı ile birlikte arazi örtüsünün de üç boyutlu görülebilmesini sağlamaktadır. Üretilen sayısal eşyüksekti modeline alana ait QuickBird uydu görüntüsü giydirilerek sayısal arazi modeli oluşturulmuştur. Alanda bulunan binalar ayrı bir katman olarak sayısallaştırılmış ve yükseklik değerleri ile birlikte oluşturulan üç boyutlu modele üçüncü bir katman olarak dahil edilmiş ve sayısal arazi modeline

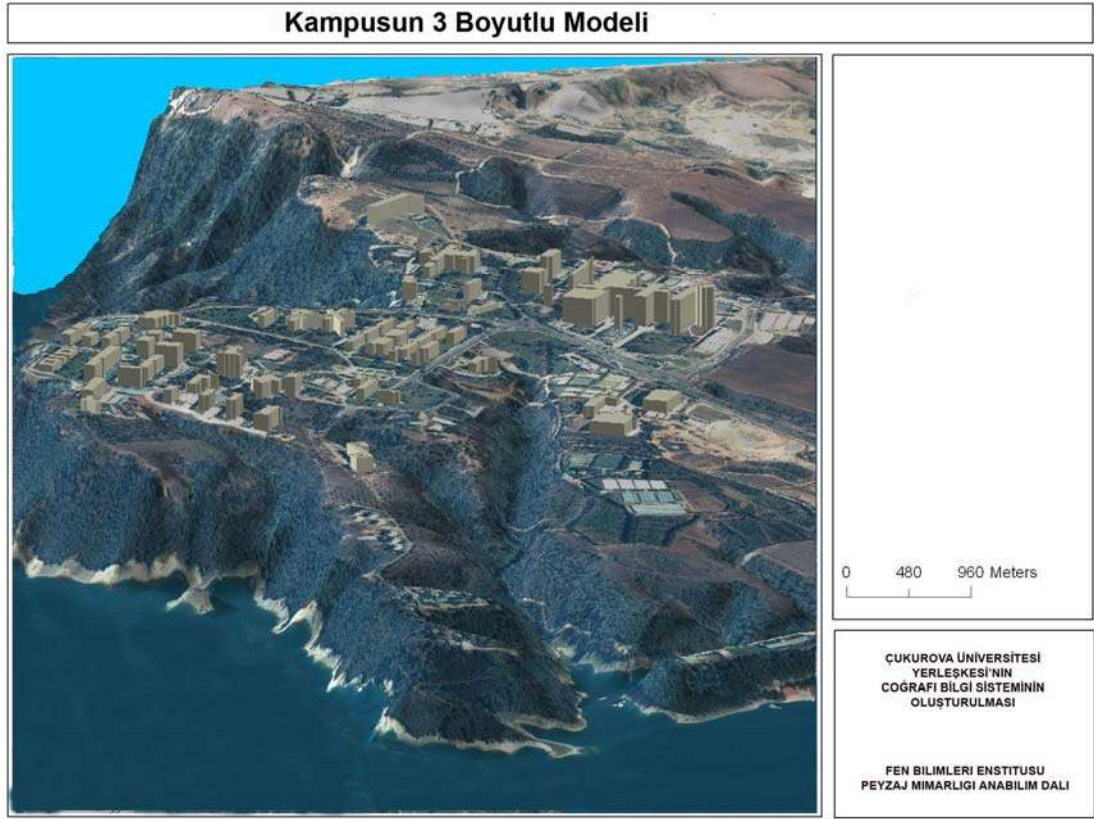
son şekli verilerek üç boyutlu modeller oluşturulmuştur. (Şekil 4.24, 4.25, ve 4.26).



Şekil 4.24. Yerleşkeye ait üç boyutlu modelin Güney-batı görünümü



Şekil 4.25. Yerleşkeye ait üç boyutlu modelin Kuzey görünümü



Şekil 4.26. Yerleşkeye ait üç boyutlu modelin Güney görünümü

Üç boyutlu sayısal arazi modeli görsel yorumlamayı kolaylaştıran ve alanın daha iyi algılanmasını sağlayan bir modeldir. Arazi örtüsü bilgilerini de içermesi nedeniyle, sayısal arazi modellerinden daha kullanılabilir durumdadır.

Yukarıda belirtilen şekillerde yükselti etkisinin algılanmasını kolaylaştırmak amacı ile yükseltinin ölçeklendirilmesi 2 katına çıkarılmıştır. Bu nedenle yerleşke alanındaki topografik yapı olduğundan daha yükselti görünmektedir.

Oluşturulan bu veri seti ile alanın her noktası istenilen açı ile bilgisayar ortamında görüntülenebilmektedir. Ayrıca üzerinde uçuş simülasyonu yapılabilme imkânı da bulunmaktadır.

4.10.Plantasyon Haritası

Araştırma alanındaki Doğal Bitki Örtüsü floristik açıdan Akdeniz (Mediterran) Fitocoğrafya Bölgesi içerisinde yer almaktadır. Dolayısıyla yörede, Kızılçam ile birlikte maki-garig formasyonları yayılım göstermektedir.

Kampus arazisinde yapılan floristik araştırmalara göre yörenin doğal bitki örtüsü kapsamında 67 familya ve 265 cinse ait 415 bitki türü ve tür altı taksonları tanımlanmıştır. Tür sayılarına göre familyaların dağılımı aşağıdaki gibidir (Türkmen, 1987a):

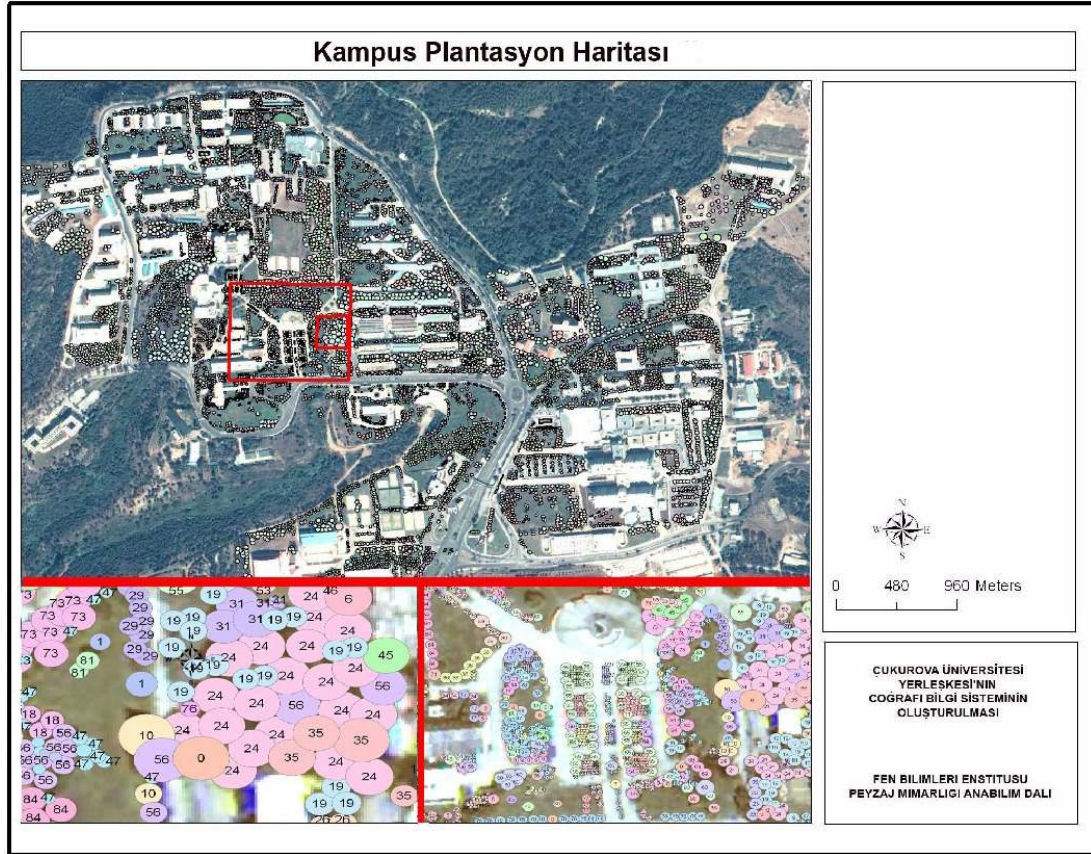
- * Leguminosae 63 tür (% 15.2)
- * Compositae 59 tür (% 14.2)
- * Gramineae 51 tür (% 12.2)
- * Labiatae 17 tür (% 4.1)
- * Liliaceae 17 tür (% 4.1)
- * Umbelliferae 17 tür (% 4.1)
- * Ranunculaceae 12 tür (% 2.9)
- * Cruciferae 11 tür (% 2.6)
- * Diğerleri 168 tür (% 40.6) şeklindedir.

Belirlenen 415 bitki türünün 354'ünü (% 85.3) otsular, 53'ünü (% 12.8) çalılar, 8'ini ise (% 1.9) ağaçlar oluşturmaktadır. Otsu bitki türlerinin 211'ini (% 50.8) tek yıllık, 183'ünü (% 44.1) çok yıllık, 21'ini de (% 5.1) iki yıllık türler meydana getirmiştir (Türkmen, 1987b).

Araştırma alanında tanımlanan bitkilerin habitatları, doğal ve yapay yaşam ortamları olarak iki grupta incelenebilir. Doğal yaşam ortamları bünyesinde yer alan maki topluluğu, alanın kuzeyindeki pliosen kil çökelleri ve konglomera serileri üzerinde yoğunluk kazanmıştır. Alanın kuzeyinde yer alan dik eğime sahip yamaçlarda yüksek kapalılık gösteren maki toplulukları yayılmıştır

Araştırma alanındaki tüm kültürel bitkiler (ağaç ve çalı) tüm yerleşke içerisinde yapılan alan çalışmalarıyla yerinde tespit edilmiş uydu görüntüsü ve GPS

kullanılarak yerleri ve latinceleri ile tespit edilmiştir. Yerleşkede 114 ağaç ve çalı tespit edilmiştir.



Şekil 4.27. Yerleşkenin plantasyon haritası

Yerleşkedeki ağaç ve çalıların genel listesi Çizelge 4.1. de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Üniversite Yerleşkesinde bulunan ağaç ve çalıların listesi

BİTKİ İSİMLERİ	FAMILYALARI	TÜRKÇE ADLARI
<i>Acacia cyanophylla</i>	Leguminosea	Kıbrıs Akasyası
<i>Acer negundo</i>	Aceraceae	Dişbudak yapraklıakçaağacı
<i>Agave americana</i>	Agaveceae	Sabır Ağacı
<i>Ailanthus altissima</i>	Simaroubaceae	Kokar Ağacı
<i>Bauhonia variegata</i>	Leguminosea	Orkide Ağacı
<i>Bougainvillea glabra</i>	Nyctaginaceae	Mor Çiçekli Gelin Duvağı
<i>Berberis thunbergi</i>	Berberidaceae	Kadın Tızlugu
<i>Callistemon viminalis</i>	Myrtaceae	Fırça Çalısı
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarinaceae	Demir Ağacı
<i>Catalpa bignoniodes</i>	Bignoniaceae	Katalpa
<i>Senecio biocolor</i>	Compositae	Senesio
<i>Cercis siliquastrum</i>	Leguminosea	Erguvan
<i>Ceretonia siliqua</i>	Fabaceae	Keçi Boynuzu

Cotoneaster franchetti	Rosaceae	Dağ Muşmulası
Cotoneaster horizontalis	Rosaceae	Yayılıcı Dağ Muşmulası
Cupressus arizonica	Cupressaceae	Servi
Cupressus arizonica var.glauca	Cupressaceae	Mavi Servi
Cupressus sempervirens	Cupressaceae	Servi
Cupressus sempervirens var.horizontalis	Cupressaceae	Yayılıcı Servi
Cupressus sempervirens var.pyramidalis	Cupressaceae	Piramit Servi
Duranta repens	Verbenaceae	Güvercin Üzümü
Eleagnus angustifolia	Elaeagnaceae	İğde Ağacı
Eucalyptus camadulensis	Myrtaceae	Okalıptus
Euonymus japonica	Celastraceae	Taflan
Euonymus japonica var.variegata	Celastraceae	Alacalı Taflan
Ficus benjamin	Moraceae	Fikus
Ficus carica	Moraceae	İncir Ağacı
Fraxinus excelsior	Oleaceae	Adi Dişbudak
Hedera helix	Araliaceae	Kaya Sarmaşığı
Hibiscus syriacus	Malvaceae	Çit Hatmi
Hibiscus mutabilis	Malvaceae	Ağaç Hatmi
Hydrangea macrophylla	Hydrangeaceae	Ortanca
Jacaranda mimosifolia	Bignoniaceae	Jakaranda
Jasminum nudiflorum	Oleaceae	Sarı Yasemin
Juniperus sabina	Cupressaceae	Sabin Ardıçı
Justicia atroata	Acanthaceae	Yalancı Kandil Çiçeği
Lagerstromia indica	Lythraceae	Oya Ağacı
Lantana camara	Verbenaceae	Mine Çalı
Ligustrum vulgare	Oleaceae	Kurtbağrı
Magnolia grandiflora	Magnoliaceae	Büyük Çiçekli Manolya
Malvaviscus penduliflorus	Malvaceae	Türk Şapkası
Medicago arborae	Fabaceae	Yonca Çalısı
Melia azederach	Meliaceae	Tesbih Ağacı
Morus alba	Moraceae	Dut Ağacı
Nerium oleander	Apocynaceae	Zakkum Ağacı
Olea europea	Oleaceae	Zeytin Ağacı
Parkinsonia aculeata	Fabaceae	İsa Dikeni
Paulownia tomentosa	Scrophulariaceae	Pavlonya
Phoenix canariensis	Palmae	Hurma Ağacı
Phoenix dactylifera	Palmae	Hurma Ağacı
Phytocantha coccinea	Rosaceae	Ateş Dikeni
Pinus brutia	Pinaceae	Kızılçam
Pinus halepensis	Pinaceae	Halepçanı
Pinus pinea	Pinaceae	Fıstıkçanı
Pistacia terebinthus	Anacardiaceae	Menengiç
Pistacia vera	Anacardiaceae	Yer Fıstığı
Pittosporum tobira	Pittosporaceae	Pitosporum
Platanus orientalis	Platanaceae	Çınar Ağacı
Poinsettia pulcherrima	Euphorbiaceae	Atatürk Çiçeği
Populus alba	Salicaceae	Ak Kavak
Populus nigra	Salicaceae	Kara Kavak

<i>Prunus amygdalus</i>	Rosaceae	Karayemiş
<i>Prunus avium</i>	Rosaceae	Karayemiş
<i>Punica granatum</i>	Punicaceae	Süs Narı
<i>Quercus coccifera</i>	Fagaceae	Meşe
<i>Rhus coriaria</i>	Anacardiaceae	Sumak
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Leguminosae	Yalancı Akasya
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Labiatae	Acı Kekik
<i>Salix alba</i>	Salicaceae	Söğüt
<i>Salix babylonica</i>	Salicaceae	Salkım Söğüt
<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae	Yalancı Karabiber
<i>Symphoricarpos albus</i>	Caprifoliaceae	İnci Çalısı
<i>Thevetia peruviana</i>	Apocynaceae	Cennet Ağacı, Peru Zakkumu
<i>Thuja orientalis</i>	Cupressaceae	Doğu Mazısı
<i>Viburnum tinus</i>	Caprifoliaceae	Herdemyeşil Kartopu
<i>Washingtonia filifera</i>	Arecaceae	Palmiye
<i>Yucca filementosa</i>	Agaveceae	Avize Ağacı
<i>Ficus elastica</i>	Moraceae	Adi Kauçuk
<i>Hibiscus rosa sinensis</i>	Malvaceae	Japon Gülü
<i>Brachychiton populneum</i>	Sterculiaceae	Japon Kavağı
<i>Eriobotria japonica</i>	Rosaceae	Yeni Dünya
<i>Liquidamber orientalis</i>	Hamamelidaceae	Sıgla Ağacı
<i>Lonicera officinalis</i>	Caprifoliaceae	Hanimeli
<i>Broussonetia papyrifera</i>	Moraceae	Kağıt Dutu
<i>Cortederia seloana</i>	Roseae	Saz Beyaz
<i>Campsis radicans</i>	Bignoniaceae	Acem Borusu
<i>Cedrus libani</i>	Pinaceae	Lübnan Sediri
<i>Spirea vanhoittei</i>	Rosaceae	Keçi Sakalı
<i>Celtis australis</i>	Ulmaceae	Adi Çitlembik
<i>Citrus sp</i>	Rutaceae	Turunç
<i>Laurus nobilis</i>	Lauraceae	Defne Ağacı
<i>Lucina</i>	Dasycladeceae	Lucina
<i>Abies cilicia</i>	Pinaceae	Toros Göknarı
<i>Picea orientalis</i>	Pinaceae	Doğu Ladin
<i>Berberis selleona</i>	Berberidaceae	Kadın Tuzluğu
<i>Dalbergia sissoo</i>	Fabaceae	Dalbergiya
<i>Albizzia julibrissin</i>	Leguminosae	Gülibrişsin
<i>Quercus cercis</i>	Fagaceae	Meşe
<i>Morus sp.</i>	Moraceae	Dut
<i>Myrtus comminus</i>	Myrtaceae	Mersin
<i>Rosa sp.</i>	Rosaceae	Gül
<i>Cotoneaster dammeri</i>	Rosaceae	Dağ Muşmulası
<i>Philadelphus coronarius</i>	Hydrangeaceae	Filbahri
<i>Tamarix sp</i>	Tamariaceae	Ilgın
<i>Gravillea robusta</i>	Proteaceae	İpek Ağacı
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anacardiaceae	Karabiber Ağacı
<i>Ulmus sp.</i>	Ulmaceae	Karaağaç
<i>Saphora japonica</i>	Leguminosae	Japon Soforası
<i>Cotinus coggria</i>	Anacardiaceae	Peruka Çalısı
<i>Juglans regia</i>	Juglandacea	Ceviz Ağacı

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Üniversiteler ülkemizde, bulundukları kentte her zaman seçkin, saygın ve diğer kamu kurumlarına göre daha ayrıcalıklıdır. Üniversite yerleşkelerinde bulunan akademik personelin, idari personelin sosyal statüsü her zaman yüksektir. Bu bağlamda yerleşkeye ilişkin tüm oluşumların topluma ufuk açması ya da örnek olması kaçınılmaz bir sonuçtur. Bu çalışmada Çukurova Üniversitesi Yerleşkesi fiziki altyapısı ve planlama-yönetime baz olacak diğer unsurlar irdelenmiş ve bunların CBS ortamında birlikteliği sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca yürütülen bu çalışmanın kapsamı, Altunkasa ve ark. (1999d) tarafından yürütülmüş olan “Çukurova Üniversitesi Kampüsünde Fiziksel Planlamada Kullanılacak Verilerin Bilgisayar Yardımıyla Belirlenmesi” isimli araştırma projesinin devamı ve tamamlayıcılığını hedeflemiştir. 1999 yılından buyana son 8 yıl içerisindeki gelişmeler güncellenmiştir, bundan sonraki dönemlerde de belirli zaman aralıklarıyla benzer çalışmaların devam ettirilmesi gerekmektedir.

Çalışmada elde edilen sonuçlar ile aşağıda belirtilen veri grupları CBS ortamında oluşturulmuştur. Verilerin orijinaleri koordinatsız çizgisel formatta ya da dijital olmayan baskı haritalar şeklinde olması CBS ortamına aktarılması için sayısallaştırma, format dönüşümleri ve koordinat girişleri gibi bir dizi işlemi gerektirmiştir. Ayrıca güncel, yüksek yer çözünürlü QuickBird uydu görüntüsü ile tüm verilerin çakıştırılması ile veri dağılımı algılaması ve kullanılabilirliği kolaylaştırılmıştır

Fiziki oluşumlara ait yapılan bu çalışmada; verilerin dağınıklığı, güncellenmemiş olması, teknolojiye uyumsuzlukları veri alımı ve işlenmesini güçleştiren başlıca nedenlerdir.

Çalışma süresince, özellikle haritalandırma çalışmalarında yerleşke alanının büyüklüğü (22000 dekar) nedeniyle koordinatlandırma işlemlerinde veri birlikteliğini sağlamada zorluklar yaşanmıştır.

Çalışmaya ait bu bölümde yerleşkeye ait 1/1000 ölçekli hali hazır haritalar İller Bankası ve Yüreğir Belediyesinden temin edilmiştir. Sağlanan bu haritalar bilgisayar ortamına alınarak alan kullanımları sorgulanmıştır.

Çalışmanın bu aşamasında yerleşke sahasındaki bazı bina ve diğer tesislerin hali hazır haritalara işlenmediği tespit edilmiştir. Ayrıca sürekli yeni tesis ya da yenileme çalışmalarının yapılıyor olması, çalışmaya yeni veri aktarımına neden olmuştur. Çalışma sırasında hali hazır haritalar üzerine bu yeni verilerin işlenmesine çalışılmıştır. Veri işlenmesi için, arazi sürveyleri yapılmış ve poligonlara dayalı ölçme çalışmaları yürütülmüştür. Temin edilen hali hazır haritalara aktarılan veriler aşağıda gibidir:

Atletizm pisti, Kapalı spor salonu, Kazan dairesi, Tarihi ev, Dört nolu amfi, ÜSAM, Dolmuş durakları, Çok katlı otopark, Sağlık hizmetleri yüksek okulu inşaatı, İlahiyat fakültesi futbol sahası ve otoparkı, Benzin istasyonu, Botanik bahçesi, BESYO inşaatı gibi yapıların dışında, çeşitli yollardaki genişletme çalışmaları, yeni yapılan otoparklar, yaya yolları gibi.

Yerleşke alanı, fonksiyonel yapısından dolayı sürekli gelişme ve değişme eğilimindedir. Bu nedenle güncelleme çalışmaları ve veri aktarımı süreklilik gerektirmektedir.

Çalışmada ayrıca alt yapıya ilişkin veri sağlama konusunda; verilerin dağınıklığı ve projelerin arşivlenmesi ya da uygulamada karşılaşılan problemler sebebiyle farklılıklar göstermesi sağlıklı güncelleme çalışmalarını güçleştirmiştir. Bu gibi durumlarda sadece ana hatlar oluşturulmuştur.

Kadastroya ilişkin yapılan çalışmada Yüreğir Kadastro Müdürlüğü verileri baz alınmıştır. Daha önce temin edilen hali hazır haritalar ile kadastro haritaları arasındaki koordinat uyuşmazlığı tespit edilerek dönüşüm parametreleri hesaplanmıştır. Elde edilen koordinatlar ile arazi çalışmaları yapılarak farklılık en az seviyeye indirilmiştir. Sağlanan birliktelik sonrası Tapu Dairesi ve Yüreğir Belediyesinden mülkiyetlerle ilişkili veriler sağlanmıştır.

Çalışmanın son aşamasında, mevcut uydu görüntüsü üzerine tüm verilerin aktarımı sağlanarak Çukurova Üniversitesi yerleşkesine ait Coğrafi Bilgi Sistemine geçilmiştir.

Bu çalışmadaki amaç; Çukurova Üniversitesinin mevcut durumuna ait verilerin, CBS ile yapılan alımların bilgisayar ortamında değerlendirilip, uydu görüntüleriyle karşılaştırılmasıyla konumsal olan ve konumsal olmayan bilgilerin

sayısallaştırılmasıdır. Oluşturulan bu bilgi sistem ile yerleşkeye ait öngörülerde bulunmak, planlamaya ilişkin teknik oluşumlara altlık sağlamak temel amaçtır. Bu amaç doğrultusunda elde edilen sonuçlar:

(1) Araç ve yaya yolları,

Üniversiteye ait yolların gösterilmesinde hali hazır haritada işlenmiş olan yollar belirlenmiş ve bu çalışma için güncellenerek halihazır haritadan yollar çıkartılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Uydu görüntüsünden ve arazi çalışmalarından yararlanarak güncellemeler yapılmıştır.

(2) Topoğrafik yapı,

Yerleşkeye ait topoğrafik harita sayısal olarak üretilmiştir ve uydu görüntüsü ile karşılaştırılabilmesi için koordinat dönüşümleri yapılmıştır. Bu veri kullanılarak topoğrafik yapıyı gösteren 3 boyutlu veriler üretilmiştir, verilerle ilgili bilgiler aşağıdaki bölümlerde açıklanmıştır.

(3) Kanalizasyon hatları,

Alan üzerinde yerinde incelemeler yardımıyla geçmiş yıllarda inşaa edilmiş hatlar belirlenmiştir. Hali hazır haritaya kanalizasyon hattının geçtiği bölgeler işaretlenerek kanalizasyon hattının konumsal bilgisinin oluşması sağlanmıştır

(4) Yüksek gerilim hatları,

Arazide yapılan çalışmalarda pilon yerler belirlenerek harita üzerine işlenmiştir.

(5) İçme suyu hatları,

Yapılan araştırma ve arazi çalışması sonucunda iki ana hat üzerinden içme suyu hatlarının geçtiği gözlenmiştir. Gerekli koordinat dönüşümleri yapılarak üretilen harita uydu görüntüsüne işlenmiştir.

(6) Sulama suyu hatları,

Sayısal olmayan formattaki sulama suyu hattı sayısallaştırılarak elde edilmiş olan uydu görüntüsü üzerine gerekli koordinat dönüşümleri sağlanarak işlenmiştir

(7) Kadastro durumu,

Kampusu ait çalışma alanına ilişkin kadastral durumu gösteren haritalar Yüreğir Kadastro Müdürlüğünden temin edilerek JPEG resim formatına daha sonra da uygun poligonlara dönüştürülmüştür. Dönüşüm sonrası kadastro paftaları hali hazır haritalar ile karşılaştırılarak mülkiyet sınırları ve parsel numaralarının zemine aplikasyonu mümkün hale getirilmiştir.

(8) Arazi örtüsü haritası,

Mevcut arazi örtüsü 0.6 m yer çözünürlüğünde obje tabanlı sınıflama yardımıyla haritalanmıştır. Özellikle doğal ve kültürel bitki örtüsünün dağılımı ayrıntılı bir şekilde ortaya konmuştur.

(9) Sayısal eşyükselti modeli,

Çalışmaya ait sayısal eş-yükselti modeli, sayısallaştırılan topografik harita kullanılarak CBS ortamında oluşturulmuştur. Bunun yanısıra eğim, baki grupları haritası ve bölgenin toprak özellikleri ortaya konmuştur.

(10) Sayısal üçboyutlu arazi modeli

Üç boyutlu sayısal arazi modeli görsel yorumlamayı kolaylaştırmış ve alanın daha iyi algılanmasını sağlayanmıştır.

(11) Plantasyon haritası şeklindedir.

Araştırma alanındaki tüm kültürel bitkilerinin (ağaç ve çalı) yerleşke içerisinde yerleri tespit edilmiş, uydu görüntüsü ve GPS kullanılarak tamamı haritalanmıştır.

Çalışmaya ait araştırmalar belli başlıklarda peyzaj mimarlığı disiplini çerçevesinde yürütülmekle birlikte bu verilerin çok farklı meslek disiplinlere ait bulguları gerektirdiği görülmüştür. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin temel çalışma prensibi ve katkısı çok farklı verileri bir araya getirebilme yeteneğine dayanmaktadır. Bu bağlamda çalışma sonucunda elde edilen öneriler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Yerleşke alanında süreklilik gösteren eğitime ait yapılaşmalar belli teknik kıstasların ölçü alınarak projelendirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda kalıcı bir planlama yapılmalı ve bu plan doğrultusunda alan kullanımları geliştirilmelidir. Bu aşamada bir imar planı çalışması yapılmalı, bu plan üzerinde rezerv eğitim alanları belirlenmelidir. Değişen ve gelişen ihtiyaçlara

göre oluşabilecek fakülte ya da yüksek okullar tespit edilip, bu anlamda rezerv alanlar isimlendirilmelidir (Hukuk fakültesi, İletişim fakültesi gibi).

2. Yerleşkenin yerleşim planının hazırlanması için bir planlama komisyonu oluşturulmalıdır. Bu komisyonda harita mühendisi, şehir ve bölge plancısı, peyzaj mimarı ve mimar bulunmalıdır.

3. Yerleşke sahasında bulunan binalara ait ruhsat çalışmalarının başlatılması gerekmektedir. Bu amaçla yerleşke sahasına ilişkin imar uygulama çalışmasının yapılarak kaçak yapılaşmanın da (Yerleşkenin Güneyinde Araştırma Uygulama Sahaları yakınlarında) önüne geçilmelidir.

4. Yerleşke planının, plan aşamaları geliştirilerek yaklaşık maliyet hesaplanmalı ve bütçe hazırlanmalıdır.

5. Yerleşkeye ait kanalizasyon şemasının ana hatları bu çalışma ile sayısallaştırılmıştır, fakat tali hatları da içerecek şekilde koordinatlı bir şekilde işlenmesi gerekmektedir. Bu tür bir çalışmanın olmaması yerleşke içinde yapılan kazı çalışmalarında olumsuzlukları beraberinde getirmektedir. Ayrıca olan hatlarında bakımının belli aralıklarla yapılması sorunları en alt seviyeye indirecektir.

6. İçme suyu kapasitesinin yeterli görünüyorsa olmasına rağmen artan su tüketimi hesaplanarak geleceğe dönük yeni su kaynakları araştırmasına gidilmelidir. İçme suyu hatlarında da özellikle tali şebekelerin koordinatlandırma çalışmaları yapılarak sayısallaştırılmalıdır.

7. Sulama suyu projeleri yerleşke sahasının büyüklüğü nedeniyle yeni pompa ya da depolarla desteklenmeli, şebeke sağlıklı bir şekilde büyütülmelidir.

8. Yerleşkenin kentle bağlantısı tek bir bulvardan sağlanmaktadır. Son yıllarda artan araç sayısı belli zamanlarda trafik yükünü artırmakta olduğundan alternatif yol aksları oluşturulması sağlanmalıdır. Bu bağlamda, baraj setinin tek yönlü trafiğe belli zamanlarda dönüştürülmesi ya da setin yol platform kotunun düşürülerek şerit sayısının artırılması gibi seçeneklerin değerlendirilmesi düşünülmelidir. Ayrıca metro çalışmaları, otobüs gibi toplu taşıma ya da personel servisleri gündeme alınmalıdır.

9. Yerleşkeye gelen araç sayısındaki artışlar beraberinde otopark konusunda da sorunların artmasına neden olmaktadır. Çok katlı otopark daha işlevsel hale getirilmelidir. Bu amaçla yapılan her tesis yerleşkenin yeşil dokusunu azaltmakta ve sorunu ötelemektedir.

10. Kadastro ile ilgili, yerleşke sahasında sınırlarla ilişkili sorunlar çözülmeli, sadece yerleşke ile ilgili sınırları belirlemek için bir talep yapılarak koordinatlı bir çalışma sağlanmalı ve olanaklar ölçüsünde sınırlar çevrilmelidir.

11. Yerleşke planında açık ve yeşil alanlar için bırakılan boşluklar, bilimsel bir çerçeveye oturtulmalıdır. Binaların projelendirmelerinde bu yönde teknik kıstaslar göz önünde bulundurulmalıdır. Bu amaçla kitle-boşluk dengesi kıstas olmalıdır.

12. Yerleşkeye ait diğer mesleki disiplinlerden gelecek verilerinde bir havuzda toplanarak bunlarında sayısal hale getirilmesinin sağlanması gerekmektedir. Bu çerçevede eksikliklerin tespit edilerek bu konuların araştırılması, veri akışının sağlanması yoluna gidilmelidir.

13. Arazi kullanım projelerinde süreç çok uzundur. Süreç içerisinde olabilecek değişimlere dair öngörülerde bulunulabilir. Bu yine CBS verilerinden yararlanılarak yeni projelerin üretimini kolaylaştırır. Üretilen projelerin takibi de yine CBS ortamında sağlanmaktadır. Oluşturulacak böyle bir sistemin kullanılabilir olabilmesi için güncellemenin sürekli yapılması gerekmektedir. Coğrafi Bilgi Sistemi yerleşkenin yönetim merkezlerinin hızlı ve doğru kararlar alabilmesini sağlayacaktır.

Yukarıda belirtilen nedenlerle, üniversitemiz bünyesinde yürütülen bu çalışmanın kullanılabilir olabilmesi için Rektörlüğümüze bağlı Coğrafi Bilgi Sistemi konusunda uzmanlaşmış bir birimin oluşturulması ve bu birim gözetiminde veri alımı, işlenmesi ve güncellemesinin yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- AGI, 1991. GIS Dictionary, Ver.1.1, Association for Geographical Information Standards Committee Publication, UK.
- ALTUNKASA, M. F., M. YÜCEL, K. T. YILMAZ, M. ATMACA, A. A. İLTER, C. USLU, 1999a, Çukurova Üniversitesi Kampüsünde Fiziksel Planlamada Kullanılacak Verilerin Bilgisayar Yardımıyla Belirlenmesi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma Projesi (BAP-PM-96/01), Adana (100 S.).
- AKPINAR, 2003. Kent Bilgi Sistemlerinde Konumsal Altlıkların Aynı Koordinat Sistemlerinde Konumlandırılması Sorunu, Bolu Belediyesi Uygulama Örneği, TUJK2003 Yılı Bilimsel Toplantısı 5. Oturum, CBS Ve Jeodezik Ağlar Çalıştayı Sunulu Bildiri, Konya.
- ALTUNKASA, M.F., YÜCEL, M., YILMAZ, K.T., ATMACA, M., USLU, C., İLTER, A.A., 1999b. “Çukurova Üniversitesi Kampüsünde Fiziksel Planlamada Kullanılacak Verilerin Bilgisayar Yardımıyla Belirlenmesi” Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Projesi, Proje No: BAP-PM-96-01, 111sf., Adana.
- ALTUNKASA, M. F., M. YÜCEL, K. T. YILMAZ, M. ATMACA, A. A. İLTER, C. USLU, 1999c, Çukurova Üniversitesi Kampüsünde Fiziksel Planlamada Kullanılacak Verilerin Bilgisayar Yardımıyla Belirlenmesi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma Projesi (BAP-PM-96/01).
- ALTUNKASA, M. F., M. YÜCEL, K. T. YILMAZ, M. ATMACA, A. A. İLTER, C. USLU, 1999d, Çukurova Üniversitesi Kampüsünde Fiziksel Planlamada Kullanılacak Verilerin Bilgisayar Yardımıyla Belirlenmesi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma Projesi (BAP-PM-96/01).
- ANONYMOUS, 2004a. Kent Bilgi Sistemleri: Çağdaş Kent Yönetim Aracı.
- ANONYMOUS, 2004b. Kent Bilgi Sistemi Akademik Tanımlar,
- ANONYMOUS, 2004c. Kent Bilgi Sistemi Sempozyumu.
- ANONYMOUS, 2004c, Tokat Kent Bilgi Sistemi.
- ANONYMOUS, 2004d, Kent Bilgi Sistemi, ANONYMOUS, 2004e, Coğrafi Bilgi Sistemi Nedir?.

- ARICAN, G., 1999a. GAP Kentsel Sanitasyon ve Planlama Projesi Kapsamında Diyarbakır Kent Bilgi Sisteminin Oluşturulması Çalışmaları, Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları, Trabzon.
- ARICAN, G., 1999b. GAP Kentsel Sanitasyon ve Planlama Projesi kapsamında Diyarbakır Kent Bilgi Sisteminin Oluşturulması Çalışmaları, Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Sempozyumu, s.84-91, Trabzon.
- BAZ, İ., 1999. Yerel Yönetimler İçin Kent Bilgi Sistemi Tasarımı, Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları, Trabzon.
- BERBEROĞLU, S. AND CURRAN, P.J., 2004. "Merging Spectral and Textural information for Classifying Remotely Sensed Images", (eds) de Jong, S. and van der Meer, F. In Remote Sensing Image Analysis, Including the Spatial Domain, pp.113-137. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London. ISBN: I-4020-2559-9.
- BERBEROĞLU, S., LLOYD, C. D., ATKINSON, P. M. AND CURRAN,PJ.,2000a. "The integration of spectral and texture information using neural Networks for land cover mapping in the Mediterranean", Computers and Geosciences, 26, 385-396
- BERBEROĞLU, S., LLOYD, C. D., ATKINSON, P. M. AND CURRAN,PJ.,2000b. "The integration of spectral and texture information using neural Networks for land cover mapping in the Mediterranean", Computers and Geosciences.
- BERBEROĞLU, S., 2001. Akdeniz kıyı peyzajının uzaktan algılama ile sınıflaması, Türkiye Kıyıları 01. Kıyı Alanları Yönetimi Türk Milli Komitesi, ODTÜ, Ankara.
- BERBEROĞLU,S., ALPHAN, H. AND YILMAZ, K.T.,2003. "RemoteSensing Application in Monitoring Agricultural Land-Use Changes on the Eastern Mediterranean Coastal Dunes of Turkey", Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 27, 135-144.
- GÜNAYDIN, İ., 1999a. BUSKİ Altyapı Bilgi Sistemleri, Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Sempozyumu, s.76-83, Trabzon.

- GÜNAYDIN, İ., 1999a. BUSKİ Altyapı Bilgi Sistemleri, Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Sempozyumu, s.76-83, Trabzon
- HAŞAL, 1999. KBS Oluşturulmasında Vazgeçilmez Çalışma Adımları Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulama Sempozyumu, Trabzon.
- HKMO, 2000a. Yerel Yönetimler İçin Kent Bilgi Sistemleri Tanıtım Broşürü.
- HKMO, 2000b. Yerel Yönetimler İçin Kent Bilgi Sistemleri Tanıtım Broşürü.
- KARATEKİN, T., 2001. Intergraph Antalya Konyaaltı Belediyesi Dijital Belediyecilik Uygulaması, 8. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 19-23 Mart 2001, Ankara.
- ÖZBEK H. , DİNÇ U. ,KAPUR S 1974a. Ç.Ü. Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Etüd ve Haritası, Adana.
- ÖZBEK H. , DİNÇ U. ,KAPUR S 1974b. Ç.Ü. Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Etüd ve Haritası, Adana.
- ÖZBEK H. , DİNÇ U. ,KAPUR S 1974c. Ç.Ü. Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Etüd ve Haritası, Adana.
- ÖZBEK H. , DİNÇ U. ,KAPUR S 1974d. Ç.Ü. Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Etüd ve Haritası, Adana.
- TÜRKMEN 1987a. ÖZBEK H. , DİNÇ U. ,KAPUR S 1974a. Ç.Ü. Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Etüd ve Haritası, Adana.
- TÜRKMEN 1987b ÖZBEK H. , DİNÇ U. ,KAPUR S 1974a. Ç.Ü. Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Etüd ve Haritası, Adana.
- TOKMAN, Y., 1999. Kentsel Tasarımda Bilgi Sistemleri ve Uluslar Arası Yaklaşımlar, Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları, Trabzon,
- USUL, N., DABANLI, A., 1999a. Kent-Altyapı Bilgi Sistemleri: ODTÜ Ankara Örnekleri,Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Sempozyumu, Trabzon.
- USUL, N., DABANLI, A.,1999b. Kent/ Alt Yapı Bilgi Sistemleri: ODTÜ, Ankara Örnekleri, Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları, Trabzon.
- USUL, N., DABANLI, A.,1999c. Kent/ Alt Yapı Bilgi Sistemleri : ODTÜ, Ankara Örnekleri, Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları, Trabzon

- YOMRALIOĞLU, T., ÇETE, M., 2002a. Belde Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması, Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, 16-18 Ekim 2002, Konya.
- YOMRALIOĞLU, T., ÇETE, M., 2002b. Belde Bilgi Sistemi Tasarımı Ve Uygulaması, Selçuk Üniversitesi Jeodezi Ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, Konya.
- YOMRALIOĞLU, T., ÇETE, M., 2002c. Belde Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması, Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, 16-18 Ekim 2002, Konya.
- YOMRALIOĞLU, T., ÇETE, M., 2002d. Arkitekt Dergisi, İstanbul.
- YOMRALIOĞLU, T., ÇETE, M., 2002e. Belde Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması, Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, 16-18 Ekim 2002, Konya.
- YOMRALIOĞLU, T., ÇETE, M., 2002f. Belde Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması, Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, 16-18 Ekim 2002, Konya.
- YOMRALIOĞLU, T., 2002. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve uygulamaları, İber Ofset, Trabzon.

ÖZGEÇMİŞ

1963 yılı Adana doğumluyum. İlk ve orta öğrenimimi Adana’da tamamladım. 1982 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri (Harita ve Kadastro) Mühendisliği bölümünü kazanarak, 1987 yılında mezun oldum. 1987-1989 yılları arasında Adana Büyükşehir Belediyesi İmar Müdürlüğünde Arazi Grup Şefi olarak, 1989-2001 yılları arasında Adana İsmet İnönü Endüstri Meslek Lisesi Harita Kadastro Bölümünde Teknik Öğretmen olarak görev yaptım. 1999-2006 yılları arasında Çukurova Üniversitesi’ne bağlı Mimarlık Bölümünde, Karaisalı Meslek Yüksekokulu Harita Kadastro Bölümü ve Adana Meslek Yüksekokulu Madencilik Bölümünde Öğretim Elemanı olarak görev yaptım. 2001 yılından itibaren Üniversitemiz Rektörlüğü bünyesinde bulunan Yapı İşleri Teknik Dairesi Başkanlığında Harita Kadastro Mühendisi olarak görev yapmaktayım.

Evli ve iki çocuk sahibiyim.