

BİLGİSAYAR DESTEKLİ GÜFEFBİS KAMPÜS BİLGİ SİSTEMİ (GIS)

Halil YILMAZ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
YAPI EĞİTİMİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OCAK 2010
ANKARA**

Halil YILMAZ tarafından hazırlanan ‘’ BİLGİSAYAR DESTEKLİ GÜFEFBİS KAMPÜS BİLGİ SİSTEMİ (GIS)’’ adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Hanifi TOKGÖZ
Tez Danışmanı, Yapı Eğitimi Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Yapı Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Türkay TÜDEŞ
Yapı Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Hanifi TOKGÖZ
Yapı Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. H. Yılmaz ARUNTAŞ
Yapı Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Tarih: 25/01/2010

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Bilal TOKLU
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Halil YILMAZ

BİLGİSAYAR DESTEKLİ GÜFEFBİS KAMPÜS BİLGİ SİSTEMİ (GIS)
(Yüksek Lisans Tezi)

Halil YILMAZ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Aralık 2009

ÖZET

Bu çalışmada, coğrafi bilgi sistemlerinin bir alt yaklaşımı olan kampüs bilgi sistemi ele alınmış ve GÜFEF kampüsüne uygulanmıştır. Uygulama sonucunda Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi' ne ait mekânların sistem içindeki durumu belirlenmiştir. GÜFEF kampüsüne ait bilgilerin belirli bir otomasyon sistemi dahilinde organize edilmesi için geliştirilmiş olan kampüs bilgi sistemi ile sözel ve grafik verilerin toplanması, bilgisayar ortamına aktarılması, depolanması, sorgulanması, analiz edilmesi ve kullanıcılara belge ve raporlar halinde sunulması amaçlanmıştır. GÜFEFBİS kampüs bilgi sisteminin grafik alt yapısı AUTOCAD programı kullanılarak oluşturulmuştur. Sorgulaması ve analizi için ArcGIS yazılımı kullanılmıştır.

Sonuç olarak, GÜFEF kampüsüne ait bilgilerin bulunduğu, kullanıcılara çeşitli konularda belge ve rapor sağlayan GÜFEFBİS kampüs bilgi sistemi oluşturulmuştur.

Bilim Kodu : 714.3.035
Anahtar Sözcükler : Coğrafi bilgi Sistemleri, Kampüs Bilgi Sistemi
AUTOCAD, ArcGIS, CBS
Sayfa Adedi : 79
Tez Yöneticisi : Yrd. Doç. Dr. Hanifi TOKGÖZ

**GUFEBIS GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM (GIS) WITH
COMPUTER SUPPORT**

(M.Sc. Thesis)

Halil YILMAZ

**GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

December 2009

ABSTRACT

In this study; campus information system which is a sub approach of geographical information system has been handled and it is performed on GUFEB campus. As a result of this application; circumstances of the places in The Faculty of Arts and Science at Ankara Gazi University has been determined with the use of the system. It is aimed to collect the written and graphical data, transfer them to computer, store them, examine them, analyze them and make reports for the users with the use of the campus information system which is developed for organizing the information of GUFEBIS with a specified automation system. Graphical substructure of GUFEBIS campus information system is created by the help of AUTOCAD, ArcGIS software has been used for examination and analyzing.

As e result, GUFEBIS campus information system has been developed which has the information of GUFEB campus and providing reports and documents to users various subjects.

Science Code : 714.3.035

**Key Words : Geographical Information System,Campus Information
System, AUTOCAD, ArcGIS GIS,**

Page Number : 79

Adviser : Assist. Prof. Dr. Hanifi TOKGÖZ

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren Sayın hocalarım Prof. Dr. Türkay TÜDEŞ ve Yrd. Doç.Dr. Hanifi TOKGÖZ'e, Yapı Eğitimi Bölüm Başkanımız Prof. Dr. Metin ARSLAN'a yine kıymetli tecrübelerinden faydalandığım hocalarım Doç. Dr. Şule TÜDEŞ, Prof. Dr. Harun TANRIVERMİŞ, Doç. Dr. İlhami BAYRAMİN ve Arş. Gör. Mustafa DAYI'ya, EN-SU Mühendislik patronlarından Hidayet BÜKÜM, Hasan ÖLÇEK, Edip ÖZTÜREL, Ahmet TURGUT'a ayrıca yardımlarından dolayı değerli arkadaşlarım Ümit YURT, Nesrin ÜNAL ve Nihal ERKO'ya ve manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan çok değerli aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	x
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
3. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ.....	8
3.1. Tanım.....	8
3.2. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Sınıflandırılması	9
3.2.1. Konumsal olmayan bilgi sistemleri	9
3.2.2. Konumsal bilgi sistemleri	9
3.3. Coğrafi Bilgi Sistemi Bileşenleri.....	11
3.3.1. Donanım.....	12
3.3.2. Yazılım.....	13
3.3.3. Veriler.....	13
3.3.4. Personel.....	15
3.4. Coğrafi Bilgi Sistemi Oluşturma Aşamaları.....	16
4. KAMPÜS BİLGİ SİSTEMİ.....	17
4.1. Kampüs Bilgi Sistemlerinin Üniversiteye Yararları.....	18

Sayfa

4.2. Kampüs Bilgi Sistemi İle Çözüme Ulaşan Sorunlar.....	20
4.2.1. Yazılım veri uygulamalarındaki standartlar.....	20
4.2.2. Ortak veri / altlık.....	20
4.2.3. Dijital ortamdaki veri.....	20
4.2.4. Mataveri.....	20
4.2.5. Teknolojinin tanıtılması.....	21
4.2.6. Personel.....	21
4.2.7. Yetişmiş insan kaynağı.....	21
4.2.8. Sistemin karmaşıklığının anlaşılması ve farkına varılması	21
4.2.9. Tüm kampüs içerisinde koordinasyon.....	21
4.3. Kampüs Bilgi Sistemi Uygulamaları.....	22
5. ARAŞTIRMA ALANI VE YÖNTEM.....	37
5.1. Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi.....	37
5.2. Yöntem.....	38
6. UYGULAMA.....	39
6.1. Veri Toplanması.....	39
6.2. AutoCAD Ortamında Verilerin Düzenlenmesi Ve Katmanların Oluşturulması.....	45
6.3. ArcGIS Ortamına Aktarılması Ve Gerekli Altlıklarının Üretilmesi.....	48
6.4. ArcGIS Ortamında Kampüs Bilgi Sisteminin Oluşturulması.....	53

Sayfa

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	57
7.1. Sonuçlar.....	57
7.2. Öneriler.....	57
KAYNAKLAR.....	59
EKLER.....	62
EK-1 SET 2B Aletinin kullanımı.....	63
EK-2 GÜFEFBİS' e ait ağaçların sorgulanması.....	69
EK-3 GÜFEFBİS' e ait kanavanın sorgulanması.....	70
EK-4 GÜFEFBİS' e ait poligonların sorgulanması.....	71
EK-5 GÜFEFBİS' e ait rögarların sorgulanması.....	72
EK-6 GÜFEFBİS' e ait yapıların sorgulanması.....	73
EK-7 GÜFEFBİS' e ait yeşil alanların sorgulanması.....	74
EK-8 GÜFEFBİS' e ait yol ortaların sorgulanması.....	75
EK-9 GÜFEFBİS' e ait kat planlarının sorgulanması.....	76
EK-10 GÜFEFBİS' in üç boyutlu görüntüsü.....	77
EK-11 GÜFEFBİS röper hyperlinki.....	78
ÖZGEÇMİŞ.....	79

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1. Teksas A&M Üniversitesi.....	22
Şekil 4.2. Abilene Christian Üniversitesi	23
Şekil 4.3. Berkeley Üniversitesi.....	24
Şekil 4.4. California State Üniversitesi, Bakersfield	25
Şekil 4.5. California State Üniversitesi, Chico.....	26
Şekil 4.6. George Washington Üniversitesi.....	27
Şekil 4.7. Yale Üniversitesi	28
Şekil 4.8. Youngstown Üniversitesi.....	29
Şekil 4.9. Edinburgh Üniversitesi.....	30
Şekil 4.10. Münih Teknoloji Üniversitesi.....	30
Şekil 4.11. Oxford Üniversitesi	31
Şekil 4.12. Anadolu Üniversitesi.....	32
Şekil 4.13. Bogaziçi Üniversitesi.....	32
Şekil 4.14. İstanbul Teknik Üniversitesi(İTÜ).....	33
Şekil 6.1. Sokia SET 30RK Total Station.....	40
Şekil 6.2. Dayalı Poligon Güzergâhı.....	41
Şekil 6.3. AutoCAD yazılımında yapılar için düzeltme yapılmadan önceki örnek ..	46
Şekil 6.4. AutoCAD yazılımında yapılar için düzeltme yapıldıktan sonraki örnek...	47
Şekil 6.5) Fen Edebiyat Dekanlık 1. Kat Planı.....	48
Şekil 6.6. ArcCatalog yazılımı.....	49
Şekil 6.7. Main Menu Bar’da yer Toolbars > Georeferencing fonksiyonu	50
Şekil 6.8. Georeferencing Tool Barın’da yer alan Auto Adjust çeki	50
Şekil 6.9. Georeferencing Tool Barın’da yer alan Add Contol Point butonu	51
Şekil 6.10. Georeferencing ToolBar’ında yer alan View Link Table butonu.....	52
Şekil 6.11. Tools ToolBar’da RMS hatası.....	52
Şekil 6.12. Farklı kaydet butonu.....	53

Şekil	Sayfa
Şekil 6.13. Uydu Fotoğrafi register edilmesi.....	53
Şekil 6.14. Yapılara Ait Tablo.....	54
Şekil 6.15. Identify Results menüsü.....	55
Şekil 6.16. Add Hyperlink penceresi.....	56
Şekil 6.17. Kampus vaziyet planının görüntüsü.....	56

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Coğrafi Bilgi Sistemi Bileşenleri.....	12
Resim 3.2. Raster Veri.....	14
Resim 3.3. Vektör Veri.....	15
Resim 4.1. Karadeniz Teknik Üniversitesi.....	34
Resim 5.1. Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi uydu fotoğrafı.....	38
Resim 6.1. Fen Edebiyat Fakültesinden Görünüş.....	45

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklama
CAD	Computer Aided Drawing
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
ESRI	Envirnomental Research Institute
GIS	Geographical Information Systems
GÜFEF	Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi
GÜFEFBİS	Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Bilgi Sistemi
WEB	Ağ WWW kısaltmasının bir başka kullanımı
WWW	World Wide WEB

1. GİRİŞ

Teknolojik gelişmeler, Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) hem teknik olarak gelişmesine hem de değişik disiplinlerde kullanımının yaygınlaşmasına neden olmaktadır. CBS tanımında genel olarak iki yaklaşım vardır: Teknolojik açıdan CBS tanımı, fiziksel dünyaya ait mekânsal veriyi toplayan, işleyen depolayan, dönüştüren ve gösteren oldukça güçlü araçlar bütünü olarak yapılmaktadır. Kuramsal/kurumsal açıdan CBS, mekânsal bilginin etkileşimi ile karar destekleme sistemidir. Her iki tanımın birleştirilmesinden elde edilen CBS tanımı ise, bağlı bulunduğu kurumun ihtiyaçlarına göre mekânsal-konumsal verinin toplanması, depolanması, işlenmesi ve gösterimini yapan, karar destekleme işlevi olan, sayısal bir bilgi sistemi biçiminde yapılabilir. Her bir kurum kendi işlevlerine bağlı olarak bir CBS organizasyonu yapar. Amacı ne olursa olsun CBS’de;

- veri girişi ve kodlama (sayısallaştırma, veri uygunluğu ve veri yapısı),
- veri işleme (veri yapısı ve geometrik dönüşümler, genelleştirme ve sınıflandırma)
- verinin yeniden işlenmesi (seçim, mekansal ve istatistiksel analiz)
- verinin/bilginin sunumu (genellikle grafik sunum),
- bütünleştirilmiş verinin yönetimi işlemlerine ihtiyaç duyulmaktadır [1].

Genel bir kavram olan Coğrafi Bilgi Sistemi farklı kullanım alanlarına ve tematik konulara yönelik olarak geliştirilmektedir. Bu Coğrafi Bilgi Sistemi uygulamaları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Kent Bilgi Sistemi,
- Orman Bilgi Sistemi,
- Karayolları Bilgi Sistemi,
- Lojistik Bilgi Sistemi,
- Arazi Güvenlik Sistemi,
- Araç İzleme Sistemi,
- Trafik Bilgi Sistemi,
- Deprem Bilgi Sistemi,

- Harita Bilgi sistemi,
- Kampus Bilgi Sistemi vb. şeklinde adlandırılabilir [2].

Toplumun bilgilendirilmesinde öncelikli kurum olan üniversitelerde, üniversitelerin planlanması, geliştirilmesi ve eğitim-öğretim yanında araştırma görevlerinin en iyi şekilde yapılabilmesi, mevcut bilgilerin sağlıklı ve hızlı kullanılmasına bağlıdır. Mevcut bilgilerin değerlendirilip, güncellenmesi ve bunlardan yeni bilgilerin elde edilmesi de yine üniversite gelişimi için kaçınılmaz olmaktadır.

Günümüzün başlıca sorunlarından biride kurumlarda bilgiye gerektiğinde hızlı, doğru ve kolay ulaşabilmektir. Var olan bilgilerin düzenli bir şekilde arşivlenmemesi bazı sorunlara neden olmaktadır. Ayrıca var olan bilgilerden yeni bilgiler üretmek, ihtiyaç duyulduğunda sağlıklı ve hızlı bir şekilde bilgiye ulaşabilmek günümüz kurumlarının en fazla istekli oldukları yönetsel taleplerdir [3].

Mevcut bilgilerin belli bir düzen halinde hazırlanmasının yanında, bu bilgilerden yeni bilgiler üretilmesi, kullanıcı ihtiyaçlarının hızlı bir şekilde karşılanması ancak kurulacak bir bilgi sistemiyle mümkün olabilir. Üniversite kampüslerinin topografik yapısı, alt ve üst yapısı gibi fiziki bilgileri de kapsayacak bir kampüs bilgi sistemi oluşturmak gerekir.

Çağdaş yönetim anlayışı doğrultusunda üniversitelerin daha sağlıklı bir hizmet verebilmeleri için, bilgi teknolojisine dayalı bir kampüs bilgi sistemi oluşturmaları gerekmektedir. Çalışmada kapsam olarak GÜFEF binaları seçilmiştir. Kapsamlı bilimsel araştırma projesi olarak yürütülen bu çalışmanın amacı böyle bir sistemin temel alt yapısının nasıl olması gerektiği üzerinde durularak CBS ile bir bilgi sisteminin tasarımı ve uygulaması gerçekleştirilecektir. Bu çalışmayla Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi' ne ait hâlihazır harita ve haritada yer alan grafik verilere ait sözel veriler toplanarak veri tabanına girilmesi ve sisteme girilen bu verilerin AUTOCAD, ArcGIS yazılımları kullanılarak birbirleriyle ilişkilendirilmesi ve sorgulanması amaçlanmıştır.

2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu güne kadar ülkemizde ve dünyada coğrafi bilgi sistemleri ve kampüs bilgi sistemi ile ilgili çeşitli kurumsal çalışmalar yapılmıştır. Bu bölümde çalışmamıza kaynak teşkil edecek literatür taraması yapılmıştır. Coğrafi bilgi sistemleri ve kampüs bilgi sistemleri tasarımları araştırılmıştır. Bu çalışmalar sırasında karşılaşılan problemler için tavsiye edilen çözümler incelenmiştir.

Dr. Hugh Buchanan başkanlığında Newcastle upon Tyne Üniversitesi' de (İngiltere) böyle bir çalışmayı defalarca bir grup öğrenci eşliğinde yapmışlardır. Fakat ilişkili verinin yönteminde çekilen zorluklar nedeniyle çalışmalar başarılı olamamıştır [3].

Dr. Lynn Usery başkanlığında Georgia Üniversitesi' de (ABD); Böyle bir çalışma 1995-1997 yılları arasında devam etmiştir. Bu çalışmanın organizesi ve finansesi Amerika Coğrafya İdaresi tarafından yapılmıştır. Çalışmalarda profesyoneller çalışmıştır [3].

James Culver tarafından Texas A&M Üniversitesi' de (ABD); Kampüs yönetimi ve haritalanması amaçlı bir CBS uygulaması çalışması 1996'da başlatılmıştır [4].

UC Berkeley Üniversitesi' de (ABD), Üniversite kütüphanesinin kullanımı ve kampüs yönetimi konusunda bir "koordinasyon kurulu" oluşturulmuştur. Bu kurulun ön çalışmalar yapması ve ihtiyaç analizi ile ekip için belirlemeler yapması istenmiştir [3].

Dr. Scott Mason, Cape Town Üniversitesi' de (Güney Afrika Cumhuriyeti); böyle bir çalışma yapmış fakat kampüsteki temel destek hizmetini veren bir CBS'nin daha sonra yetersiz olduğu anlaşılmıştır [3].

Viyana Teknik Üniversitesi ' de (Avusturalya), Elde edilen en kapsamlı çalışma 1993 yılındaki bu çalışmadır. Bu çalışma üniversite yöneticileri ve karar verenler

düşünülerek oluşturulmuş bir çalışmadır. HIPS adı altındaki bu çalışma “karar verenleri” için sorgulama ve analizler sunmaktadır [3].

Patras Üniversitesi’ de yapılan çalışmada; 1972 yılında üniversite master planını oluşturmuştur. 1973 yılında üniversitenin kampüsü bu plana göre inşa edilmeye başlanmıştır. Akademik ve sosyal etkinliklerin artmasıyla beraber kampüste yeni bina inşaatlarının yapılması söz konusu olmuştur. Bu yüzden master planının yenilenmesi gerekmiştir. Planın yenilenme aşamasında CBS çalışmalarına başlanmıştır. Planın çözmeği hedeflediği problemler aşağıda listelenmiştir [5].

- Akademik ve Yönetimsel amaçlar için bir araç geliştirilmesi,
- Yeni planlamalarda ihtiyaç duyulan binaların yerleri için en iyi yerlerin bulunması,
- Okul içerisindeki trafik akışının, otoparkların, kaldırımların, güzergahların izlenmesi ve düzenlenmesi,
- Yeşil alanların daha iyi yönetimi,

Bu hedefler doğrultusunda bir coğrafi bilgi sistemi oluşturulmuştur [5].

Şu an sistemin trafik planlama, yaya yolu planlama ve yeşil alan planlamada kullanıldığı belirtilmektedir [5].

Girgin ve ark., CBS’lerini kullanarak GAP’a ait agroklimatolojik veri tabanı oluşturulması konusunda çalışmışlardır [6].

Şengezer, CBS yazılımı olan Arc-Info programıyla 1992 yılında Erzincan’daki deprem hasar analizi üzerine çalışmıştır [6].

Taştan ve Alas, sayısal kartografya da CBS’nin kullanımı üzerine çalışmıştır [6].

Tümay ve Güven, CBS arıza bilgi sistemi çalışmasında elektrik arıza ve kesintilerini hızlı tespit etmeye yönelik bir sistem üzerinde çalışmışlardır [6].

Uşul ve Akyürek, uzaktan algılama CBS'nin askeri amaçla kullanılması konusunda çalışmalar yapmışlardır [6].

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 [6].

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 [6].

Çalış ve ark. (1993), CBS'nde coğrafi adres kodlaması üzerinde çalışarak bir örnek uygulama geliştirmişlerdir [6].

Demirbüken ve ark. (1993), tarımsal amaçlı çalışmalarda sınıflandırılmış uydu görüntülerine konumsal bilgilerin eklenmesi üzerinde çalışmışlardır [6].

Gemalmaz ve ark. (1993), CBS ve uzaktan algılama teknikleri ile erozyon alanları ile ilgili bir çalışma yapmışlardır [6].

Banger ve ark. (1994), CBS'lerini kullanarak K.T.Ü. bilgi sistemi üzerinde çalışma yapmışlardır [6].

Çullu ve Dinç (1994), CBS'leri yardımıyla şimdiki ve potansiyel toprak erozyonu alanlarının belirlenmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır [6].

Ernst (1994), doğal potansiyelin CBS'leri olanakları ile saptanmış ve değerlendirilmesi konusunda çalışmışlardır [6].

Koç ve ark. (1994), CBS'lerini kullanarak Orman Bilgi Sistemi konusunda çalışmışlardır [6].

Söğüt ve Tankut (1994), ulusal ve uluslar arası bütünleşmeye uygun coğrafi veri tabanı üzerine öneriler getirdikleri bir çalışma yapmışlardır [6].

Çullu ve ark. (1996), uydu verileri yardımıyla CBS'lerini kullanarak GAP bölgesi topraklarının haritalanması konusunda çalışmışlardır [6].

Ernst (1996), VGA ERDAS programının bazı CBS'leri çalışmalarındaki avantaj ve dezavantajları ile ilgili bir çalışma yapmıştır [6].

Evliya ve ark. (1996), CBS'leri teknolojisi yardımıyla aşağı Seyhan Ovası sınırları içinde hassas bölgelerin belirlenmesi konusunda çalışmışlardır [6].

Yıldırım ve ark. (1996), Arc-Info programı ile geniş alanlı bir çalışmada karşılaşılan sorun ve çözümler üzerine çalışmışlardır [1].

İstanbul Teknik Üniversitesi (İstanbul); Kampüs topografyasını dikkate alan bir bilgi sistemi tasarlanmıştır [3].

Yıldız Teknik Üniversitesi (İstanbul); 2001 yılında yapılan bu çalışmada coğrafi bilgi sistemleri ortamında bir kampüs bilgi sisteminin oluşturulması hedeflenmiştir. Üniversite içerisinde mevcut bulunan otomasyon sistemleri coğrafi nesneler ile ilişkilendirilerek sisteme katılmıştır. Oluşturulan sistemin mümkün olduğunca fazla kişi tarafından kullanılmasını sağlamak için sistemin internet tabanlı olmasına karar verilmiştir [4].

Coğrafi Bilgi Sisteminin oluşturulmasında ESRI firmasının ARCGIS program ailesinden yararlanılmıştır. Değişik sözel veri tabanlarının bilgi sistemine katılmasında ve verilerin veritabanında tutulmasında Microsoft SQL Server 2000 ile

birlikte ARCSDE programı, verilerin internet üzerinden sunumunda ise ARCIMS programı kullanılmıştır. Bilgisayar destekli çizim ve düzenleme işlemleri Microstation V8 programında , hava görüntülerinin rektifikasyonu ise Microstation Descartes programında yapılmıştır. Bu çalışmanın sonuncu olarak üniversite içerisinde mevcut bulunan otomasyon sistemleri coğrafi nesneler ile ilişkilendirilerek üniversite kaynaklarının yönetim tarafından en iyi seviyede kullanımını sağlayabilecek, okula yabancı olanlarında okulun ve içindeki birimlerin konumsal bilgilerini edinebilecekleri bir araç üretilmiştir [4].

Orta Doğu Teknik Üniversitesi (Ankara); Üniversitenin CAD ve kağıt pafta ortamındaki tüm altyapı harita bilgilerinin CBS ortamına aktarımı yapılmıştır [3].

Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü (Gebze); Gebze İleri teknoloji Enstitüsü interaktif web tabanlı kampüs bilgi sistemi oluşturulmuştur [7].

Afyon Kocatepe Üniversitesi (Afyon); Üniversitenin yer aldığı bölgenin topografyası, arazi kullanımı, arazi düzenleme, çevre düzenleme ve personel bilgilerini içeren Afyon Kocatepe Üniversitesi Kampüs Bilgi Sistemi (AKÜBİS) oluşturulmuştur [8].

Ege Üniversitesi (İzmir); Ege Üniversitesi Kampüs Coğrafi Bilgi Sistemi ve kampüs coğrafi bilgi sisteminin bir parçası olan bina bilgi sistemi de tasarlanmış ve pilot çalışma olarak Edebiyat Fakültesi seçilerek, bina bilgi sistemi oluşturulmuştur [9].

Karadeniz Teknik Üniversitesi (Trabzon); Karadeniz Teknik Üniversitesi için, KTÜBİS adı verilen bir bilgi sistemi tasarımı yapılmış ve uygulanmıştır [3].

3. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

3.1. Tanım

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), İngilizce Geographical Information Systems (GIS) ifadesinin Türkçe'ye çevrilmiş hali olup kullanıcıların farklı disiplinlerden olması nedeni ile farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Bu tanımlardan bazıları şu şekilde verilmiştir.

“CBS, belirli bir amaçla yeryüzüne ait verilerin toplanması, depolanması, sorgulanması, transferi ve görüntülenmesi işlevlerini yerine getiren araçların tümüdür [10].”

“CBS, genel harita bilgilerini görüntülemeye yarayan bilgi yönetimi sisteminin bir şeklidir [10].”

“CBS, coğrafi bilgileri bir bilgisayar ortamında depolayan ve analiz eden bir araçtır [10].”

“CBS, konumsal ve coğrafi koordinatları referans alan ve bu veriler ile çalışmayı tasarlayan bir bilgi sistemidir [10].”

“CBS, yeryüzü referanslı verileri toplayan, depolayan, analiz eden ve görüntüleyen bir sistemdir [10].”

Burada verilen tüm tanımlarla beraber “Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yeryüzü şekillerini ve yeryüzündeki olayları haritaya dönüştürmek ve bunları analiz etmek için gerekli olan bilgisayar destekli araçların tümüdür” şeklinde özetlenebilir.

3.2. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Sınıflandırılması

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 sınıflandırma yapmak zor olmaktadır. Bilgi sistemlerini başlangıçta iki gruba ayırmak mümkündür [3].

3.2.1. Konumsal olmayan bilgi sistemleri

Bu tür bilgi sistemleri daha çok kuruma veya organizasyona yönelik yönetsel fonksiyonları içerir. 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 hususu konumsal olmayan bilgi sisteminin kapsamı dâhilindedir [3].

3.2.2. Konumsal bilgi sistemleri

Objelerin sadece koordinatı ile değil, aynı zamanda öznitelik bilgileri ile de tanımlanmasını konu alan bir bilgi sistemidir. Konumsal bilgi sisteminin en önemli özelliği, herhangi bir objenin mutlak suretle x, y, z koordinat bilgisi ile tanımlanması ve bunun yanı sıra, o objenin özelliklerini tanımlayıcı alfa-sayısal bilgisinin de var olmasıdır. Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak, grafik ve grafik olmayan bilgiler bir sistem dahilinde ilişkilendirilmiş ve buna bağlı olarak da yeni uygulama alanları ortaya çıkmıştır [3].

Dale ve McLaughlin, Konumsal bilgileri özelliklerine ve kullandıkları veri tiplerine göre, genel olarak dört grupta toplanmaktadır. Bunlar;

Çevresel (Environmental) Bilgi Sistemi

Çevrenin fiziksel, kimyasal veya biyolojik yapısını ve bunların çevreye olan etkilerini insan-çevre ilişkisi ile irdeleyen bir bilgi sistemidir.(Örneğin; hava kirliliği, bitki örtüsü, doğal kaynaklar) [3].

Altyapı-Mühendislik (Infrastructurel) Bilgi Sistemi

Mühendislik, alt ve üst yapıları ve bunlar arasındaki ilişkileri irdeler. Yer altı ve yerüstü tesislerin yapılanması, korunması, bakım-onarım ve yerel idarelerce yapılan diğer temel hizmetlerinin yerine getirilmesi bu bilgi sisteminin temel görevleridir [3].

Kadastral (Cadastral) Bilgi Sistemi

Kadastro işlemlerini esas alarak, mülkiyete ilişkin görevlerin yerine getirilmesinde, parsel bazında, arazi kullanması, planlama ve mülkiyet hakları arasındaki ilişkileri düzenler [3].

Sosyo-ekonomik Bilgi Sistemi

Ülke veya bölge bazında sosyal ve ekonomik yapılaşma için gerekli olan bilgilerin toplanması ve işlenmesini esas alan bilgi sistemidir. Özellikle, istatistik, nüfus vb. demografik verileri kapsamına alır [3].

Konumsal Bilgi, mühendislikten pazarlamaya pek çok alanda ihtiyaç duyulan bir bilgi olduğundan, Konumsal bilgi sistemler gelişmiş ülkelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Konumsal bilgi sistemlerinin uygulama alanları şu şekilde sıralanabilir;

Kaynak Yönetimi:

- Vergilendirme ve izlenmesi

- Doğal kaynaklar ve yönetimi,
- Çevresel izleme ve planlama,
- Turizm alanları ve kapasite izlenmesi,
- Tapu ve kadastro hizmetlerinin yönetimi,
- Orman planlama ve yönetimi,
- Tarım, hayvancılık kaynakları ve yönetimi,
- Madencilik ve petrol kaynakları yönetimi,
- Nüfus dağılımı ve izlenmesi,
- Tesis hatları ve yönetimi,

Hizmet Planlama ve Yönetimi:

- Trafik ağı ve yönetimi,
- Ulaşım ağı planlama ve yönetimi,
- Oy kullanma, TV ve PTT istasyon yer seçimleri,
- Sağlık hizmetlerinin planlanma ve yönetimi,
- Eğitim hizmetlerinin planlanma ve yönetimi,
- Pazarlama, abone hizmetlerinin planlama ve yönetimi

Güvenlik Planlama ve Yönetimi:

- Doğal ve teknolojik afet yönetimi,
- Güvenlik kontrol alanları ve acil durum yönetimi,
- Sivil savunma planlanması

3.3. Coğrafi Bilgi Sistemi Bileşenleri

Coğrafi bilgi sistemlerini beş temel bileşen oluşturur. CBS'nin beş temel bileşeni:

- Donanım,
- Yazılım,

- Veri,
 - Personel,
 - Metod,
- olarak incelenebilir.



Resim 3.1. Coğrafi Bilgi Sistemi Bileşenleri

3.3.1. Donanım

Coğrafi bilgi sistemlerinin işlemlerini mümkün kılan bilgisayar ve buna bağlı yan ürünlerin bütünü donanım olarak adlandırılır. Temel donanım bilgisayar olarak görülse de, yardımcı donanımlar olmadan bir CBS projesini yürütmek mümkün değildir. Donanımlara örnek olarak; yazıcı, büyük boyutlu çizici (plotter), tarayıcı, sayısallaştırıcı (digitizer), veri kayıt üniteleri gösterilebilir. [10].

3.3.2. Yazılım

Bilgisayarda yapılan tüm işlemlerin hızını belirleyen, coğrafi bilgilerin depolanması, analiz edilmesi ve görüntülenmesi isini yapan programlara yazılım (software) denir. Dolayısıyla iyi bir yazılım ya da yazılımlarla daha güçlü bir sistem oluşturulabilir ve daha kolay analizler yapılabilir. Genellikle ticari amaçlı şirketler tarafından geliştirilen yazılımların olması yanında üniversite, askeriye gibi kurumlar tarafından da yazılımlar geliştirilmektedir. Bir yazılımda olması gereken temel unsurlar aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Coğrafi bilginin girişi ve islenmesi için araçlar
- Bir veritabanı yönetim sistemi (VTYS)
- Coğrafi sorgulama, analiz ve sunum için araçlar
- Araçlara kolay erişim için uygun bir grafik kullanıcı arabirimi (GUI Graphical user interface). Yazılımlar genelde ticari amaçlı olarak geliştirilirler. En popüler CBS yazılımları arasında;

ESRI / ArcInfo,
 Intergraph / Geomedia,
 Mapinfo / Mapinfo,
 Autodesk / AutoCAD MAP
 Sayılabilir [4].

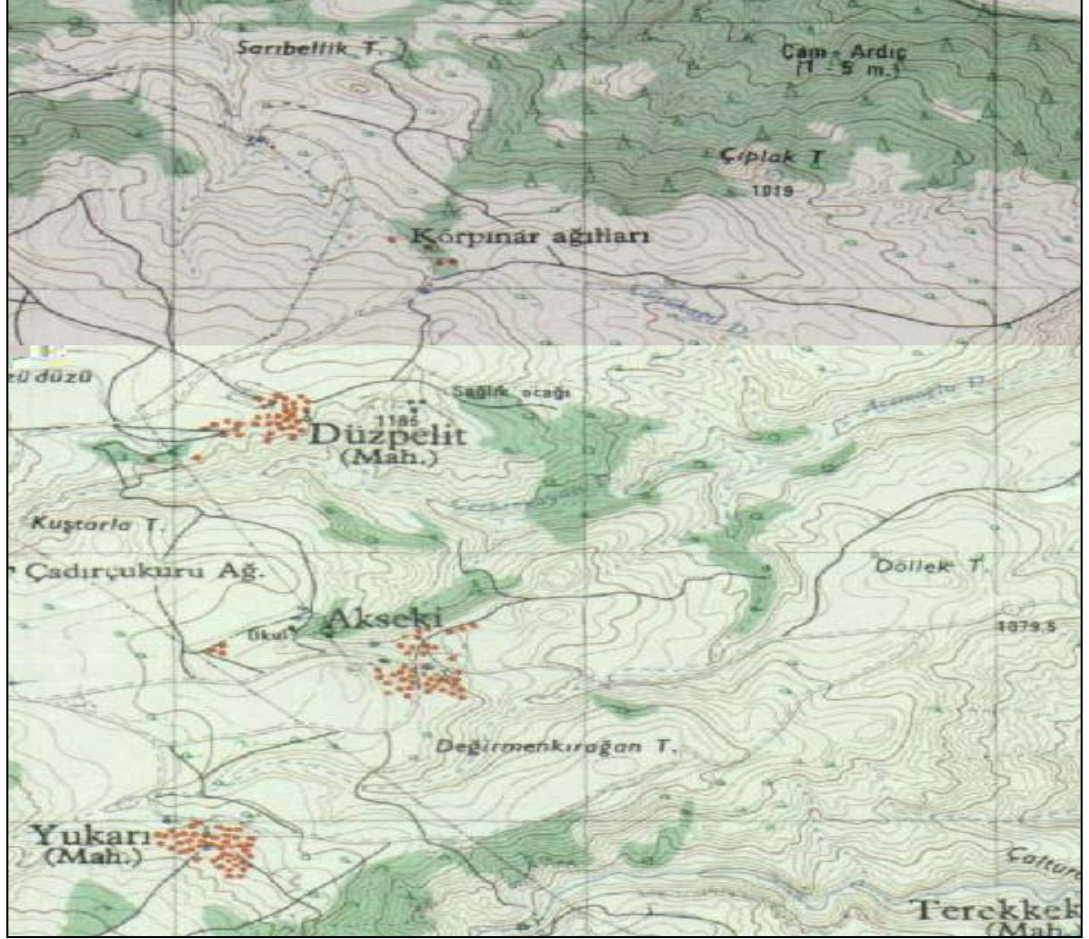
3.3.3. Veriler

Veriler başlıca iki ana grup altında incelenebilirler. Bunlar sözel veriler ve grafik verilerdir. Grafik veriler kendi içerisinde elde edildikleri yöntemlere göre raster veriler ve vektör veriler olmak üzere ikiye ayrılır [4].

Grafik Veriler

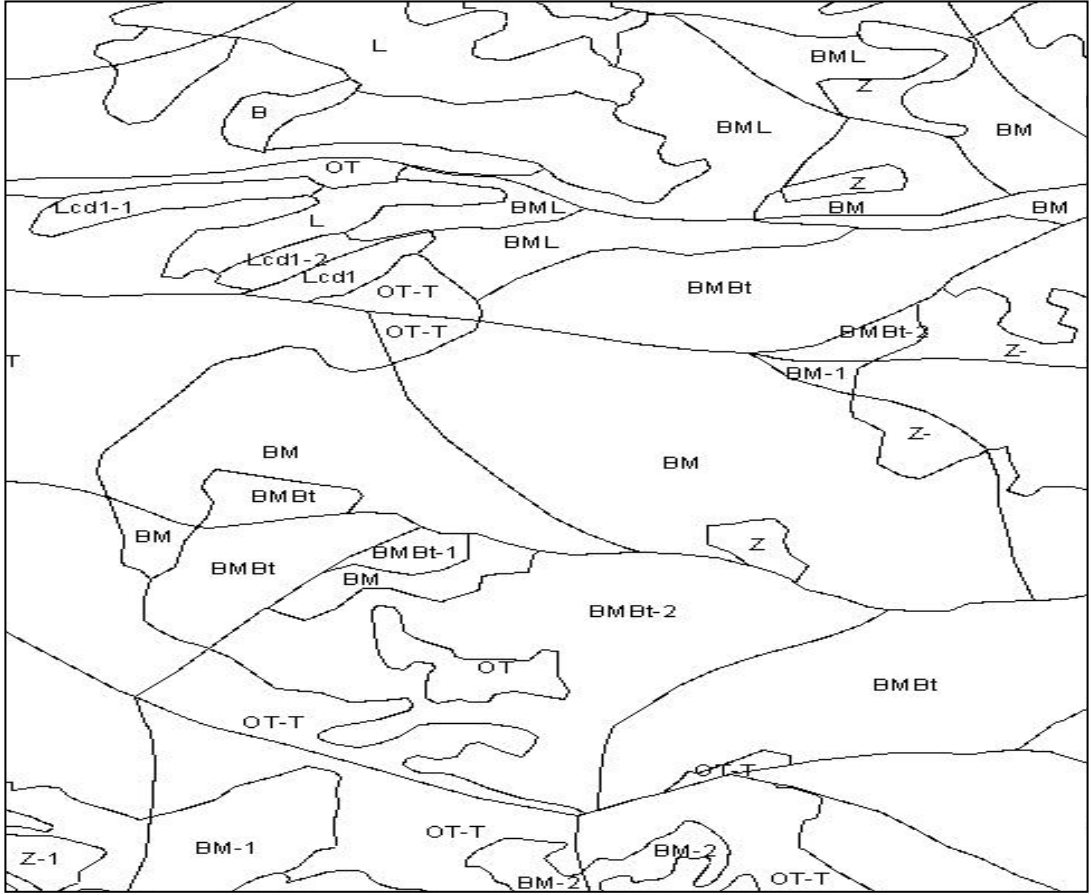
Raster Veriler: Temel olarak taranmış resimlerdir. En küçük birimleri pikseldir. Taranmış hava fotoğrafları, uydu görüntüleri, sayısal yükseklik modelleri ya da

taranmış haritalar bu gruptadırlar. Veri elde etme yöntemi sayısal kameralar ile alım ve taramadır [4].



Resim 3.2. Raster Veri

Vektör Veriler: Nokta, çizgi ve alan olmak üzere üçe ayrılırlar. Başlıca veri elde etme yöntemleri arazi ölçümleri, satılştırma ve fotogrametrik değerlendirmelerdir [4].



Resim 3.3. Vektör Veri

Sözel Veriler

Sözel veriler konumsal veriler ile ilgili yada ilişkilendirilebilecek verilerdir. Basit anlamda veri tabanı tabloları denilebilir. Sözel sorgulamalar ve analizler bu veriler üzerinde yapılır. Konumsal veriler ile ilişkindirilerek tanımsal verilerden konumsal verilere, konumsal verilerden de sözel sorgulara ulaşmak için kullanılırlar [4].

3.3.4. Personel

Coğrafi bilgi sistemlerinin en önemli bileşeni ise yazılımı ve donanımı kullanacak olan personeldir. Sistemi kuran, çalıştıran ve güncelleyen personel olduğu unutulmamalıdır. Bir Coğrafi Bilgi Sistemindeki kaliteni en büyük etmeni ise personelinin iyi eğitim almış olmasıdır [4].

3.4. Coğrafi Bilgi Sistemi Oluşturma Aşamaları

CBS uygulamalarında takip edilecek aşamalar; izlenecek stratejiye, oluşturulacak sistemin boyutlarına, ortama ve sistemin önceliklerine göre birçok işleme ayrılabilmekte, paralel olarak yürütülebildiği gibi sırası değiştirilerekte uygulanabilmektedir [11].

Bu aşamalar şunlardır:

- Sistemin tanımlanması,
- Analiz ve olabilirlik etüdü,
- Mevcut donanım ve durumun belirlenmesi,
- Olabilirlik etüdü

- Tasarım
 - Kuruluş ve organizasyon planının hazırlanması
 - Sistem tasarımı,
 - Veri tasarımı,
 - İşlem tasarımı,
 - Fiziksel tasarım,

- Gerçekleştirme
 - Donanım ve yazılımın seçilmesi, kurulması,
 - Veri tabanının kurulması,
 - Uygulama programlarının hazırlanması,
 - Pilot proje ile sistemin test edilmesi,
 - Uygulamaya hazırlık,

- Uygulama ve bakım
 - Faaliyetlerin izlenmesi,
 - Değişikliklerin uyarlanması, ilaveler ile sürekliliği sağlanması [10].

4. KAMPÜS BİLGİ SİSTEMİ

Bilişim teknolojileri devamlı gelişmekte olan teknolojilerdir. Bu gelişimin bitmesini düşünmek mümkün değildir. Yapılacak en iyi şey gelişim sürecinin içinde aktif olarak yer almaktır. Dolayısıyla, bilişim teknolojisinde olan yenilikleri yakından takip etmek gerekir. Bu yakın takip sırasında mevcut sistemlerin değişiminde bilicim teknolojilerinden yararlanılması gerekir [8].

Günümüzde bilişim teknolojisindeki gelişmelerle hayatımızın her alanında elde edilen bilgilerin saklanması, depolanması ve etkin kullanılması amacıyla bilgi sistemleriyle karşılaşılmaktadır. Bilgi sistemleri sayesinde depolanan bilgilerin düzenlenmesi ve güncellenmesi daha etkin bir şekilde olmaktadır. Sonuçta böyle bir imkân var olduğuna göre hayatın her alanında geliştirilebilmesi mümkün olmaktadır [8].

Kurumlarda yaşanan temel sorunlar olan, bilgiye gerektiğinde ulaşamamak ve var olan bilgilerin düzenli bir yapıya sahip olmaksızın arşivlenmesi, beraberinde bir takım sorunların dogmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla var olan bilgilerden yeni bilgiler üretmek veya ihtiyaç duyulduğunda sağlıklı ve hızlı bir şekilde bilgiye ulaşmak, her kurumun en fazla istekli oldukları yönetsel taleptir. Bundan hareketle bir toplumun gelişmesinde en önemli yerlerden birine sahip olan eğitim kurumlarında da, önemli bir araç olarak görülen bilgi sistemlerinden yararlanılması, kaçınılmaz bir durumdur [8].

Üniversite, “ Bilimsel özerkliğe ve kamu tüzel kişiliğine sahip, yüksek düzeyde eğitim, öğretim, bilimsel araştırma ve yayın yapan fakülte, enstitü, yüksek okul ve benzeri kuruluş ve birimlerden oluşan öğretim kurumu “ olarak tanımlanmıştır. *Akademi* sözcüğü de üniversite benzeri kuruluşlar için kullanılmaktadır, sözcük yunan kökenli olup “ bilginler, yazarlar, sanatçılar kurulu “, “ yüksek okul anlamına gelmektedir [12].

Üniversiteler için kampüs bilgi sistemi, eğitim ve öğretimin etkinliğini arttırarak başarıyı yükseltmek amacıyla, üniversite ve akademik alt birimlerini (fakültelere, bölümlere, anabilim dallarına vb.) ilişkin konumsal ve konumsal olmayan verinin toplanması, bilgisayar ortamına aktarılması, depolanması, sorgulanması, analiz edilmesi ve kullanıcılara grafik ve raporlar halinde sunulması için bir araya getirilmiş donanım, yazılım, personel ve verilerden oluşan bir bütündür [3].

Genel olarak üniversitenin bünyesinde bulundurduğu 4 farklı yapı vardır [3]. Bunlar;

- İnsan, (öğrenci/idari personel./ögr. elemanı./...)
- Mekân (kampüs; derslik/sınıf/laboratuvar/...),
- Finans (sistemin isleyebilmesi için gerekli kaynak),
- işlev (üniversitenin yönetim anlayışı)

Üniversite kampüsleri genelde pek çok binadan oluşan yerleşim birimleridir. Kampüs içerisinde sürekli yoğun bir nüfus yaşar. Üniversitelerin asli görevleri olan eğitim ve araştırmaların kısıtlı kaynaklarla yönetilmesi ve planlanması zor bir iştir. Önemli bir karar destek aracı olan CBS sözel veriler ile konumsal verilerin bir arada analizini sağlayarak yöneticilerin doğru ve hızlı karar vermelerine yardımcı olabilir. Fiziksel planlamada, araç ve gereçlerin uygun kullanımında ve kaynaklardan en fazla yararı elde etmek için coğrafi bilgi sistemlerinin kullanılması önemli gelişmeler sağlayacaktır [4].

4.1. Kampüs Bilgi Sistemlerinin Üniversiteye Yararları

Kampüs bilgi sistemlerinin kullanılmasının üniversiteye en büyük yararı tasarruf sağlamasıdır. Burada tasarruf hem üniversite hakkında bilgi edinmek için harcanana zaman ve insan kaynağından hem de fiziksel kaynakların daha iyi kullanımı ve daha iyi planlama sonucunda elde edilecek maliyetin azalması anlamına gelmektedir. Mevcut haritaların kâğıt üzerinde ve eski olmaları nedeniyle çeşitli kısıtlamaları vardır. Teknoloji geliştikçe yeni teknolojiyi kullanarak onun nimetlerinden yararlanmak gerekmektedir. Geleneksel yöntemlerde haritalara ihtiyaç duyan farklı

birimler aynı bölgenin haritasının yapılması ve zaten toplanmış olan verilerin tekrar toplanması ile uğraşmaktadır. Aynı zamanda bir standart geliştirilmediği için farklı standartlara sahip altlık haritalar oluşmaktadır. Bu durum hem mevcut verileri tutarsız hale getirmekte, hem de verilerin doğruluğu hakkında şüphe uyandırmaktadır ayrıca tekrarlı veri toplama işlemleri yüzünden maliyet yükselmektedir [4].

Kolay ulaşılabilir, yüksek kaliteli bilgi sayesinde hızlı ve daha iyi analiz yapılabilir ve buna göre doğru kararlar alınabilir. Daha iyi maliyet/yarar analizleri, daha kaliteli dokümantasyon ve gelişmelerin izlenmesini sağlanabilir. Fiziksel planlamadaki kararları çok büyük oranda değiştirecek pek çok uygulama bulunmaktadır. Örneğin yeni yapılacak bir bina için veya bir birimin başka bir mekâna taşınması konusunda karar vermek için kampüs bilgi sistemi kullanılabilir [4].

CBS' nin anahtar rollerinden biri de daha önce tablolarda gösterilen verileri görselleştirip haritalar haline getirerek daha kolay anlaşılabilir yapmasıdır. Halkla iletişimde bu tip haritaların kullanılması iyi sonuçlar doğuracaktır. Ayrıca acil durum yöntemi ve risk yönteminde kullanılacak pek çok uygulama bulunmaktadır [4].

Kâğıt üzerinde saklanan bilgi elektronik ortamda daha etkin olarak saklanabilir. Bu sayede verinin dağıtımı ve ulaşımı kolaylaşacaktır. Bilgilerin güncellenmesi kolaylaşacaktır. Kâğıt ortamında bulunan kat planları vb. dokümanların kullanımı ve güncellenmesi kolaylaşacaktır. Bununla beraber farklı planların ortak bir koordinat sistemine oturulması ile yeni bina inşaatları ve benzeri işlemler için çok daha iyi analizler yapılabilecektir [4].

Yukarıda sözü edilen bütün yararlar üniversitede ki paydaşların yaşamını kolaylaştırırken, yönetimin işlerini kolay ve doğru yapmasını sağlamakta, yönetimin diğer kuruluşlar ya da kişiler ile olan ilişkilerini de değiştirebilmektedir [4].

4.2. Kampus Bilgi Sistemi ile Çözüme Ulaşan Sorunlar

4.2.1. Yazılım veri ve uygulamalardaki standartlar

Bütün kampüs tarafından kullanılabilir bir sistem kurulabilmesi için yazılım, harita doğruluğu içerik gösterim ve uygulamaların bütünleştirilmesi açısından temel bazı standartların olması gereklidir [4].

4.2.2. Ortak veri /altlık

Bu tip bir sistemin kilit noktası bütün bölümlerin ortak olarak kullanacağı bir altlık harita olmasıdır. Aynı projeksiyonda ve koordinat sisteminde oluşturulmuş haritaları bütün birimler kullanmalıdır. Bu sayede bir birim tarafından oluşturulan tematik haritalar başka bir birim tarafından oluşturulan tematik haritalar ile karşılaştırılabilir [4].

4.2.3. Dijital ortamdaki veri

Kampüslerdeki haritaların büyük bir bölümü dijital formda değildir. Bir CBS'nin çalışabilmesi için mevcut kâğıt üzerindeki haritalar ve diğer veriler sayısallaştırılmalıdır. Ağ üzerinde veri paylaşımına gerek duyan bir sistem dijital veriye ihtiyaç duyar [4].

4.2.4. Metaveri

Verinin kullanılabilmesi için öncelikle bulunması ve veri hakkındaki bilgilerin olması gerekmektedir. Metaveri bunu sağlar. Yani verinin verisidir. Hangi tarihte kim tarafında kullanılmış ne gibi değişiklikler yapılmış gibi bilgilere meta data sayesinde ulaşılabilir [4].

4.2.5. Teknolojinin tanıtılması

Senelerden beri kullanılmakta olan pek çok prosedür vardır. Bazı durumlarda yeni teknoloji kullanımına direniş gösterilmektedir. İnsanlar yeni teknolojiye güvensiz yaklaşabilmektedir. Bu nedenle sistemin tanıtılması ve kullanıcılara faydalarının aktarılması önemlidir. Ayrıca haritalara sadece grafikler ya da resimler gibi bakmak yerine verilerin görsel bir sunumu olduğu düşüncesi yerleşmelidir [4].

4.2.6. Personel

Gerekli ihtiyaca karşı verebilecek eğitimli personel kampüs içi koordinasyon ve sistemin yönetimi için bulunmalıdır [4].

4.2.7. Yetişmiş insan kaynağı

Personelin sistem kurulurken ve sistemin devamında düzenli olarak eğitim alması gelişen teknolojinin kullanılmasında ve sistemin daha da iyeleşmesinde önemli rol oynamaktadır [4].

4.2.8. Sistemin karmaşıklığının anlaşılması ve farkına varılması

Kampüsü kapsayan bir sistem yönetsel ve teknik açıdan büyük bir karmaşıklık içerir. Bu karmaşıklığın yanında birde bürokratik karmaşıklıklarla uğraşmak sistemin kurulumunu ve gelişmesini engelleyecektir. Yönetim bu karmaşıklığı göz önünde bulundurarak sistem için izinler prosedürlerde değişiklik gibi gerekli kolaylıkları sağlaması önemlidir [4].

4.2.9. Tüm kampüs içerisinde koordinasyon

Yukarıda yazılan çoğu problemin temel sebebi tüm kampüsün koordinasyonun olmamasıdır. Koordinasyon olmadığı sürece tekrarlı çaba sarf edilmesi, tutarsız

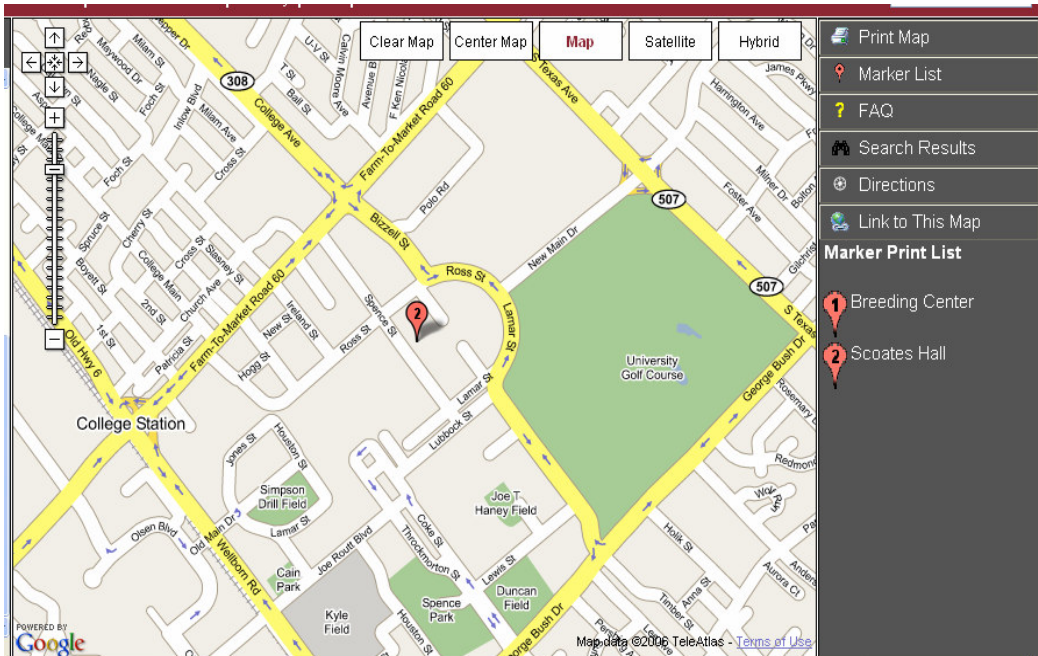
standartlar, farklı yazılım ve donanımlar farklı altlıklar ve ölçekler gibi pek çok durum ortaya çıkacaktır [4].

4.3. Kampüs Bilgi Sistemi Uygulamaları

Üniversite kampüsleri için bilgi sistemi uygulamaları dünyada ve ülkemizde birçok üniversite tarafından gerçekleştirilmiştir. Bazı üniversite bilgi sistemi çalışmalarına örnek verilecek olursa;

Teksas A&M Üniversitesi

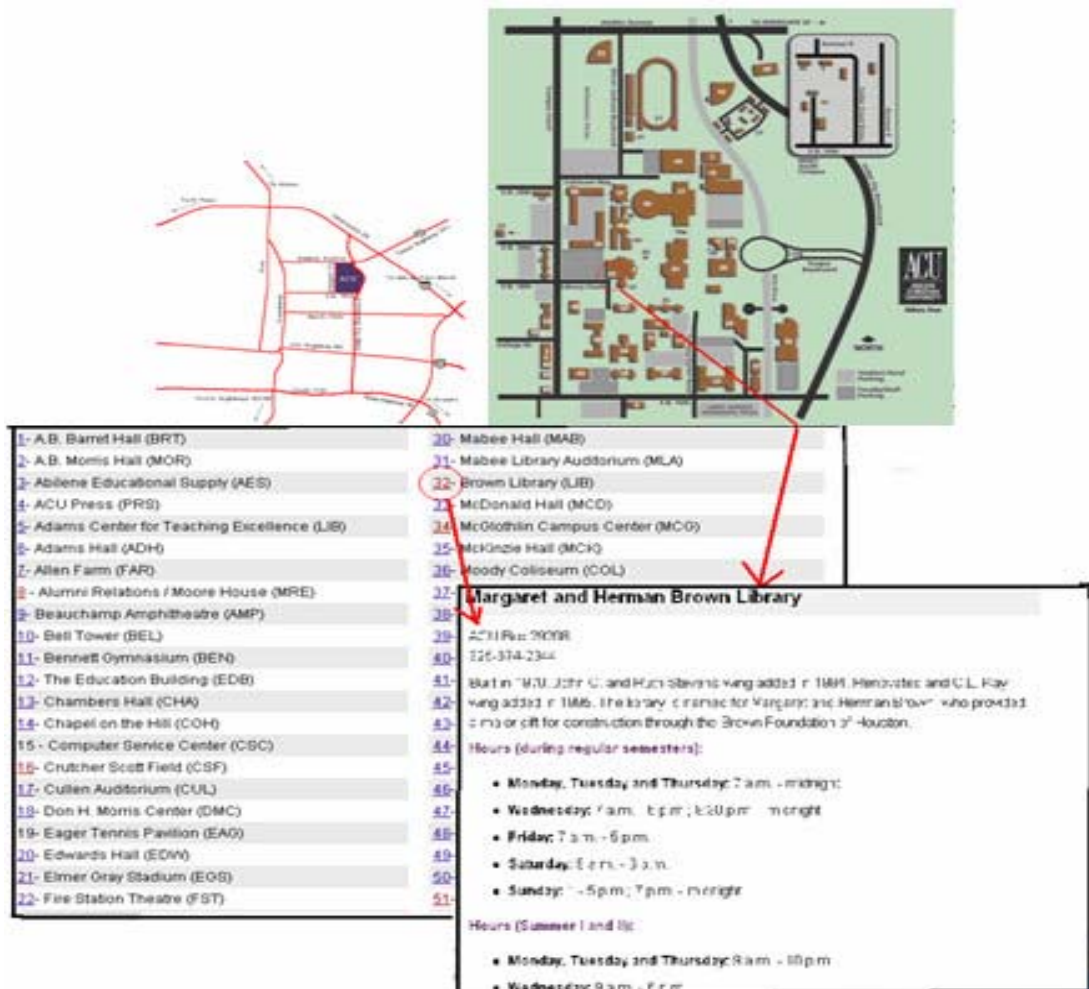
Üniversite kampüsünün hem uydu fotoğrafı hem de haritası bulunuyor. Sayfanın sol tarafında binaların adı yazıyor. Bu bina isimleri kategorilere ayrılmış. Buradan seçilen bina sağ tarafta haritanın üzerinde bir numara verilerek işaretleniyor. En sağda da işaretlenme sırasına göre binaların adları yazıyor [13].



Şekil 4.1. Teksas A&M Üniversitesi

Abilene Christian Üniversitesi

İki adet harita bulunmaktadır. Biri üniversite kampüsüne ulaşımı gösterirken diğer haritada kampüs planı yer almaktadır. Bu interaktif bir haritadır. Hem harita üzerinden hem de altındaki numaralı bina gösterimleriyle binalar hakkında bilgi edinilebilmektedir. İlişki numaralarla kurulmuştur. Verilen bilgiler içerisinde binaların tarihçesi, belirli çalışma saatleri olanların saatleri, adresleri, fotoğrafları, katlara göre bulunan birimler hakkında bilgiler verilmiştir [14].



Şekil 4.2. Abilene Christian Üniversitesi

Berkeley Üniversitesi

Hem sabit hem de interaktif haritası bulunmaktadır. İki türlü de sorgulama yapılabilmektedir. İlk sorgulama türünde interaktif harita üzerinden istediğiniz binayı seçerek sağ tarafta bina ile ilgili hem fotoğraflarla hem de sözel bilgi edinilebiliyor. Diğer sorgulama türü ise sağ alt kösedeki liste içerisinde istediğiniz binayı seçilerek gerçekleştirilmektedir. Seçilen binanın, interaktif harita üzerindeki konumuna, fotoğrafına ve sözel bilgisine ulaşılabilir [15].

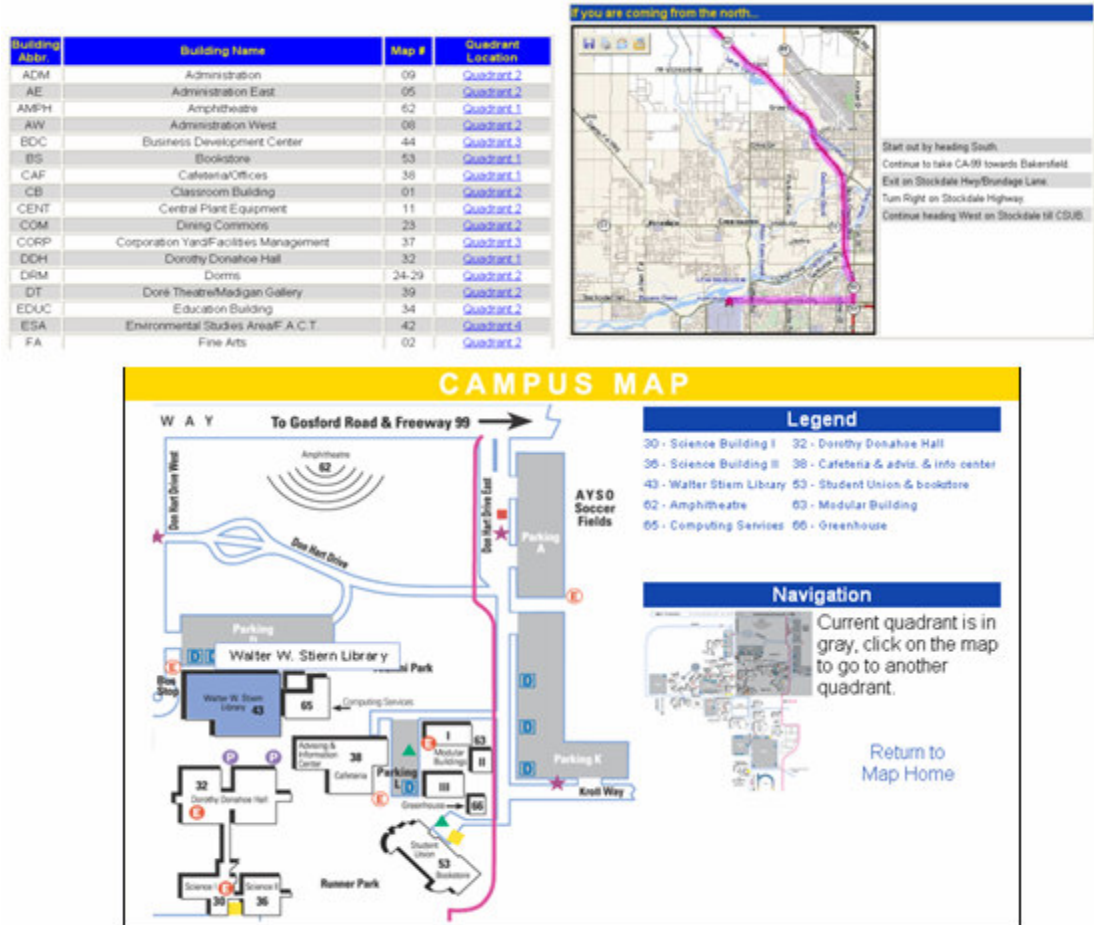


Şekil 4.3. Berkeley Üniversitesi

California State Üniversitesine bağlı birden fazla yerde kampüsler bulunduğundan her biri ayrı başlık altında düzenlenmiştir. Her bir kampüsünde ayrı kampüs haritası düzenlenmesi olmuştur. Bu kampüslerden yalnızca ikisi aşağıda incelenmiştir.

California State Üniversitesi, Bakersfield

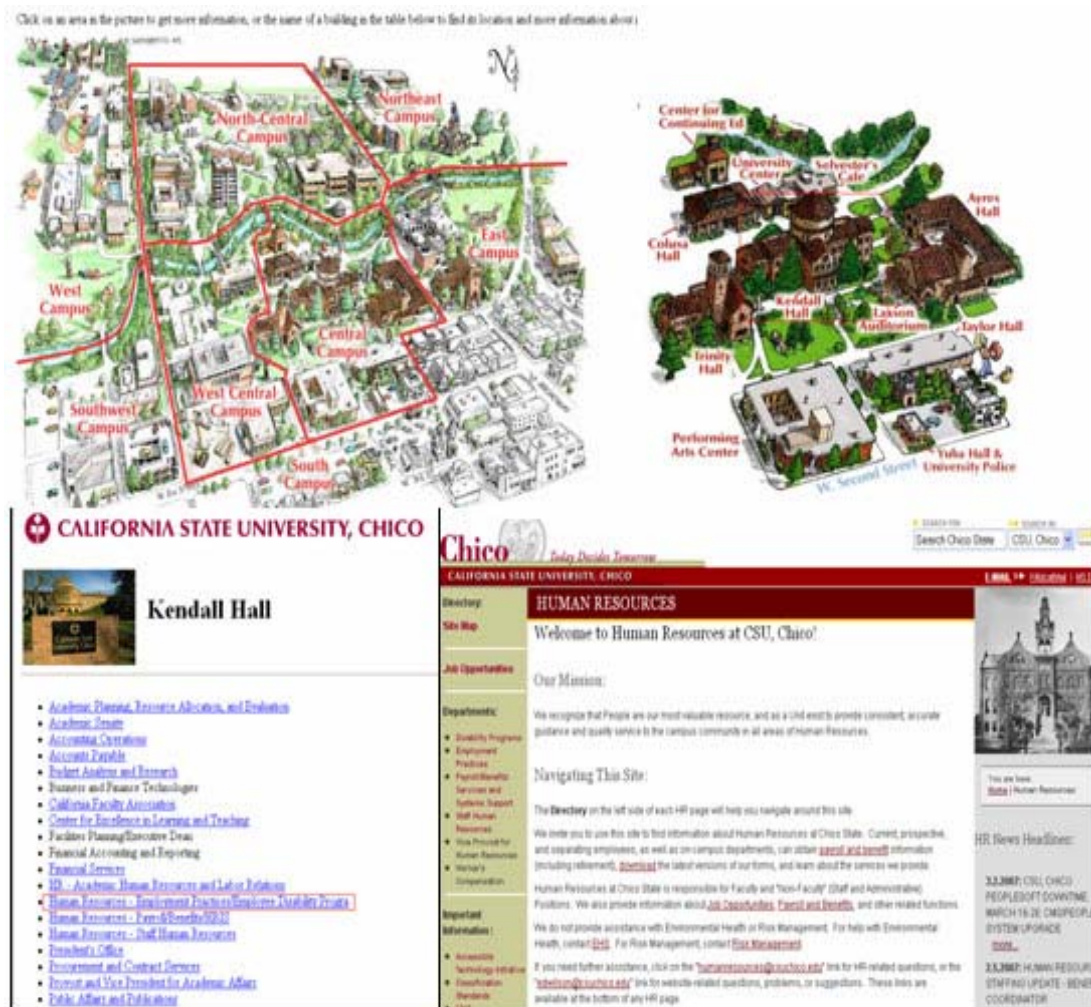
Kampüs planı dört ayrı dilime ayrılmıştır. Her bir binaya bir numara verilmiştir. Liste halindeki binalardan biri seçilerek, binaya verilen numaranın hangi dilimde olduğuna ve haritasına ulaşılabilir. Binaların fotoğraf görüntülerine de ulaşılabilir. Ayrıca binanın üzerine gelindiğinde bina ismi de gözükmektedir. Acil durumlarda lazım olabilecek yerler (telefon gibi) ve otopark alanları harita üzerinde işaretlenmiştir. Harita üzerinden, kampüse ulaşım yolu gösterilmiştir [16].



Şekil 4.4._California State Üniversitesi, Bakersfield

California State Üniversitesi, Chico

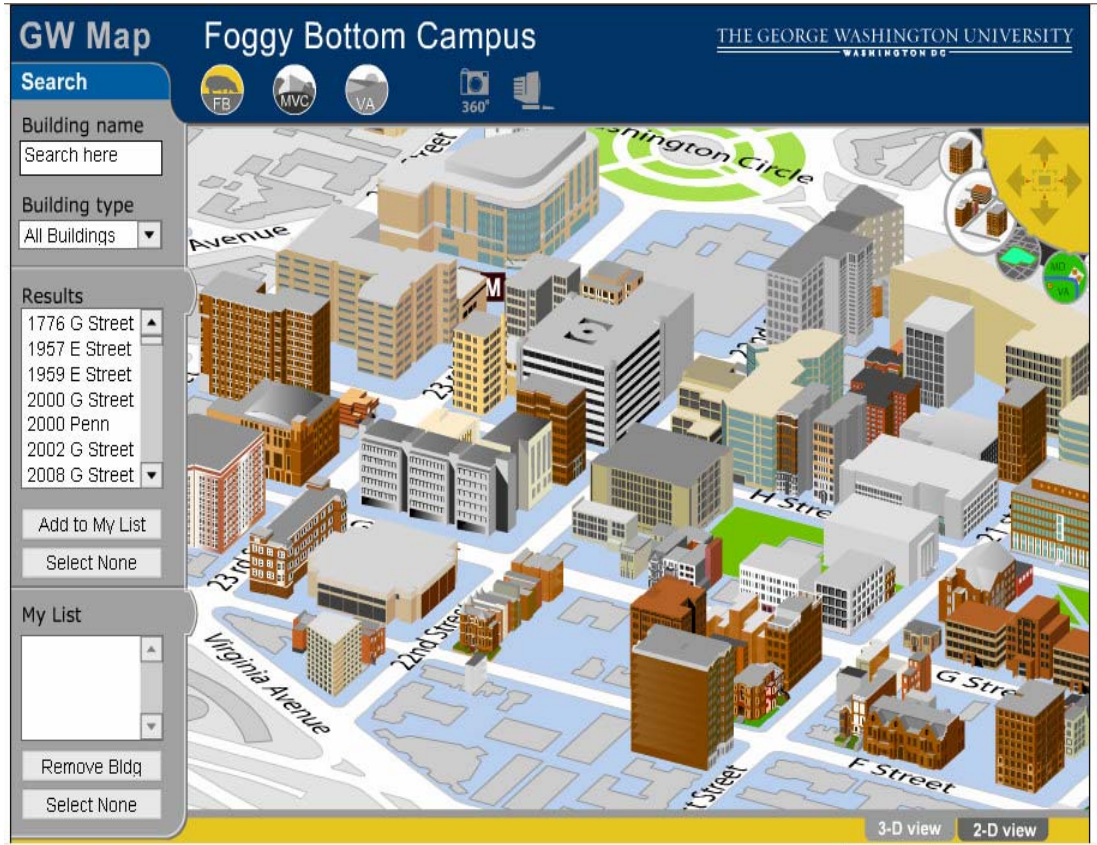
Kampüs haritası, yönlerine göre 8 ayrı bölüme ayrılmıştır. Bu bölümlerden biri seçildiğinde, yalnızca o bölümün haritası gösterilmektedir. Bu harita üzerinde bulunan bir bina seçildiğinde, bina içerisinde bulunan birimlere erişilebilmektedir. Herhangi biri seçildiğinde, o birimle ilgili web sayfasına ulaşılabilmekte, ilgili programlar ile ilgili bilgilere ve duyurulara ulaşılabilir [17].



Şekil 4.5. California State Üniversitesi, Chico

George Washington Üniversitesi

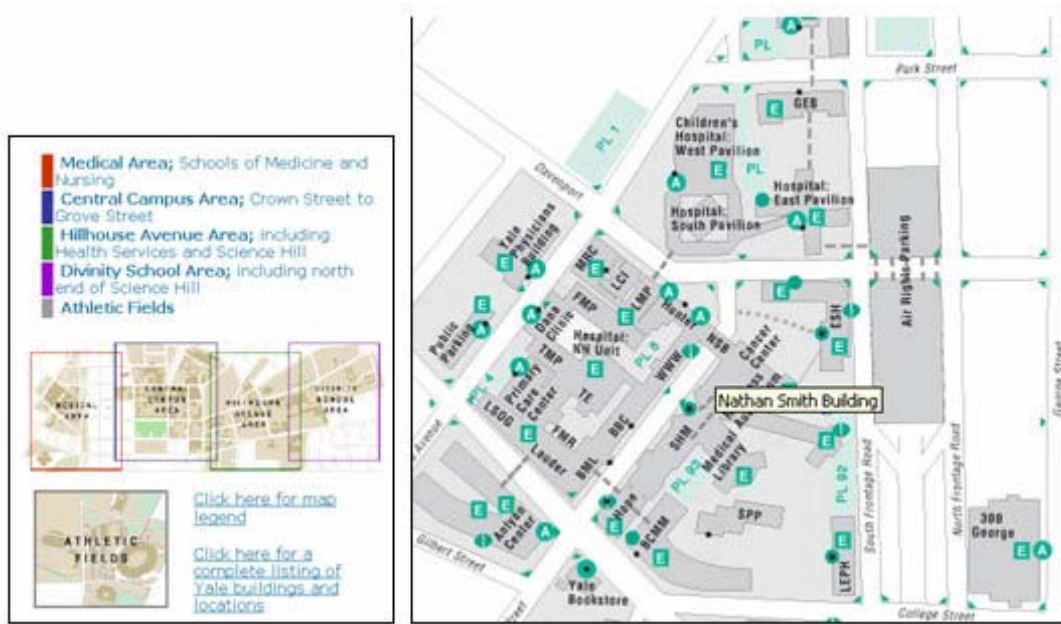
Kampüs interaktif haritasının iki boyutlu olduğu gibi üç boyutlu gösterimi de yapılmıştır. Haritaya yaklaşarak binaların ayrıntılarını, uzaklaşarak da o bölgedeki tüm kampüsleri görme olanağı veriyor. Ancak tek bir kampüsü hariç, henüz kullanıma açılmamıştır. Kampüste bulunan binalar ayrıntılı olarak ve 3 boyutlu olarak islenmiştir. Sayfanın sol tarafında sorgu yapma sansı veren kutucuklar bulunmaktadır. Bina ismini girerek tarama yapma olanağı mevcuttur. Ayrıca binaları kategorilere ayırıp harita üzerinde görme sansı tanımaktadır. Harita üzerinden binalar seçilerek bina hakkındaki bilgilere ulaşılabilir. Kampüsün içinde kalan veya yakınında bulunan sokak isimlerinin sorgulanması da yapılabilir. Ayrıca kampüs içindeki bazı noktalardan 360°'lik açıyla fotoğraf verebilir [18].



Şekil 4.6. George Washington Üniversitesi

Yale Üniversitesi

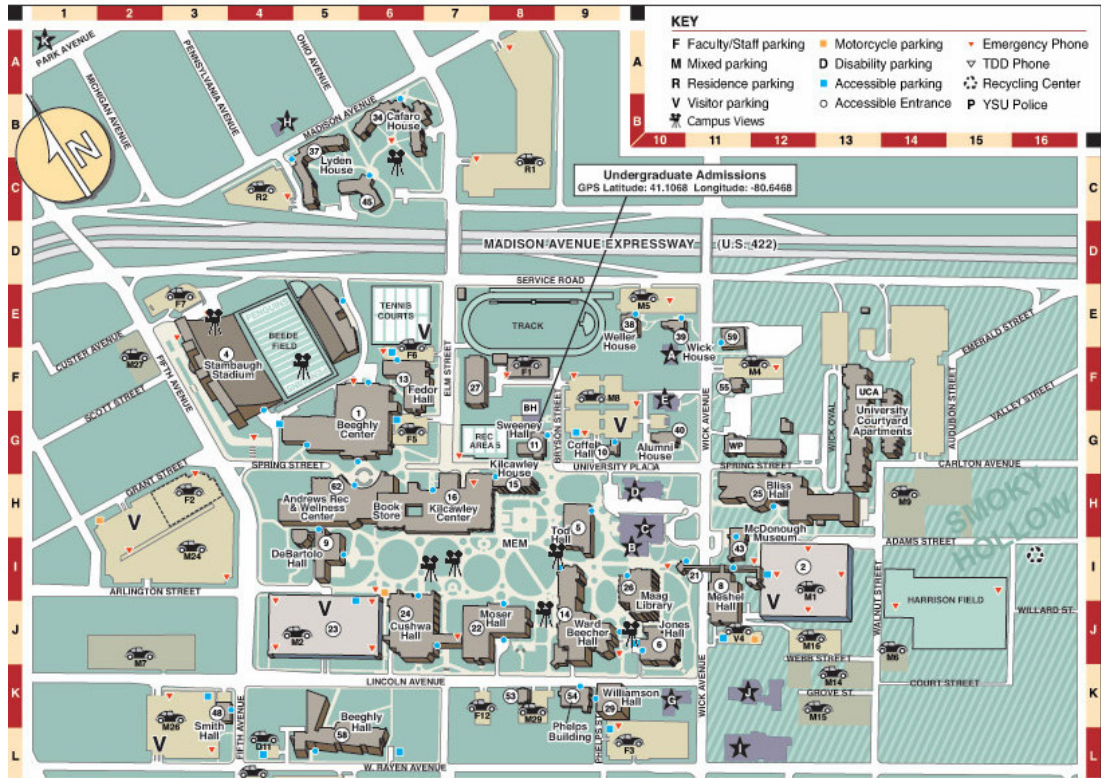
Kullanımı biraz karışıktır. İçerisinde hem interaktif hem de normal haritalar bulunmaktadır. Normal haritalar bölgenin haritasından başlayıp kampüs haritasına kadar yaklaşılabiliyor. İnteraktif haritada içerisinde gruplandırma yapılmıştır. Kampus alanı 5 farklı bölgeye ayrılmış ve her gruba özelliğine göre isimler verilmiştir. Binaların giriş kapılarının nerede bulunduğu ve asansörlerin yerleri harita üzerinde gösterilmiştir. Binalar üzerinde tıklatıldığında, binalar hakkında metinsel bilgiler verilmiştir. Ayrıca ayrı bir sayfada bina adlarından hareketle, binaların harita üzerindeki yerleri ve sözel bilgilerine ulaşılabilir [19].



Şekil 4.7._Yale Üniversitesi

Youngstown Üniversitesi

İnteraktif haritanın üzerinde bir yapı işaretlendiğinde, o bina ile ilgili fotoğraf içinde bulunan bölümler, bölümler hakkında personel ve diğer bilgiler sunulmaktadır. Yani bu adımlar izlenerek bölümlere ait web sayfalarına erişilebilmektedir. Binalara ait açılış kapanış saatleri görünebilmektedir [20].



Şekil 4.8. Youngstown Üniversitesi

Edinburgh Üniversitesi

Kampüse ait beş ayrı yapıda harita bulunmaktadır. Bunlardan dört tanesi interaktif haritadır. Bu haritalarda yakınlaşma mümkündür. Haritanın sol tarafında liste halinde bina tipleri, park alanları gibi kutucuklar vardır. Bunlardan herhangi biri işaretlendiğinde harita üzerinde yalnızca onun olduğu yerlerde simgeler ortaya çıkmaktadır. Birden fazla özellik aynı anda gösterilebilmektedir. Ayrıca sayfanın altında bulunan bina isimlerinden hareketle harita üzerinde binaların konumları görülebilmektedir. Harita üzerinde binalar seçildiğinde isimleri ve iletişim adreslerine erişilebilmektedir [21].



Şekil 4.9. Edinburgh Üniversitesi

Münih Teknoloji Üniversitesi

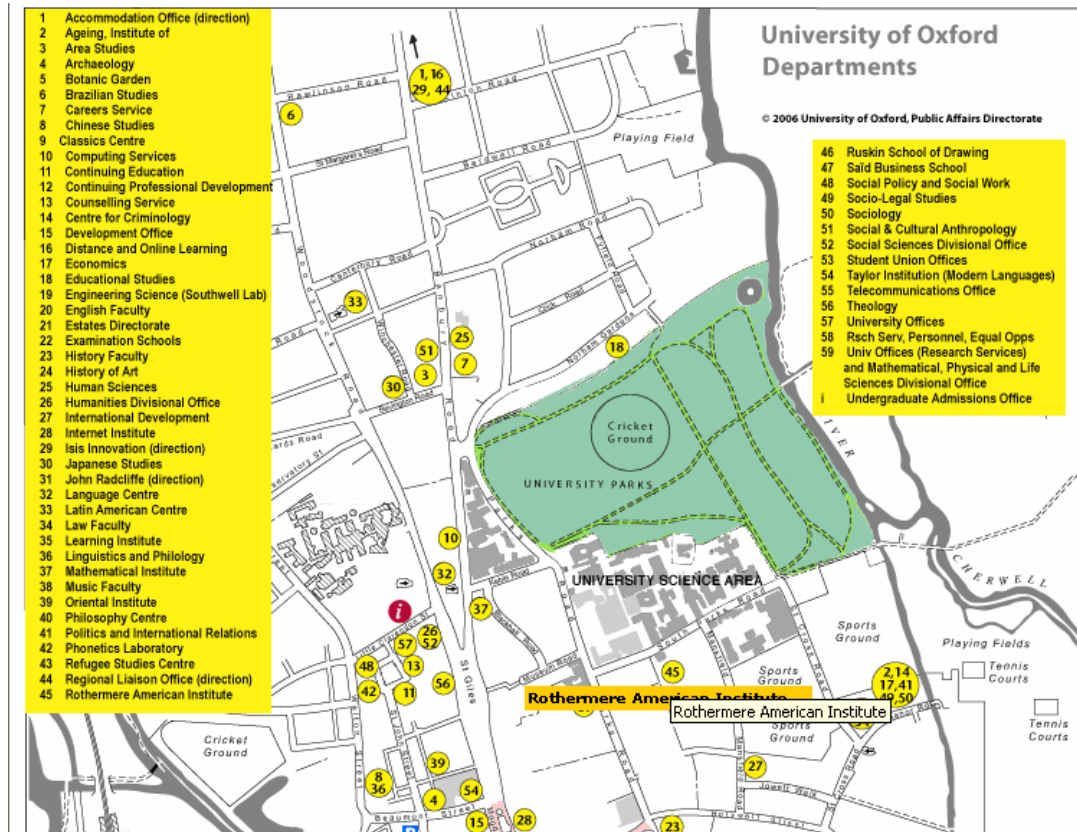
Şehir planından kampüs planına doğru yaklaşma imkânı bulunmaktadır. Google Earth üzerinden binaları bulma sansı vermektedir. Haritalar üzerinden binalar hakkında sadece isimleri görünse de görsel bir haritadır. 8 ayrı tipte harita sunulmaktadır. Bu haritalardan birinde oda bulma özelliği mevcuttur. Araştırılan kişinin adını veya sadece oda numarasının girilmesiyle harita üzerinde odanın yeri tespit edilebilmektedir. Ayrıca üniversite dışındaki bilimsel çalışmaların gerçekleştirildiği 42 binanın da gösterildiği bir harita mevcuttur. Otobüs güzergâhları ve spor alanları da ayrı haritalarda gösterilmektedir [22].



Şekil 4.10. Münih Teknoloji Üniversitesi

Oxford Üniversitesi

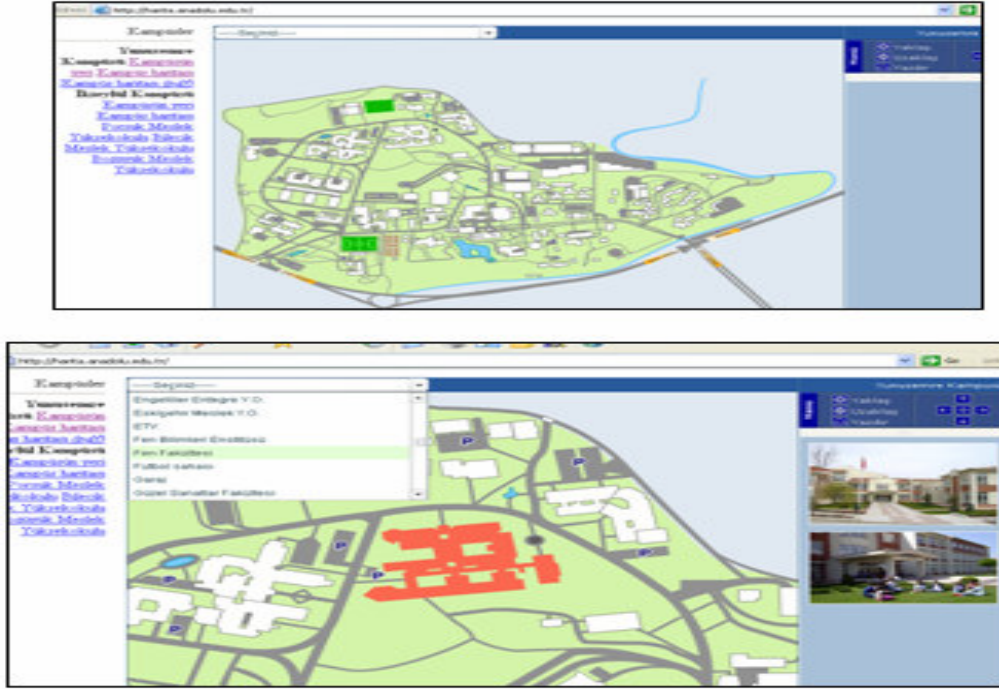
Kampüs içerisinde bulunan yapılar gruplandırılarak farklı interaktif haritalar oluşturulmuştur. Bu haritalar üzerindeki numaraların üzerine gelindiğinde bina adları görülmekte, seçildiğinde ise seçilen binayla ilgili web sayfasına ulaşılmaktadır [23].



Şekil 4.11. Oxford Üniversitesi

Anadolu Üniversitesi

Üniversiteye bağlı, farklı konumlarda bulunan kampüslerin haritalarını içermektedir. Her birinde, sözelden sayısal ya da sayısalan sözele sorgulama imkanı bulunmaktadır. Harita üzerinden bina işaretlendiğinde binanın adı ve sağ tarafta resimleri görülebilmektedir. Üst tarafta bulunan liste içerisinde de istenilen bina seçilip yeri görülebilir. Harita üzerinde uzaklaşarak da kampüslerin şehir içindeki konumu rahatça görülebilmektedir [24].



Şekil 4.12. Anadolu Üniversitesi

Boğaziçi Üniversitesi

Harita, İstanbul planından kampüs alanlarının içine kadar yakınlaşabilmektedir. Kampüslerin ayrı ayrı haritaları hazırlanmıştır. Seçilen kampüsün içindeki herhangi bir bina işaretlendiğinde, binayla ilgili fotoğraf ve kısaca binaların tarihçesiyle ilgili bilgiler verilmektedir [25].



Şekil 4.13. Boğaziçi Üniversitesi

İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ)

İTÜ kampüs haritasında, binaların üzerine gelindiğinde binaların isimleri görülmektedir. Bunun haricinde herhangi başka bir bilgiye ulaşım sağlanamamaktadır [26].



Şekil 4.14. İstanbul Teknik Üniversitesi(İTÜ)

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Devam eden akademik çalışmalar içerisinde, kampüs bilgi sistemi kurulmaya çalışılmaktadır. İnternet üzerinden üniversite web sayfasında kampüse ait planlar ve haritalar mevcuttur. Bu haritaların bazılarında binaların ve arazinin üç boyutlu gösterimi yapılmakta bazılarında ise binaların isimleri haritanın üzerinde görülmektedir. Ayrıca bazı haritalarda uydu fotoğraflarının üzerinde gösterimler yapılmıştır [3].



Resim 4.1. Karadeniz Teknik Üniversitesi

ODTÜ Kampüs Bilgi Sistemi

ODTÜ web sayfası üzerinden ulaşılan haritada kampüsün planı bulunmaktadır. Fakat interaktif haritaya ulaşamamıştır. Bu harita üzerinde kampüs içindeki yapıların isimleri bulunmaktadır. Haritaya yaklaşma ve uzaklaşma seçenekleri vardır.

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 hâlihazır haritaları temel alınmış ve ülke koordinat sistemindeki haritalar birebir alınmıştır.
2. Sayısal CAD haritalar 1/1000 ölçekli hâlihazır haritaların üzerine oturtulmuştur (tasıma ve döndürme işlemleri yapılmıştır).
3. Kağıt paftalar üzerinde çizili bilgiler taranarak ekran üzerinden sayısallaştırılmıştır.

4. Haritası bulunmayan veya güncel hali mevcut olmayan bilgiler arazide çalışma yöntemiyle oluşturulmuştur.

Oluşturulan verilere var olan öznitelik bilgileri eklenmiştir. Böylece sistem üzerinde sorgulama (ara-bul), raporlama, analiz olanakları oluşturulmuştur. Sisteme yeni veri girişi (güncelleme) için arayüz programları yazılmıştır. Güncelleme işlemlerini daha etkili ve doğru yapabilmek amacıyla GPS (Global Positioning System - Küresel Konumlama Sistemi) kullanılması düşünülmektedir. ODTÜ Altyapı 50 sisteminin en büyük avantajlarından birisi, hiç şüphesiz kampüs içi yeraltı galeri sistemidir. Altyapı servisleri bu galeri sisteminde bulunduğundan işletmesi kolay bir sistemdir. Galeri dışındaki servis hatlarında ise hattın geçtiği gerçek konumu tespit etmekte zaman zaman sorunlarla karşılaşmaktadır. Sistem üzerinde çalışmalar halen sürmekte etmekte, özellikle işletmeye yönelik gerekli eklemeler ve düzenlemeler yapılmaktadır.

Sakarya Üniversitesi

Sakarya üniversitesindeki (CAWIS) Kampüs Otomasyonu Web Bilgi Sistemi, kampüs dışı kullanıcılara açık olmaması, şifre sistemi oluşturularak sadece kampus içerisinde bulunan idari veya akademik personel ve öğrencilerin kullanması şeklinde görülen bir bilgi sistemidir. Bu bilgi sisteminin harita tabanlı olup olmadığı bilinmemektedir. CAWIS projesinde ulaşılmak istenen esas amaç, şifre ile yapılan sayfa izin kontrolünü tek noktadan gerçekleştirmek, bunu yaparken güvenliği sağlamak ve aynı işlemin tekrarlamasını engelleyerek verimliliği arttıracak bir kullanıcı altyapı sistemi oluşturmaktır. 2004 yılında kullanıma açılmasına rağmen geliştirilme ve üzerine servisler ilave etme süreci halen sürmekte olan CAWIS, üniversitenin geliştirilmiş en büyük yazılım tabanlı otomasyon sistemidir.

Yıldız Teknik Üniversitesi

Kampüs içerisinde bulunan yapılar, yollar, duvarlar, spor alanları, yeşil alanlar, ağaçlar, otopark alanları ile ilgili veriler toplanmış ve nesneye yönelik bir CBS geliştirilmiştir [4].

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Afyon Kocatepe Üniversitesi Kampüs Bilgi Sistemi (AKÜBİS) in faaliyete geçmesi ile üniversite yönetiminin;

- Eğitim,
- Personel yönetimi,
- Tesis yönetimi,
- Geleceğe yönelik planlama ile ilgili her türlü ihtiyaç ve hizmetlerine yönelik kararların, hızlı ve sağlıklı verilmesini sağlayacaktır.

Bu amaçlar doğrultusunda AKÜBİS' in oluşturulması için aşağıdaki yol izlenmiştir.

- Veri toplama,
- Gerekli literatür taraması ve kampüs bilgi sisteminin gerçekleştirilmesi için Coğrafi Bilgi Sistemi ile ilgili kavramlar irdelenmiş,
- Sistem tasarımı gerçekleştirilmiş,
- Veri tabanları oluşturulmuş,
- Sistem için gerekli harita altlıkları üretilerek Arc GIS ortamına aktarılmış,
- Konumsal sorgulama ve analiz işlemleri ile sistem test edilmiş,
- Sorgulamalar ve analizler yapılabilir hale getirildikten sonra proje Arc/IMS yazılımı kullanılarak dış kullanıcılara açılmıştır [8].

5. ARAŞTIRMA ALANI VE YÖNTEM

5.1. Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi

Çalışmada araştırma alanı olarak Gazi üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi belirlenmiştir. Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, İktisadi ve Ticari İlimler Akademisine bağlı olarak 1978-1979 Eğitim-Öğretim yılında İstatistik ve Temel Bilimler Fakültesi olarak açılmış, 1982 yılında 2809 sayılı Yükseköğretim Kurumları Teşkilatı hakkında 41 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname'nin değiştirilerek kabulüne dair kanununla kurulan, Gazi Üniversitesine Fen-Edebiyat Fakültesi olarak bağlanmıştır [27].

Fakültede; İstatistik, Matematik, Fizik, Kimya, Biyoloji, Felsefe, Tarih, Sanat Tarihi, Türk Dili Ve Edebiyatı, Çağdaş Türk Lehçeleri ve Edebiyatları, Batı Dilleri ve Edebiyatları, Rus Dili ve Edebiyatı, Arkeoloji, Türk Halkbilimi ve Sosyoloji olmak üzere 15 bölüm bulunmaktadır. Eğitim süresi 4 yıl olup, eğitim dili Türkçe'dir [27].

Sürekli gelişen fakülte fiziki kapasitesi ve eğitim-öğretim kadrosu ile çağdaş eğitim-öğretimin öncülüğünü yapmaktadır. Gazi Üniversitesi'nin Teknikokullar ana kampüsünde bulunan fakülte; idari, eğitim-öğretim ve laboratuvar olmak üzere birbiriyle bağlantılı üç ayrı bloktan oluşmaktadır. Çalışma alanı olarak seçilen kısmın uydu fotoğrafındaki görünümü Resim 5.1. de gösterilmiştir [27].



Resim 5.1. Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi uydu fotoğrafı

5.2. Yöntem

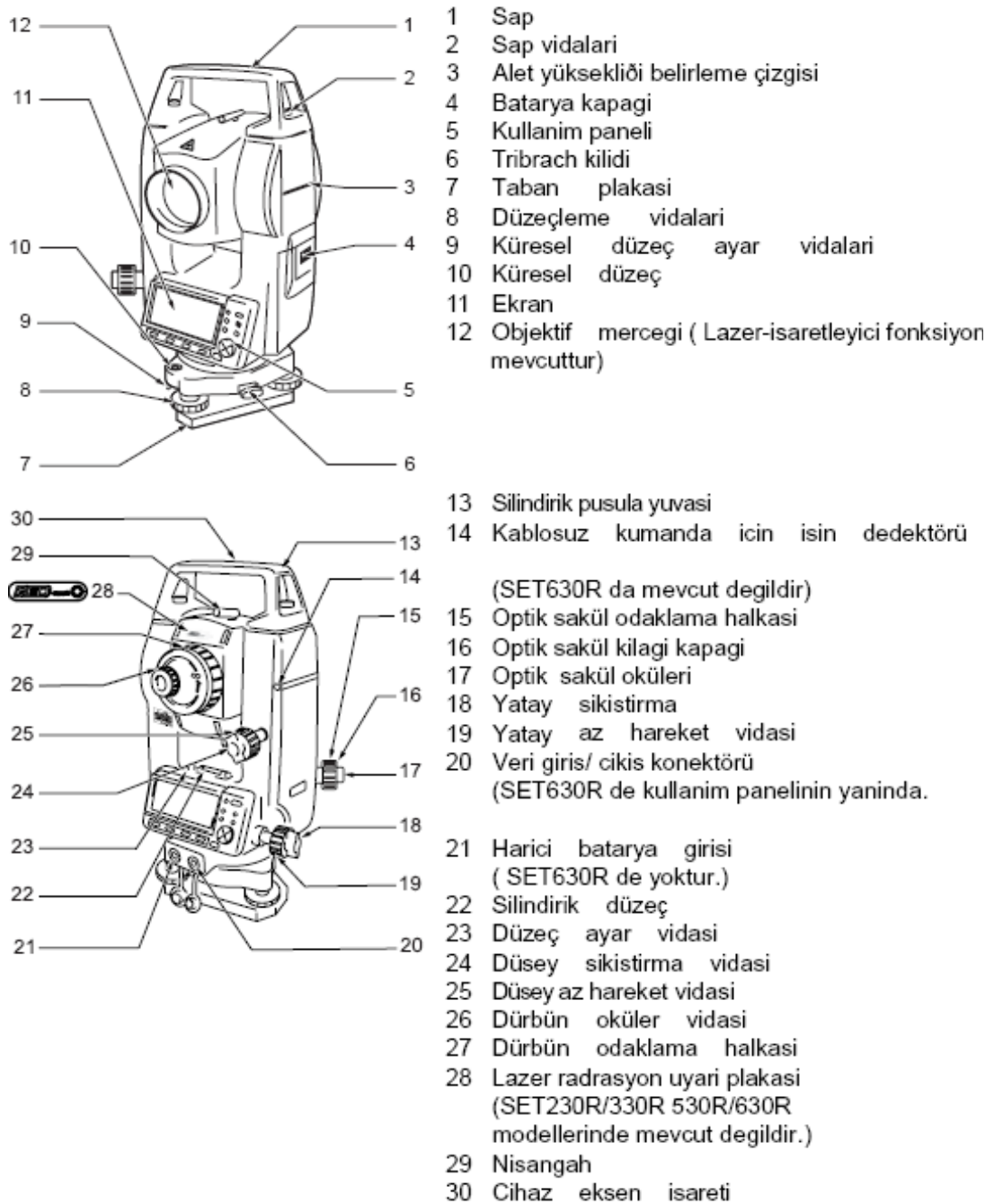
Bu çalışmanın gerçekleşmesi için aşağıdaki yol izlenmiştir.

- Literatür taraması,
- Coğrafi Bilgi Sistemlerinin incelenmesi,
- Kampüs Bilgi Sistemi'nin gerekliliğinin irdelenmesi,
- Sistem tasarımı,
- Veri toplama,
- AutoCAD ortamında verilerin düzenlenmesi ve katmanların oluşturulması,
- Kampüs haritalarının oluşturulması,
- ArcInfo ortamına aktarılması ve gerekli harita altlıklarının üretilmesi,
- Veri tabanlarının oluşturulup konumsal veri ile ilişkilendirilmesi,
- Konumsal sorgulama ve analiz edilmesi ile sistemin test edilmesi ve sonuçların irdelenmesi.

6. UYGULAMA

6.1. Veri Toplanması

Verilerin hangi başlıklar altında toplanması gerektiği belirtildikten sonra, verinin elde edilmesine geçilmiştir. GÜFEFBİS de veri toplamada izlenen yöntem, ölçüm, birebir gözlem ve fakülte yetkili kişileriyle görüşülmesi şeklinde olmuştur. Gazi Üniversitesi Kampüs hali hazır haritası; Prof. Dr. Türkay TÜDEŞ, Yrd. Doç. Dr. Hanifi TOKGÖZ ve Arş. Gör. Mustafa DAYI yönetiminde 3 yıl süren bir çalışma sonucunda Yapı Eğitimi Ana Bilim Dalı Lisans öğrencileri tarafından Total Station aleti ile AutoCAD yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Ölçümler Yapı Eğitimi Bölümü Ana Bilim Dalında bulunan Sokia SET 30RK model total station aleti kullanılarak yapılmıştır. Aletin genel özellikleri, Şekil 6.1.' de gösterilmiştir.



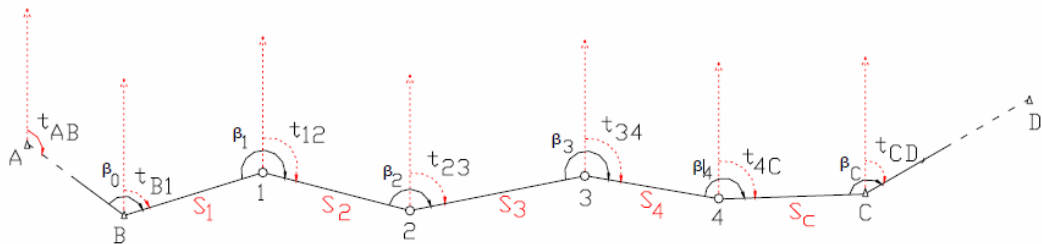
Şekil 6.1. Sokkia SET 30RK Total Station

Ölçümün yapılmasında dayalı (Bağlı) poligon ölçmesi, detay alım noktalarının değerlendirmesi ve çizim yöntemleri kullanılmıştır.

Dayalı poligon güzergahı, koordinatları bilinen bir nirengi veya poligon noktasından başlayıp, koordinatları bilinen başka bir nirengi veya poligon noktasında son bulan güzergahlardır. Bu tür geçkilerde her türlü kontrol yapılabilir.

İlk iki poligon geçkisinin sakıncalı yönleri vardır. Açık Poligon Güzergâhında son noktanın bağlantısının yapılamadığı için sakıncalıdır. Ancak ölçülerin tekrar kontrolü/ölçülerin kontrol etmesi ile olur. İkinci güzergâhta ise hesabın kontrolü mümkün olmasına rağmen başlangıç noktasının koordinatları hatalı olabileceğine karşı kontrol edilmelidir. Hatalı koordinattan hatalı koordinatlar üretilmemelidir. Bu iki güzergah çeşidi tescile konu işlemlerde kullanılmazlar. Şayet bu tür güzergâhlar tescile konu olmayan işlerde kullanılacak ise başlangıç noktalarının Koordinat değerleri ve kuzeyle yapmış olduğu Açıklık Açısı Lokal olarak seçilebilir. Tescile konu işlemlerde Dayalı(Bağlı) Poligon Güzergâhı tercih edilir.

Bağlı (Dayalı) Poligon Geçki Hesabı; Dayalı poligon geçkilerinde başlangıç ve bitiş noktalarının (B ve C) koordinatları ile açıklık açıları bilindiğinden, gerek semt kontrolü gerekse koordinat kontrolü yapmak mümkündür.



Şekil 6.2. Dayalı Poligon Güzergâhı

Semt kontrolü için, başlangıç semti (t_{AB}) ile bütün kırılma açıları (β) toplanır ve yeteri kadar 200g çıkarılarak bitiş semti (t_{CD}) bulunur. Bazı durumlarda açıklık açısı ile kırılma açısı toplamı 200g tan küçük ise 200g eklenir veya 600g tan büyük olması durumunda 600 grad çıkarılır.

Son noktada hesapla bulunan semt değeri (t_{CD}),

$$t_{CD}^* = t_{AB} + [\beta] - n \cdot 200g \quad (6.1)$$

bağıntısı ile hesaplanır. Verilen semt t_{CD} ile hesapla bulunan t_{CD}^* semtleri arasındaki açı kapanma hatası $f\beta$;

$$f\beta = t_{CD}^* - t_{CD} \quad (6.2)$$

hesaplanır. $f\beta$ için kabul edilebilir sınır değeri $f\beta_{max}$,

$$F\beta_{max} = 1c + 150 / [S] \cdot (n - 1) \cdot \sqrt{n}$$

$$F\beta_{max} = 1.5c \cdot \sqrt{n} \quad (6.3)$$

bağıntısı ile hesaplanır.

[S]: Toplam poligon kenarı

n: Alet kurulan nokta sayısı

Eğer $F\beta_{max} > f\beta$ ise

$f\beta$ açı kapanma hatası başlangıç ve son bağlantı noktalarındaki bütün kırılma açılarına eşit olarak dağıtılır. Dağıtımda saniyenin ondalığına inilmez. Şayet bir veya bir kaç açıya, $f\beta/n$ değerinin ondalıklı olması nedeniyle, bir kaç saniye fazla düzeltme verilmesi gerekiyorsa, bu düzeltme kısa kenarlardan oluşan açı veya açılara verilmektedir. Çünkü kısa kenarlarda uygulama hatası nedeniyle hata yapma olasılığı daha fazladır. Düzeltmelerle açıklık açıları düzeltilmiş olarak hesaplanır.

$$t_{B1} = t_{AB} + \beta_0 \pm 200g$$

$$t_{12} = t_{B1} + \beta_1 \pm 200g$$

$$\begin{aligned}
t_{23} &= t_{12} + \beta_2 \pm 200g \\
t_{34} &= t_{23} + \beta_3 \pm 200g \\
t_{4C} &= t_{34} + \beta_4 \pm 200g \\
t_{CD} &= t_{4C} + \beta_C \pm 200g
\end{aligned}
\tag{6.4}$$

Düzeltilmiş açıklık açıları ve kenarlar yardımı ile art arda gelen noktalar arasındaki koordinat farkları Δy ve Δx ler hesaplanır.

$$\begin{aligned}
\Delta Y_1 &= S_1 \cdot \sin t_{B1} & \Delta X_1 &= S_1 \cdot \cos t_{B1} \\
\Delta Y_2 &= S_2 \cdot \sin t_{12} & \Delta X_2 &= S_2 \cdot \cos t_{12} \\
\Delta Y_3 &= S_3 \cdot \sin t_{23} & \Delta X_3 &= S_3 \cdot \cos t_{23} \\
\Delta Y_4 &= S_4 \cdot \sin t_{34} & \Delta X_4 &= S_4 \cdot \cos t_{34} \\
\Delta Y_C &= S_5 \cdot \sin t_{4C} & \Delta X_C &= S_5 \cdot \cos t_{4C}
\end{aligned}
\tag{6.5}$$

hesaplanır. Teorik olarak

$$\begin{aligned}
\Sigma [\Delta y] &= [S \cdot \sin t_{ij}] = Y_c - Y_b \\
\Sigma [\Delta x] &= [S \cdot \cos t_{ij}] = X_c - X_b \quad \text{Olmalıdır.}
\end{aligned}
\tag{6.6}$$

Gerek açı ölçülerindeki, gerekse kenar ölçülerindeki düzensiz hatalar nedeniyle uygulamada bu teorik durum gerçekleşmez. Düzensiz hatalar nedeniyle f_y ve f_x hataları ortaya çıkabilir.

$$\begin{aligned}
f_y &= (Y_c - Y_b) - [\Delta y] \\
f_x &= (X_c - X_b) - [\Delta x]
\end{aligned}
\tag{6.7}$$

bağıntıları ile hesaplanır. f_y ve f_x değerlerine kenar kapanma hatası denir. Bu hatalardan yararlanılarak doğrusal kapanma hatası f_s hesaplanır.

$$f_s = \sqrt{f_y^2 + f_x^2} \tag{6.8}$$

f_y , f_x , $[\Delta y]$ ve $[\Delta x]$ değerleri yardımı ile „Enine Kapanma Hatası“ f_q ve „Boyuna Kapanma Hatası“ f_L hesaplanır.

$$\begin{aligned} S &= \sqrt{[\Delta y]^2 + [\Delta x]^2} \\ f_q &= 1 / S (f_y [\Delta x] - f_x [\Delta y]) \\ f_L &= 1 / S (f_y [\Delta y] + f_x [\Delta x]) \end{aligned} \quad (6.9)$$

hesaplanan f_q ve f_L hataları kabul edilebilir değerler ile F_{qmax} ve F_{Lmax} karşılaştırılır. $f_q < F_{qmax}$ ve $f_L < F_{Lmax}$ olmalıdır.

$$\begin{aligned} F_{qmax} &= 0.06 + 0.00007 * S + 0.0007 * \sqrt{n} \\ F_{Lmax} &= 0.06 + 0.00015 * S + 0.004 * \sqrt{S} \\ F_{qmax}(m) &= 0.05 + 0.15 * \sqrt{S(km)} \\ F_{Lmax}(m) &= 0.05 + 0.04 * \sqrt{n} - 1 \end{aligned} \quad (6.10)$$

Eğer $f_q < F_{qmax}$ ve $f_L < F_{Lmax}$ ise, f_y ve f_x koordinat kapanma hataları ters işaretleri ile Δy ve Δx koordinat farklarına ait oldukları kenar uzunlukları ile orantılı olarak cm inceliğinde dağıtılır.

$$\begin{aligned} f_y / [S] * S_i \\ f_x / [S] * S_i \end{aligned} \quad (6.11)$$

Düzeltilmiş Δy ve Δx koordinat farkları hesaplanır. Bu farklar kendinden önceki noktanın koordinatlarına eklenmek suretiyle poligon noktalarının koordinatları bulunur. En sonunda bilinen C noktasının koordinatları bulunduğunda hesap işleri tamamlanmış olur [17].

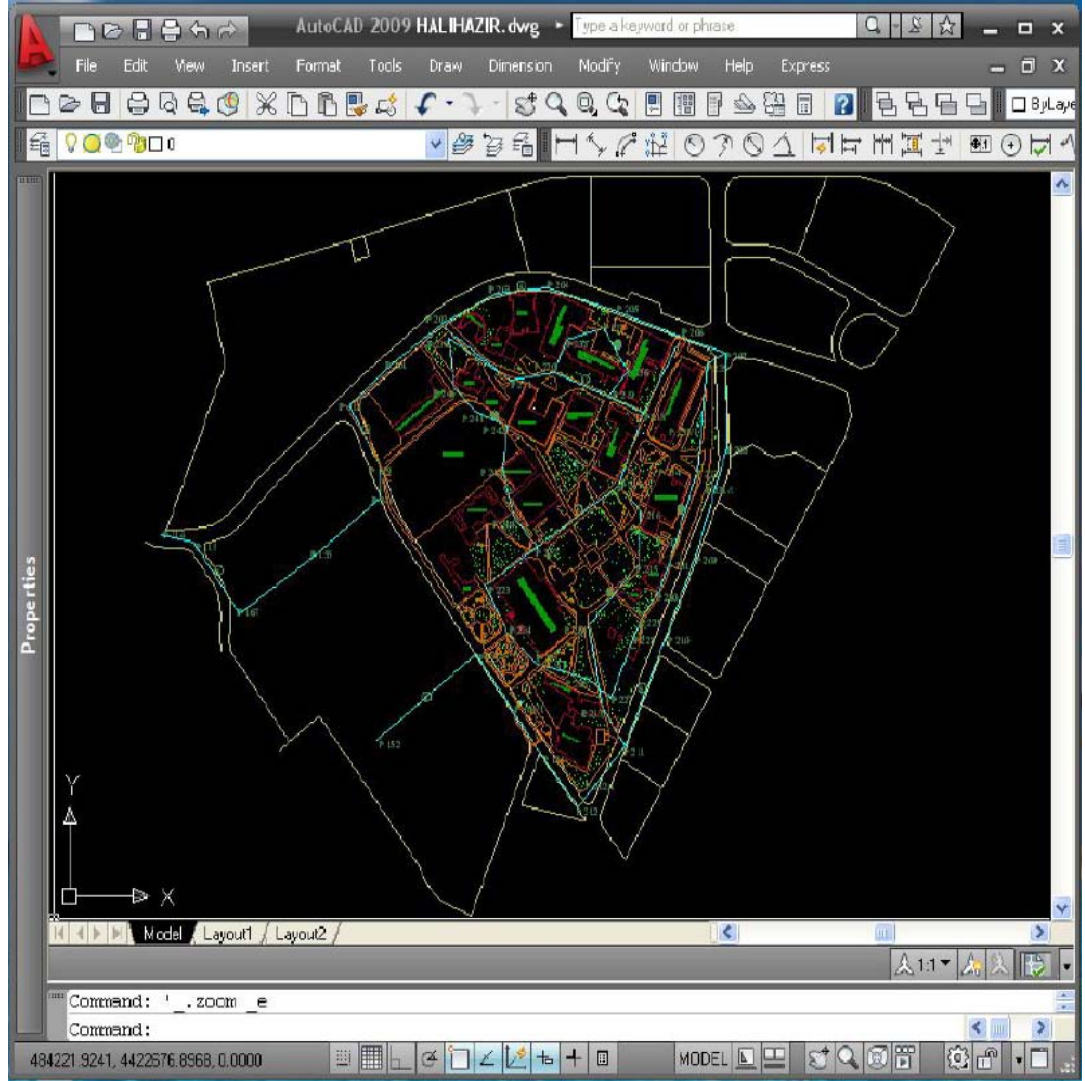
Yetkili kişilerin yönlendirmesinin ardından, binalara ait kat planları, sözel veriler, sayısal veriler elde edilmiştir. Yapılara ait fotoğraflar 8.0 megapixel çözünürlüğe sahip fotoğraf makinesiyle çekilmiştir.(Resim 6.1.)



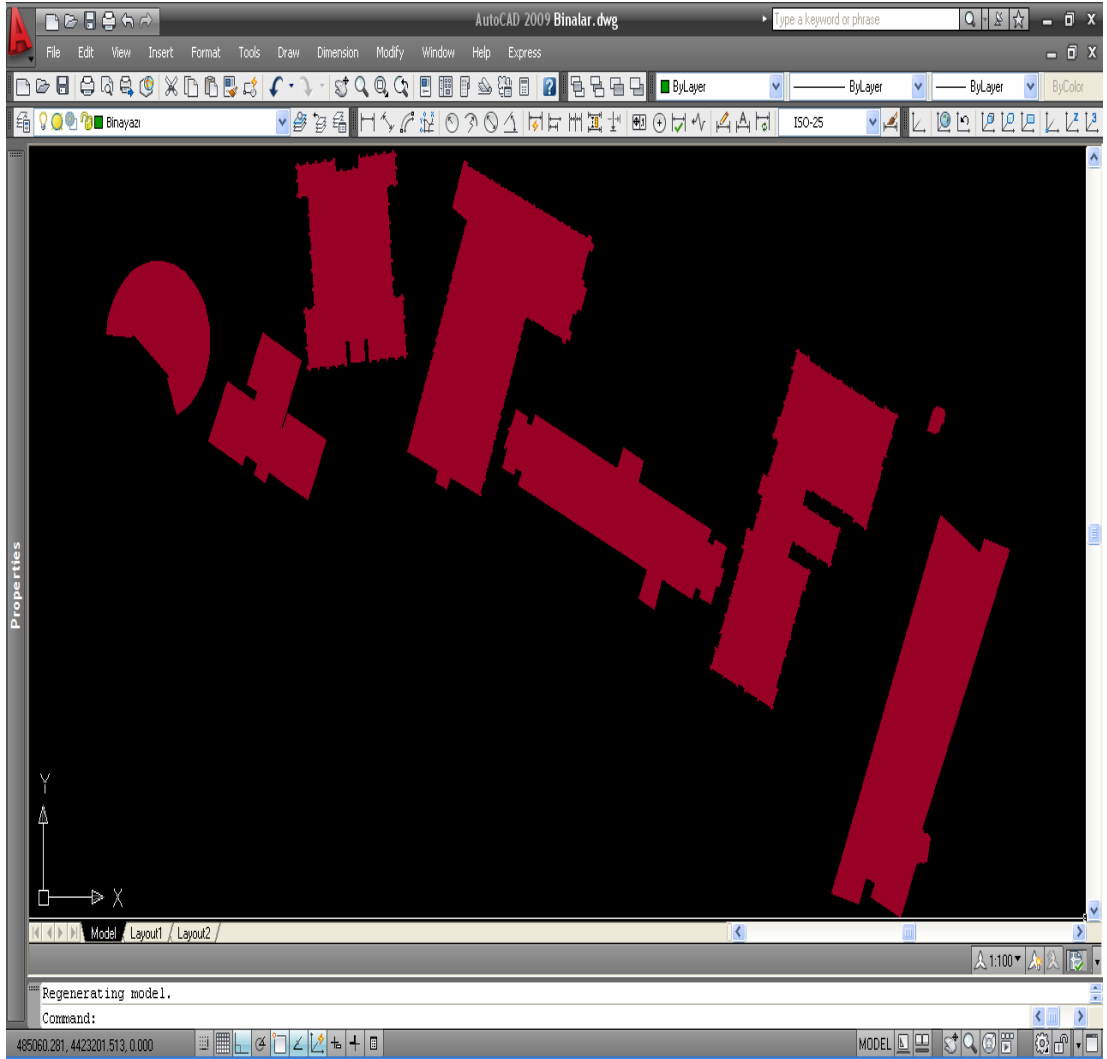
Resim 6.1. Fen Edebiyat Fakültesinden Görünüş

6.2. AutoCAD Ortamında Verilerin Düzenlenmesi ve Katmanların Oluşturulması

Önceden oluşturulmuş hâlihazır harita üzerinden AutoCAD yazılımı kullanılarak yapı için bir layer oluşturulmuş ve yapılar layerı dışında kalan gereksiz veriler silinmiştir. Yapılar kapalı alan oluşturacak şekilde gerekli düzenlemeler yapılarak yapılar.dxf adlı bir AutoCAD dosyası oluşturulmuştur. Bu düzenlemeler yapılar layerında olduğu gibi, rögarlar, yeşil alanlar, kat planları, poligon noktaları, poligon kanavası ve yollar, için de uygulanmıştır. (Şekil 6.3.).

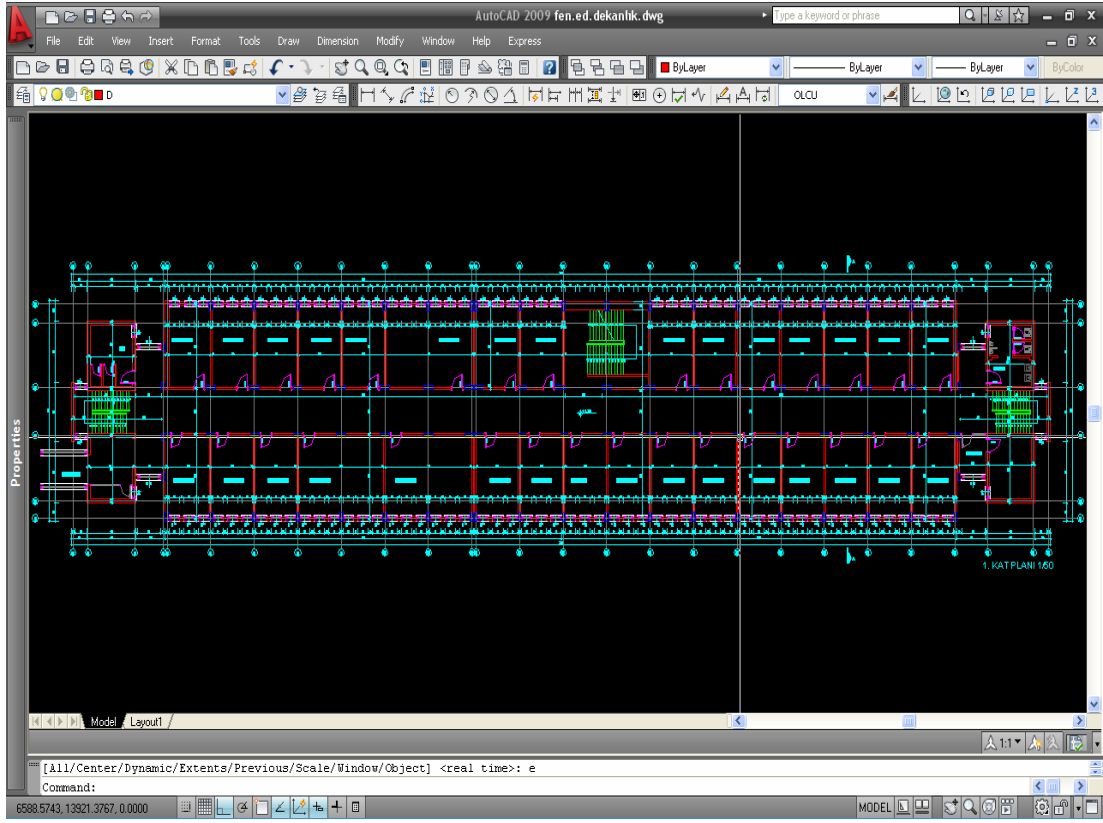


Şekil 6.3. AutoCAD yazılımında yapılar için düzeltme yapılmadan önceki örnek



Şekil 6.4. AutoCAD yazılımında yapılar için düzeltme yapıldıktan sonraki örnek

Gazi Üniversitesi Yapı İşleri Daire Başkanlığından temin edilen binalara ait kat planları ArcInfo programına veri girişini sağlayacak şekilde AutoCAD ortamında düzenlenerek dxf formatına dönüştürülmüştür.

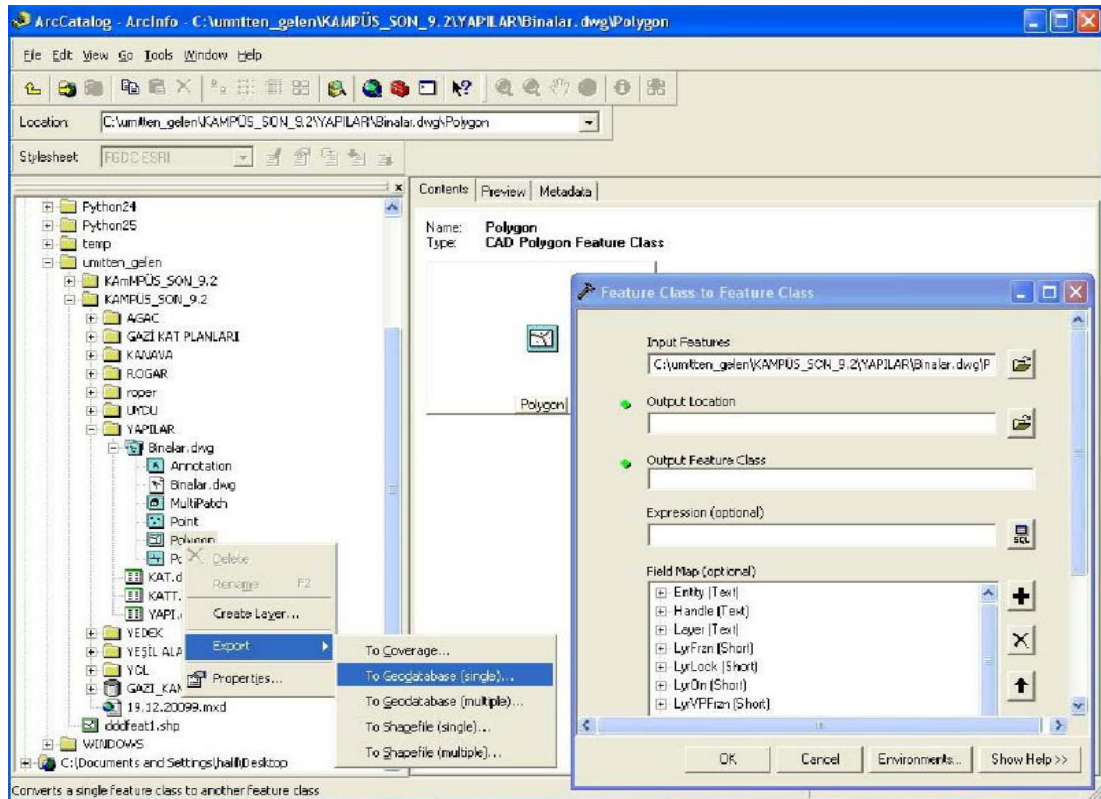


Şekil 6.5. Fen Edebiyat Dekanlık 1. Kat Planı

6.3. ArcGIS Ortamına Aktarılması Ve Gerekli Harita Altlıklarının Üretilmesi

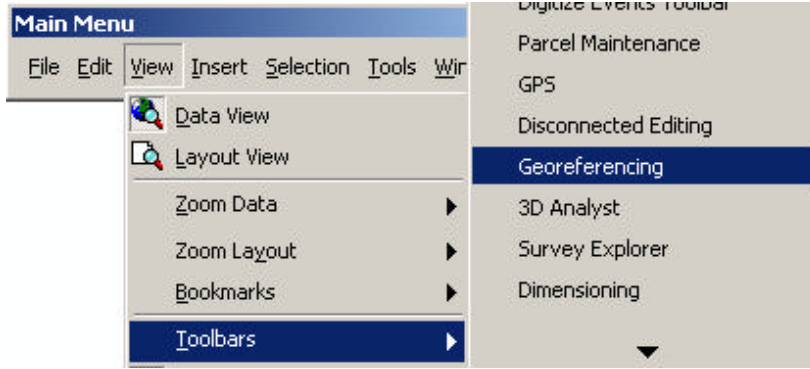
CAD veri formatlarından DWG, DXF ve DGN dosyaları, ArcGIS teknolojisinde yer alan ArcView, ArcEditor ve ArcInfo yazılımları ile doğrudan görüntülenebilmektedir. Bu format'ta depolanan vektör veri yapısının ArcGIS veri formatlarına dönüştürülmesinde farklı metodlar uygulanabilir. CAD veri formatlarında Özellik tipleri Line, Point, Polygon ve Annotation olarak bir çizim dosyası içinde saklanır.

Gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra AutoCAD yazılımında DXF formatında kaydedilen plan ve haritalar ArcCatalog ortamında ArcGIS veri formatına(shapefiles) dönüştürülmüştür (Şekil 6.6.). Çünkü shapefile dosyaları normal CAD dosyalarından farklı olarak öznitelik bilgilerinin tutulduğu ayrı ayrı dosyalardan meydana gelir.



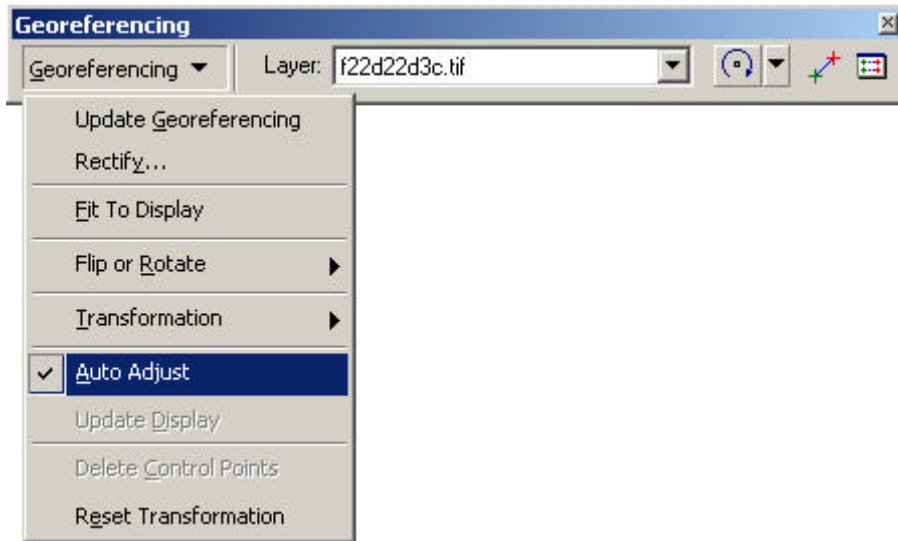
Şekil 6.6. ArcCatalog yazılımı

Projenin görselliğini arttırmak için GÜFEFBİS kampüsünü içine alan uydu fotoğrafı alınmıştır (Şekil 6.15.). Koordinatlandırma uydu fotoğrafı üzerindeki belirgin noktaların, karşılıklı olarak eşleştirilmesi ile yapılmaktadır. Bu noktaların tam olarak yerinin belirlenmesi, işlemlerin en önemli bölümüdür. Büyük sorunlara neden olmamak için, noktaların belirlenmesinde dikkatli ve sabırlı bir çalışma yapılmalıdır. İşlemlerin sonucunda, oluşan karekök hatasının (RMS) limitler içinde olması gerekmektedir. Hata büyükse tespit işlemleri yeniden yapılmalıdır. Raster data ların koordinatlandırılması işlemi ArcView, ArcEditor ve ArcInfo yazılımlarının ArcMAP ara yüzünde yer alan Georeferencing Toolbar'i ile yapılmıştır. Main Menu Bar'da yer Toolbars > Georeferencing fonksiyonunu seçilmiştir.



Şekil 6.7. Main Menu Bar’da yer Toolbars > Georeferencing fonksiyonu

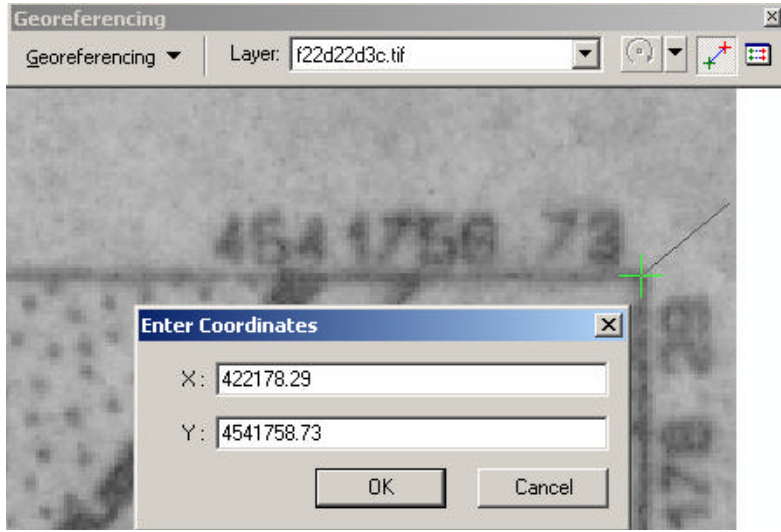
Georeferencing ToolBar’i aktif hale gelmiştir. Koordinatlandırılması yapılacak olan ilk nokta için, paftanın sol üst köşe noktası zoom’lanmıştır. Georeferencing Tool Barin’da yer alan Auto Adjust çeki kaldırılmıştır.



Şekil 6.8. Georeferencing Tool Barin’da yer alan Auto Adjust çeki

Georeferencing Tool Bar’ında yer alan Add Contol Point butonu seçilir. Hassas bir şekilde pafta köşe noktasını mouse’un sol tuşu ile işaretlenir. Gerçek koordinat değerlerini girebilmek için tanımlanan ilk noktadan sonra ekranın herhangi bir bölümünde mouse’un sağ tuşuna basarak Input X and Y fonksiyonunu seçilir. Ve koordinatları girerek OK butonuna basılır.

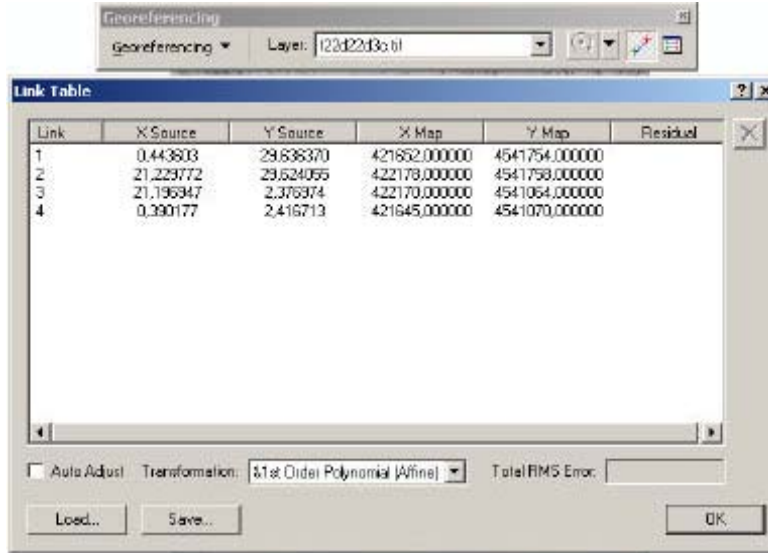
İkinci köşe noktasının gerçek koordinat değerlerini girebilmek için paftanın sağ üst köşesi zoom'lanır. Add Control Point butonu ile pafta köşe noktası mouse'un sol tuşu ile işaretlenir. Gerçek değerlerinin girilmesi için ekranın herhangi bir bölgesinde mouse'un sağ tuşuna basarak Input X and Y fonksiyonunu seçilir. Ve aşağıdaki koordinatları girerek OK butonuna basılır.



Şekil 6.9. Georeferencing Tool Barin'da yer alan Add Control Point butonu

Yine bu yöntem kullanılarak paftanın sağ alt köşe ve sol alt köşe koordinatları tanımlanır.

Georeferencing ToolBar'ında yer alan  View Link Table butonuna basılır. Yanlış tanımlanan Xmap ve Ymap değerlerini bu tablodan düzenleyebilirsiniz. Daha sonra Auto Adjust özelliğine çek atılır.



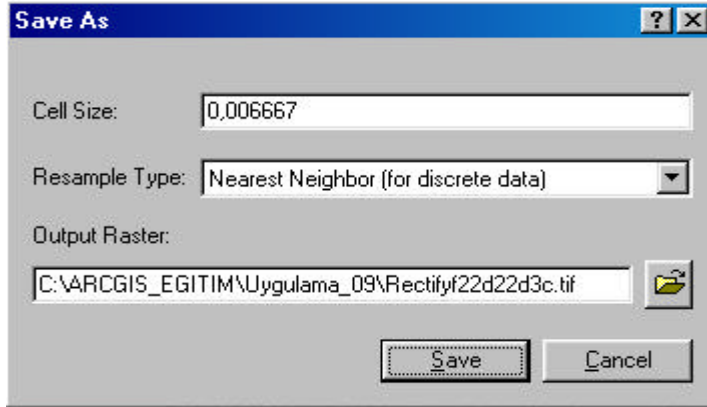
Şekil 6.10. Georeferencing ToolBar’ında yer alan View Link Table butonu

Data View’da Raster veri, tanımladığınız koordinat değerlerine taşınmıştır. RMS hatasını Link Table penceresinde kontrol edilerek Ok butonuna basılır. Gerçek koordinatlarında yer alan raster veriyi Data View’da görüntüleyebilmek için Tools ToolBar’da Full Extent butonuna basılır.

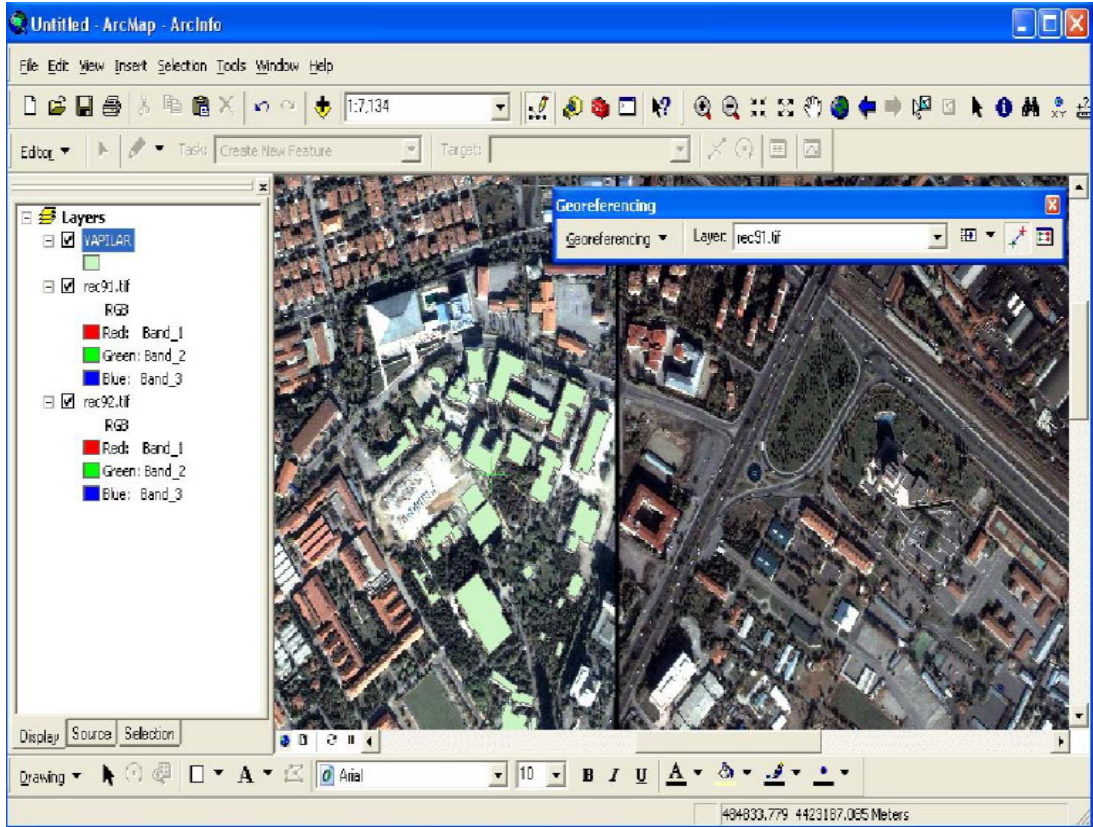


Şekil 6.11. Tools ToolBar’da RMS hatası

Data View’da görüntülenen Raster verinin koordinatlarını ekranın sağ alt köşesinden kontrol edebilirsiniz. Gerçekleştirilen koordinatlandırma işlemini farklı bir raster dosyaya kaydetmek gerekir. Bunun için Georeferencing Tool Bar’ında yer alan Georeferencing > Rectify fonksiyonunu seçilir. Farklı bir pencere olarak kaydedilir.



Şekil 6.12. Farklı kaydet butonu



Şekil 6.13. Uydu Fotoğrafi register edilmesi

6.4 ArcGIS Ortamında Kampus Bilgi Sisteminin Oluşturulması

Buraya kadar yapılan işlemlerle kampüs bilgi sistemin grafik alt yapısını meydana getirmiş oldu. Bu aşamadan sonra kampüs bilgi sisteminin sözel (öznitelik) alt yapısı

oluşturulmalıdır. Oluşturulan tüm tabakalar için otomatik olarak bir tablo oluşturulmuştur.

Tablolar Record (satır) ve Field (Sütun) alanlarından oluşur. Layer daki her bir grafik objeye ait bir satır vardır. Her bir objenin farklı öznelik bilgi ve değerlerinin bulunduğu bir sütun vardır. Projemizden örnek verirse yapılar adlı layer her binaya ait “Polygon” diye isimlendirilen bir alansal objeye ait bir satır bulunur. Her binanın kampus bilgi sistemi kapsamında sunulması istenen her türlü öznelik bilgisi için bir sütun olması gerekmektedir.

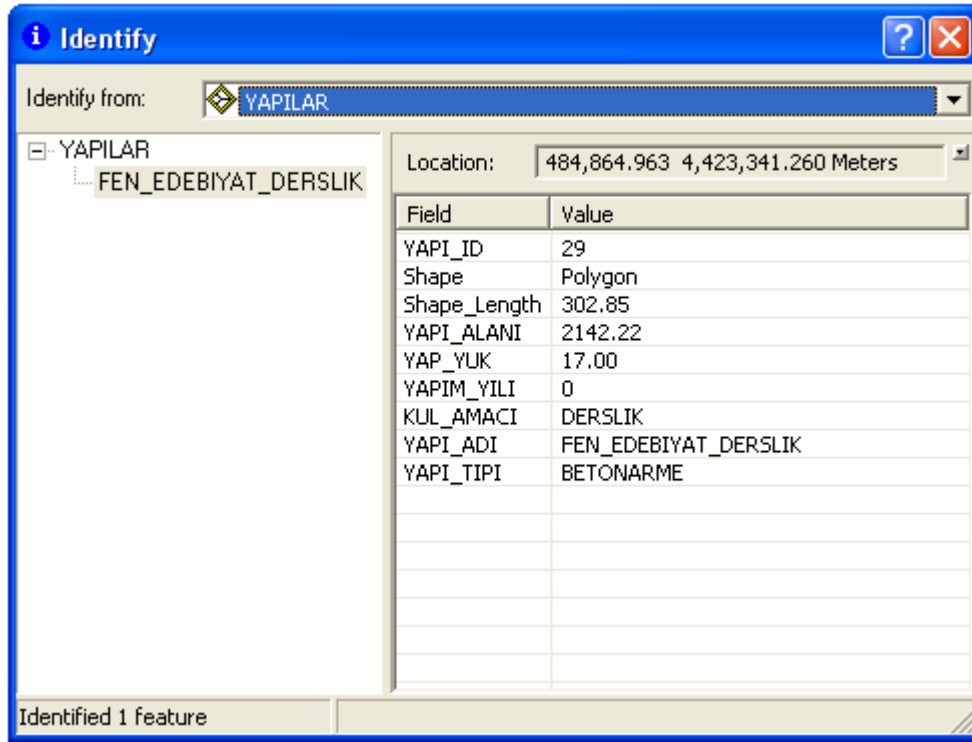
Attributes of YAPILAR								
YAPI_ID *	Shape *	Shape_Le	YAPI_ALANI	YAP_YUK	YAPIM_YILI	KUL_AMACI	YAPI_ADI	YAPI_TIPI
1	Polygon	18.63	21.29	3.00	<Null>	GUVENLIK	GUVENLIK_KULUBE_BGRIS	KAGIR
2	Polygon	323.99	5063.2	17.00	<Null>	IDAR_DERSLIK_LAB	REKTORLUK	EETONARME
3	Polygon	173.14	546.03	7.00	<Null>	KRES	GAZI_KRES	EETONARME
4	Polygon	345.2	1622.23	9.00	<Null>	SPOR_DERSLIK	BEDEN_EGITIMI	EETONARME
5	Polygon	56	167.94	5.00	<Null>	KULTUR	ARCED	EETONARME
6	Polygon	13.71	11.7	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	EETONARME
7	Polygon	47.77	120.21	5.00	<Null>	KULTUR	KIR_EVI	AHSAP
8	Polygon	112.38	566.91	8.00	<Null>	SPOR	GUDDAK	EETONARME
9	Polygon	94.42	-527.89	6.00	<Null>	KULTUR	ANFI_TIYATRO	EETONARME
11	Polygon	251.1	1275.06	19.00	<Null>	DERSLIK	EGT_F_BLOK	EETONARME
12	Polygon	247.92	2050.52	10.00	<Null>	IDARE_SAGLIK_KULTU	MEDIKO	EETONARME
13	Polygon	227.8	1284.26	17.00	<Null>	IDAR	FEN_EDEBIYAT_DEKANLIK	EETONARME
14	Polygon	345.24	1971.22	17.00	<Null>	LAB	FEN_EDEBIYAT_LAB	EETONARME
15	Polygon	246.19	2028.19	16.00	<Null>	DERSLIK	RESIM_EGITIMI	EETONARME
16	Polygon	262.18	1936.18	17.00	<Null>	DERSLIK	EGT_C_BLOK	EETONARME
17	Polygon	141.11	1124.72	9.00	<Null>	DERSLIK	EGT_D_BLOK	EETONARME
18	Polygon	167	1717.16	0.00	<Null>	SPOR	TENIS_KORTU	EETONARME
19	Polygon	120.8	907.09	0.00	<Null>	SPOR	BASKET_SAHASI	EETONARME
20	Polygon	205.83	933.1	8.00	<Null>	DERSLIK	MUZIK_EGITIM_BOLUMU	EETONARME
21	Polygon	195.85	1768.15	8.00	<Null>	KULTUR	KONSER_SALONU	EETONARME
22	Polygon	149.06	868.78	12.00	<Null>	DERSLIK	EGT_L_BLOK	EETONARME
23	Polygon	244.38	2029.28	19.00	<Null>	KUTUPHANE	KUTUPHANE	EETONARME
24	Polygon	89.41	485.12	11.00	<Null>	KANTIN_KULTUR	MAVILEV	EETONARME
26	Polygon	161.16	824.11	10.00	<Null>	EGITIM	GORME_ENGELLILER_OKULU	EETONARME
27	Polygon	83	317.23	10.00	<Null>	EGITIM	GORME_ENGELLILER_OKULU	EETONARME
29	Polygon	302.85	2142.22	17.00	0	DERSLIK	FEN_EDEBIYAT_DERSLIK	EETONARME
30	Polygon	18.58	22.63	3.00	<Null>	GUVENLIK	GUVENLIK_KULUBE_AGRIS	EETONARME
31	Polygon	18.4	17.64	3.00	<Null>	TRAFO	TRAFO	EETONARME
32	Polygon	33	66.49	3.00	<Null>	TRAFO	TRAFO	EETONARME
33	Polygon	150.1	703.51	15.00	<Null>	DERSLIK	EGT_K_BLOK	EETONARME
34	Polygon	33.49	63.29	3.00	<Null>	SPOR	SPOR_KULUBE	EETONARME
35	Polygon	36.79	77.77	3.00	<Null>	KANTIN	SPOR_KANTIN	EETONARME
36	Polygon	53.69	152.29	6.00	<Null>	KULTUR	MUZIK_EK	EETONARME
37	Polygon	60.12	225.68	0.00	<Null>	HAVUZ	HAVUZ	EETONARME

Şekil 6.14. Yapılara Ait Tablo

Tool ToolBar'daki Identify Butonu ile tanımlanan obje veya objelerin veritabanı bilgileri Identify Results penceresinde listelenir. Bu pencerede yer alan Layers

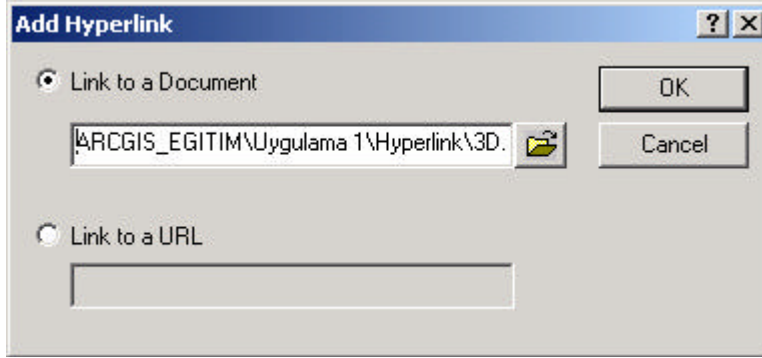
bölümünde çeşitli seçenekler bulunmaktadır. Bilgi almak istediğinde katmanlar bu bölümde tanımlanır. Aktif tek bir kapsam tanımlanabildiği gibi visible layers (Görünen layer'ların tamamı) veya All layers (Layerların tamamı) gibi özellikleri de set edilebilir. Bu işlem için;

Tools ToolBar'dan identify butonu  mouse ile seçilir ve Data View'da bilgi almak istenilen nesne mouse ile seçilir. Identify'da tanımlanan objenin veri tabanı bilgileri Identify Results penceresinde listelenir. Bu pencerede listelenen kaydın üzerinde mouse'un sağ tuşuna basıldığında, Hyperlink işlemleri gerçekleştirilir.



Şekil 6.15. Identify Results menüsü

Hyperlink, Identify ile tanımlanan objelere, farklı dosyaların (doc, image, ppt, avi vb.) bütünleştirilmesi sağlanır. Identify'dan sonra Identify results penceresinde ilgili kaydın üzerinde mouse'un sağ tuşuna basılır, Add Hyperlink özelliği seçilir, Gelen Add Hyperlink penceresinde eklenmek istenen dosya seçilir ve Ok butonuna basılır.

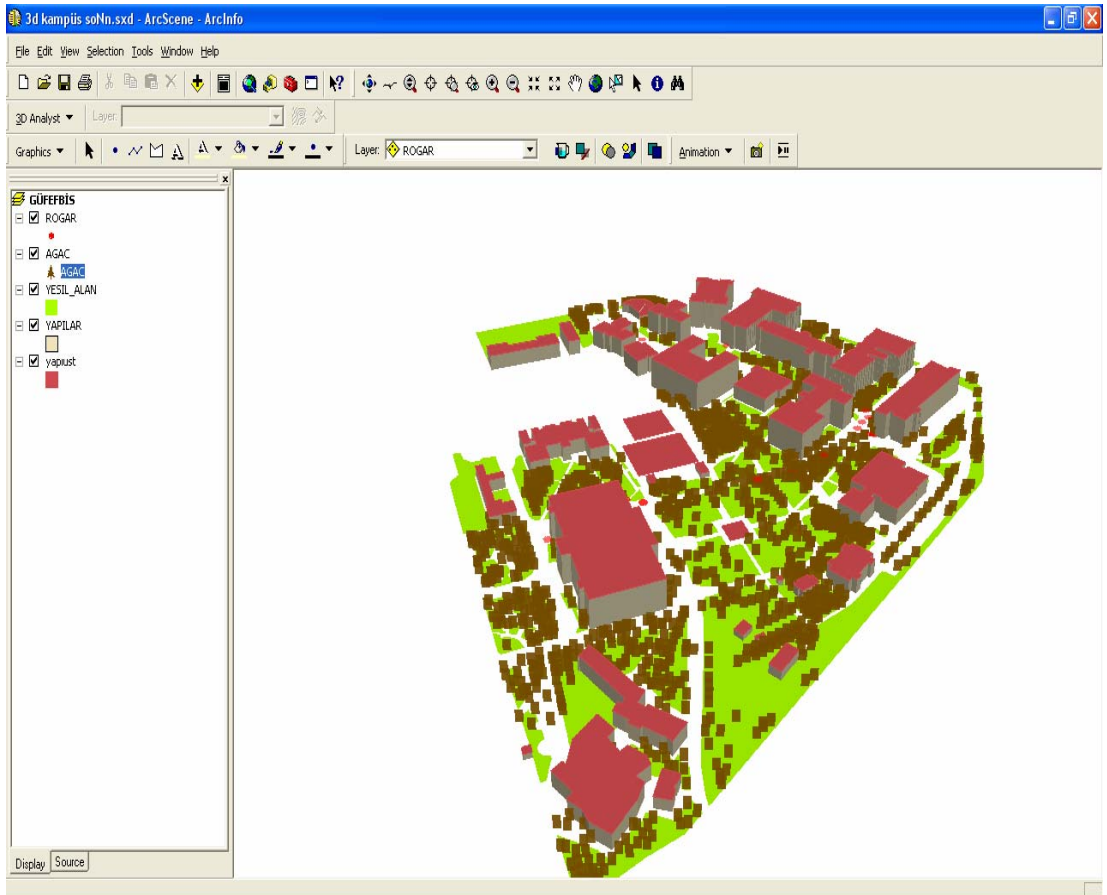


Şekil 6.16. Add Hyperlink penceresi

Eklenmiş olan dosya görüntülenmek istediğinde Tools toolbardan Hyperlink butonu



mouse ile seçilerek görüntülenir [28].



Şekil 6.17. Kampus vaziyet planının görüntüsü

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

7.1. Sonuçlar

Yapılan çalışma nihayetinde GÜFEFBİS kampüs bilgi sistemi projesinin pilot projesi sonuçlandırılmıştır. Geliştirilen örnek uygulamalar sonucunda sistemin özellikleri ortaya konulmuştur. Kampüs içerisindeki detaylara ait grafik veriler ile öznitelik (sözel) verilerin birleştirilmesi sağlanarak sistemlerdeki verilerden farklı amaçlara yönelik yeni bilgiler üretilebilmektedir.

GÜFEFBİS kampüsü içerisinde fiziksel planlamaya altlık oluşturacak bir pilot proje üretilmiştir. Bu proje sayesinde idareciler, personel ve öğrenciler; kampüsteki binalar, sınıflar, odalar hakkında ayrıntılı bilgiler edinebileceklerdir. Bu bilgiler kullanılarak daha etkin planlama, sunum ve analizler gerçekleştirilebilecektir. Kampüs içerisindeki bu kullanıcılara etkin karar destek imkânı sağlayabilir. Yapılan Kapsamlı Bilimsel Araştırma Projesi daha kapsamlı projelerin yapılabileceğini ortaya koymuştur. GÜFEFBİS Kampüs Bilgi Sisteminin tüm fonksiyonları yerine getirmesi şu aşamada mümkün değildir.

7.2. Öneriler

GÜFEFBİS Kampüs Bilgi Sistemi'nden daha çok verim elde edebilmek için projenin tamamlanması gerekmektedir. Gazi Üniversitesi' nin tüm kampüs yerleşkesi projeye dâhil edilmelidir. Böyle bir kampüs bilgi sistemi projesi de ancak bir grup çalışması ve uygun iş bölümüyle yapılabilir. Sisteme katılım ne kadar artarsa veri miktarı ve veri kalitesi de o kadar artacaktır. Böylece kampüs bilgi sisteminin de kalitesi de artacaktır. Yönetimin kampüs bilgi sisteminin önemini ve gerekliliğini vurgulamalı, sistemi oluşturma çalışmalarına katılımı arttırmalıdır.

Sistemin kurulması için idari düzenlemeler yapılmalıdır. Yurt dışındaki üniversiteler incelendiğinde üniversitelerin Yapı İşleri ve Planlama birimi altında CBS birimi oluşturduğu ve oluşturma çalışmalarının olduğu gözlenmiştir. Gazi Üniversitesi

içinde oluşturulan CBS birimini nitelikli, devamlı çalışan personele ve bu personelin çalışabileceği mekân, yazılım ve donanımına sahip olduğu takdirde daha kapsamlı bir kampüs bilgi sisteminin oluşturulması ve bilgilerin sürekli olarak güncellenmesi mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

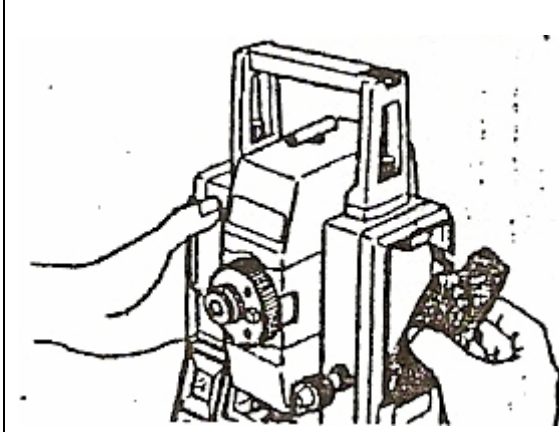
1. Uluğtekin, N., Bildirici, Ö., “Coğrafi Bilgi Sistemi ve Harita”, **6. Harita Kurultayı Bildiriler Kitabı**, Ankara, 85-86, (1997).
2. İnternet : wikipedia, “Coğrafi Bilgi Sistemi”
http://www.wikipedia.org/Cografî_Bilgi_Sistemi (2008).
3. Yomralıoğlu, F., “Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Kampus Bilgi Sistemi Tasarımı : Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜBİS) Örneği”, Yüksek Lisans Tezi, **Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Trabzon, 14-16, 25-27, (1999).
4. Eraslan, C., “İnternet Tabanlı Yıldız Teknik Üniversitesi Bilgi Sistemi”, Yüksek Lisans Tezi, **Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 14-17, 26-30, (2003).
5. İnternet : “A GIS Based Campus Planing And Information System”
http://www.fig.net/commission3/hungary_1999_proc/dimitropoulou.PDF (2008).
6. Mersin, A., “Çukurova Üniversitesinin Coğrafi Bilgi Sisteminin Olşturulması”, Yüksek Lisans Tezi, **Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Adana, 11-12, (2006).
7. Karaş, İ.R., Geymen, A., Baz, İ., “Gebze İleri teknoloji Enstitüsü Kampus Bilgi Sistemi”, **10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı**, Ankara, 1-7, (2005).
8. Tiryakioğlu, İ., Erdoğan, S., “Afyon Kocatepe Üniversitesi Kampus Bilgi Sistemi”, **3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri**, İstanbul, 1-7,6-9, (2004).
9. Ölgün, M.K., İnceoğlu, M.M., Cinsdikici, M., İkiz, F. “Ege Üniversitesi Kampus Coğrafi Bilgi Sistemi”, **3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri**, İstanbul, 1-10, (2004).
10. Yomralıoğlu, T., “Coğrafi Bilgi Sistemleri: Temel Kavramlar ve Uygulamalar Kitabı”, Trabzon, **Sedef Ofset**, 12-30, (2000).
11. Batuk, G., “Veriden Bilgiye: Coğrafi Bilgi Sistemleri”, **Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu 96**, İstanbul, 1-10, (1996).
12. İnternet : Türk Dil Kurumu, “Akademi”
<http://tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=veritbn&kelimesec=7252> (2008).

13. İnternet: “ Texas A&M Üniversitesi”
<http://campusmap.tamu.edu> (2009).
14. İnternet: “ Abilene Christian Üniversitesi”
http://www.acu.edu/aboutacu/map_acu.html (2009).
15. İnternet: “ Berkeley Üniversitesi”
<http://www.berkeley.edu/map/> (2009).
16. İnternet: “ California State Üniversitesi, Bakersfield”
<http://www.csubak.edu/campusmap/> (2009).
17. İnternet: “ California State Üniversitesi, Chico”
<http://www.csuchico.edu/community/map> (2009).
18. İnternet: “ George Washington Üniversitesi”
<http://www.gwu.edu/~map/imap/> (2009).
19. İnternet: “ Yale Üniversitesi”
<http://www.yale.edu/campusmap/> (2009).
20. İnternet: “ Youngstown Üniversitesi”
<http://www.yzu.edu/maps/index.shtml> (2009).
21. İnternet: “Edinburgh Üniversitesi”
<http://www.ed.ac.uk/> (2009).
22. İnternet: “Münih Teknoloji Üniversitesi”
<http://portal.mytum.de/campus/> (2009).
23. İnternet: “Oxford Üniversitesi”
<http://www.ox.ac.uk/aboutoxford/maps/> (2009).
24. İnternet: “Anadolu Üniversitesi”
<http://harita.anadolu.edu.tr/> (2009).
25. İnternet: “Boğaziçi Üniversitesi”
http://www.boun.edu.tr/map/istanbul_bu_campus_map_tur.html (2009).
26. İnternet: “İstanbul Teknik Üniversitesi”
<http://www.ins.itu.edu.tr/insaat/Kampus.swf> (2009).
27. İnternet : Gazi Üniversitesi, “Fen Edebiyat Fakültesi”
<http://www.fef.gazi.edu.tr> (2010).

28. Küpcü, S., “ArcGIS 9 Uygulama Dökümanları: İşlem Şirketler Grubu Eğitim Dökümanları”, Ankara, 78-79, 156-158, (2004).
29. Tüdeş, T., “Kadastro Bilgisi”, *KTÜ Basımevi*, Trabzon, 35, (1986).

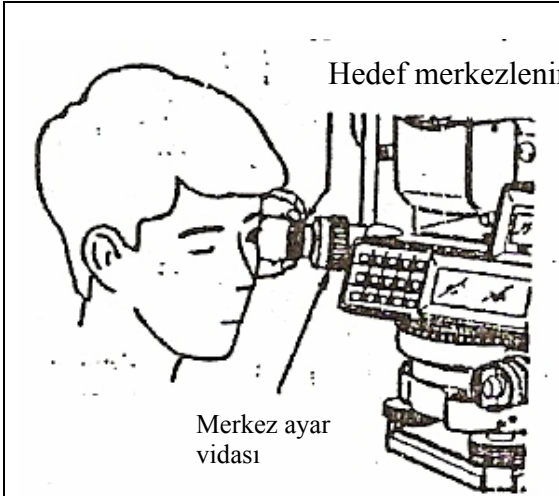
EKLER

EK-1 SET 2B Aletinin kullanımı



Şekil 1.1. Set 2B kullanımı

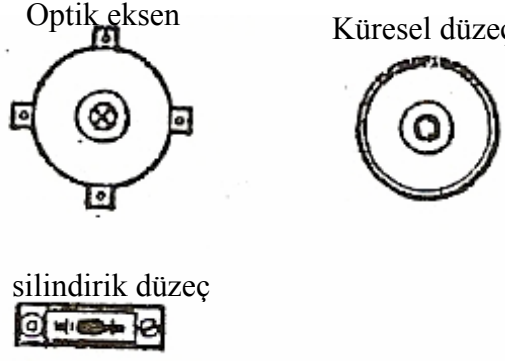
Ölçüme başlamadan önce batarya şarj edilir. PİL şarj edilip monte edilir (Bkz. Şekil 1.1)



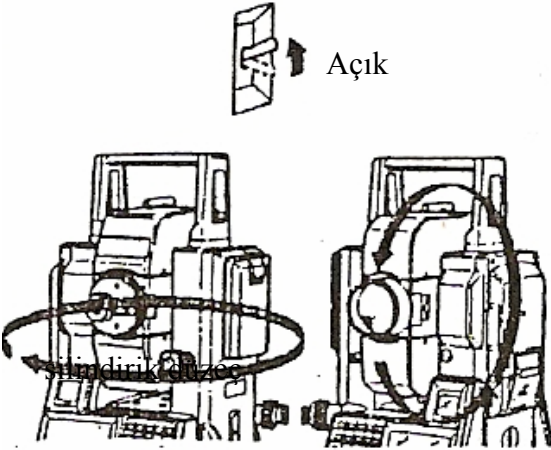
Şekil 1.2. Set 2B kullanımı

Sehpa ve cihaz kurulur. Kılığı ve bakılan ölçüm noktası netleştirilir (Bkz. Şekil 1.2).

EK-1 (Devam) SET 2B Aletinin kullanımı

 Optik eksen Küresel düzeç silindirik düzeç	• Durulan noktaya optik şakülün kılağı netleştirilir ve küresel düzeçteki hava kabarcığı orta noktaya getirilir (Bkz. Şekil 1.3).
---	---

Şekil 1.3. Set 2B kullanımı

 Açık	• Cihaz açılır. • Dürbüne tam takla attırılır. • Cihazın üst kısmı 360° döndürülür. (Bkz. Şekil 1.4).
--	---

Şekil 1.4. Set 2B kullanımı

EK-1 (Devam) SET 2B Aletinin kullanımı

	: Parametreler için ayar
	: Klavyeden veri koordinatları
	: Çıkış

Şekil 1.5. Set 2B kullanımı

	: Önceki parametre
	: Sonraki parametre
	: Parametre değişimi
	: Seçim yapmak için
	: Seçeneklerden çıkış

Şekil 1.6. Set 2B kullanımı

EK-1 (Devam) SET 2B Aletinin kullanımı

TEODOLİT MODU			TEMEL MODU
•Eğim Açısının Görüntülenmesi			
•Yatay Açısının Sağa/Sola veya Tekrarlı Olarak Seçimi	 		
•Yatay Açıyı Sıfır Değerine Bağlama	 		
•Yatay Açının Dondurulması	 		

Şekil 1.7. Set 2B kullanımı

Açı Ölçümü

- Ekranın ve kılığının aydınlatması klavyeden  tuşu ile yapılır.

“Yatay açının istenen bir değere bağlanması için tuşlarına   basılarak

açı değeri girilip  tuşuna basılır.

EK-1 (Devam) SET 2B Aletinin kullanımı

Uzaklık Ölçümü

Ölçme modları seçilmesi  tuşları ile yapılır.

•Prizma sabitesi değerinin düzeltme  tuşları.

•Atmosferik düzeltme  tuşları.

•Sinyal dönüş kontrolü Açık/Kapalı olarak  tuşları ile yapılır.

•Eğik mesafe ölçümü için prizmaya gözlem yapıp  tuşuna bakılır.

•Yatay mesafe ölçümü için prizmaya gözlem yapıp  tuşuna basılır.

•Kot farkı ölçümü için prizmaya yine prizmaya gözlem yapıp  tuşuna basılır.

Koordinat Ölçümü

•Cihaz yüksekliğinin giderilmesi için  tuşları kullanılır ve alet yüksekliği

girildikten sonra  tuşuna basılır.

•Hedef yüksekliğinin girilmesi için  tuşları kullanılır ve hedef

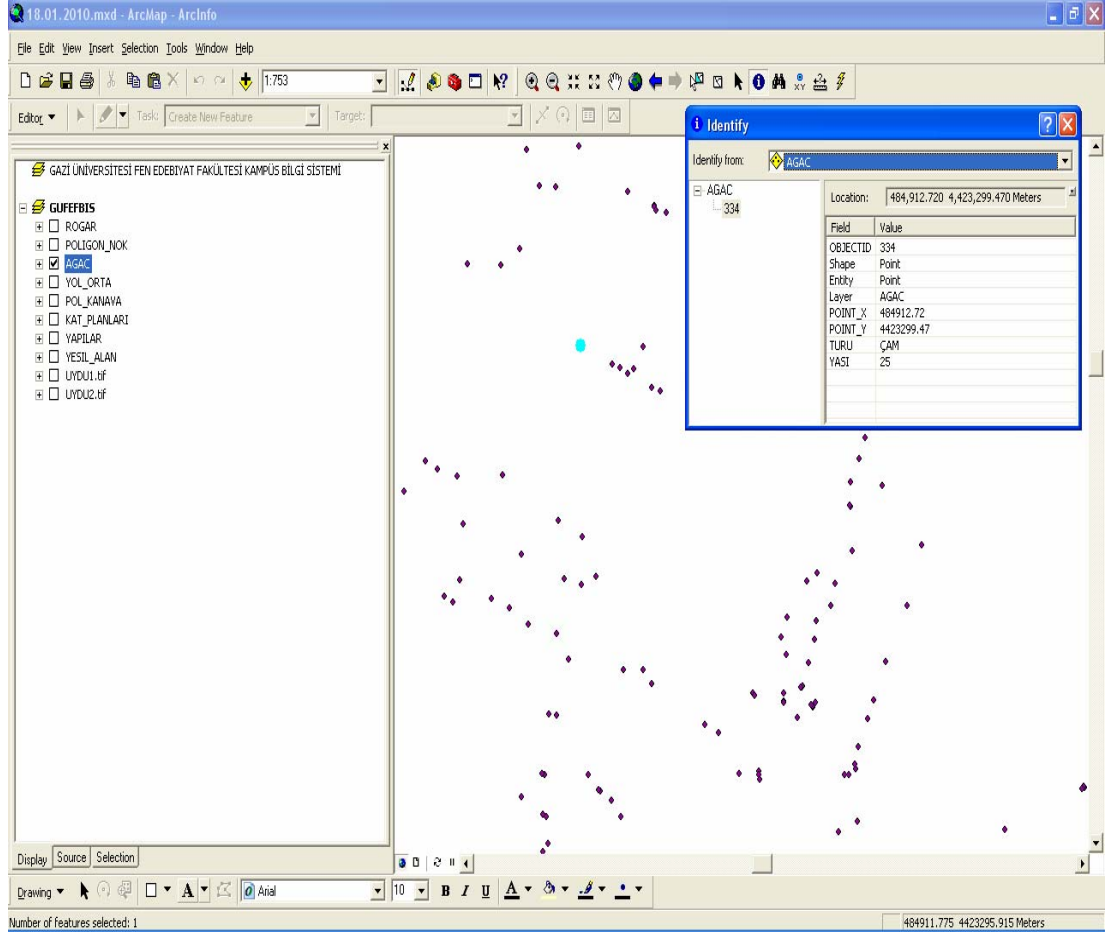
yüksekliği  girildikten sonra tuşuna basılır.

EK-1 (Devam) SET 2B Aletinin kullanımı

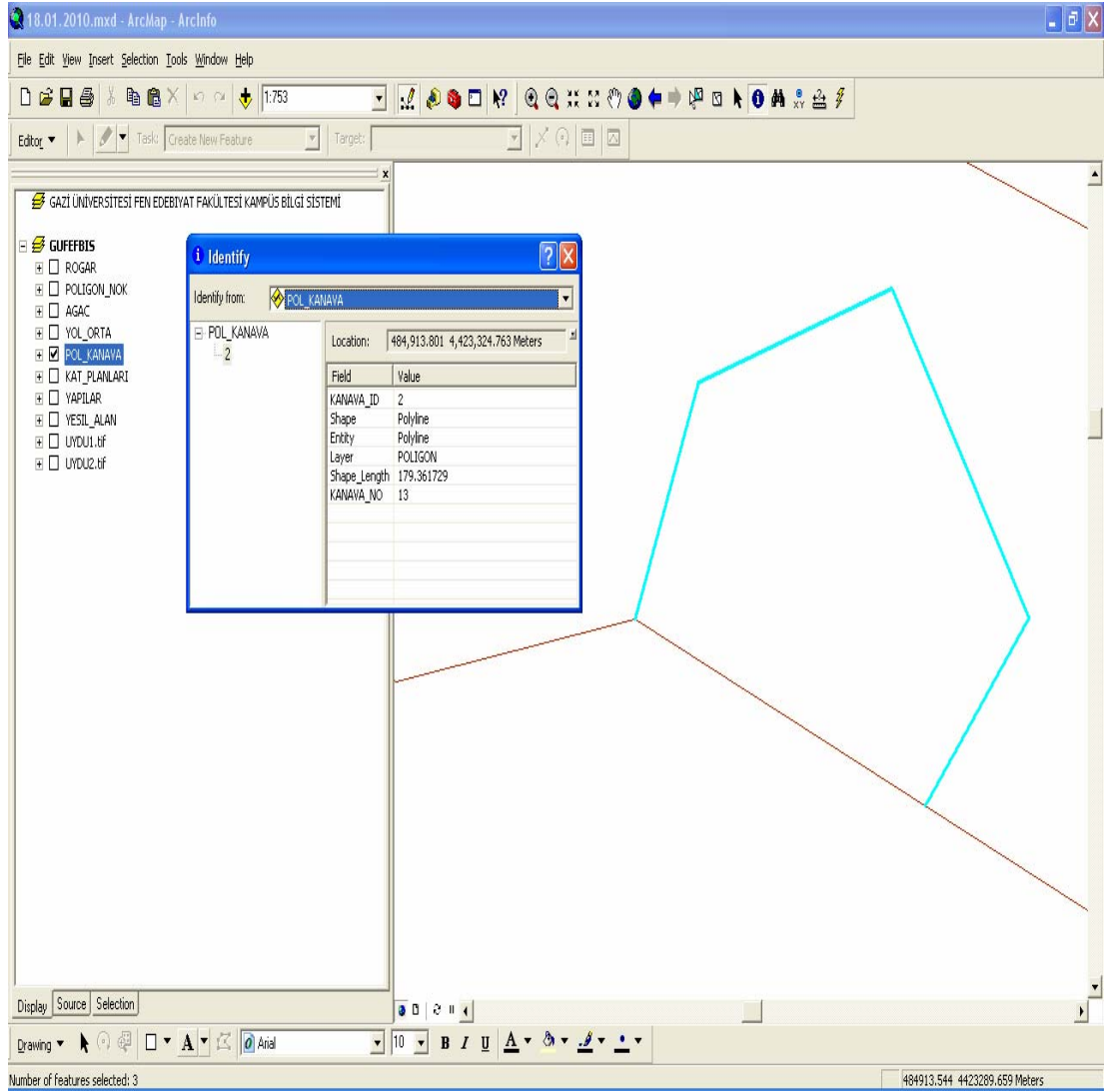
- İstasyon koordinat değerinin girilmesi için  tuşları kullanılarak

istasyon koordinat değerleri girilip  tuşuna basılır [29].

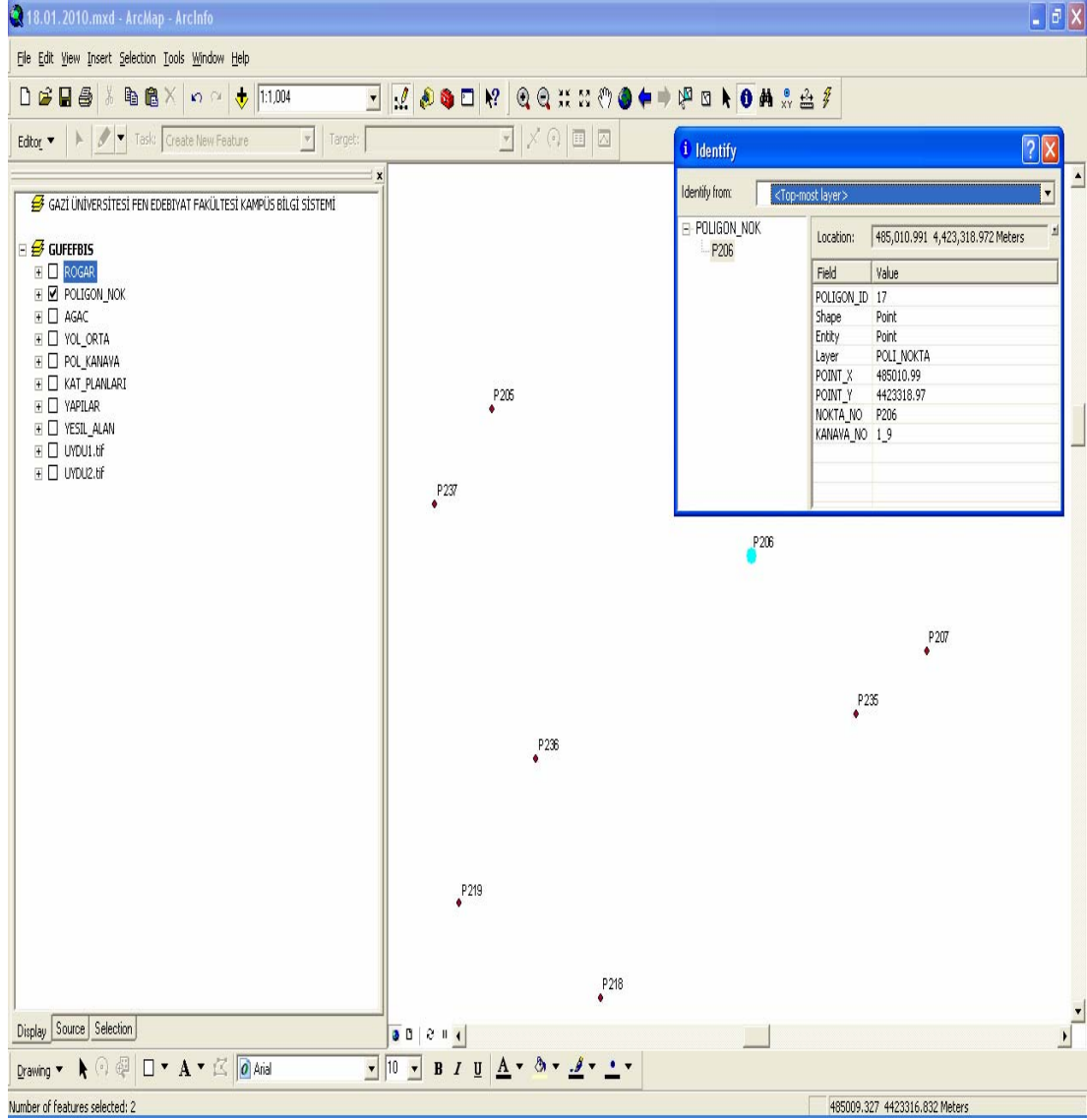
EK-2 GÜFEFBİS' e ait ağaçların sorgulanması



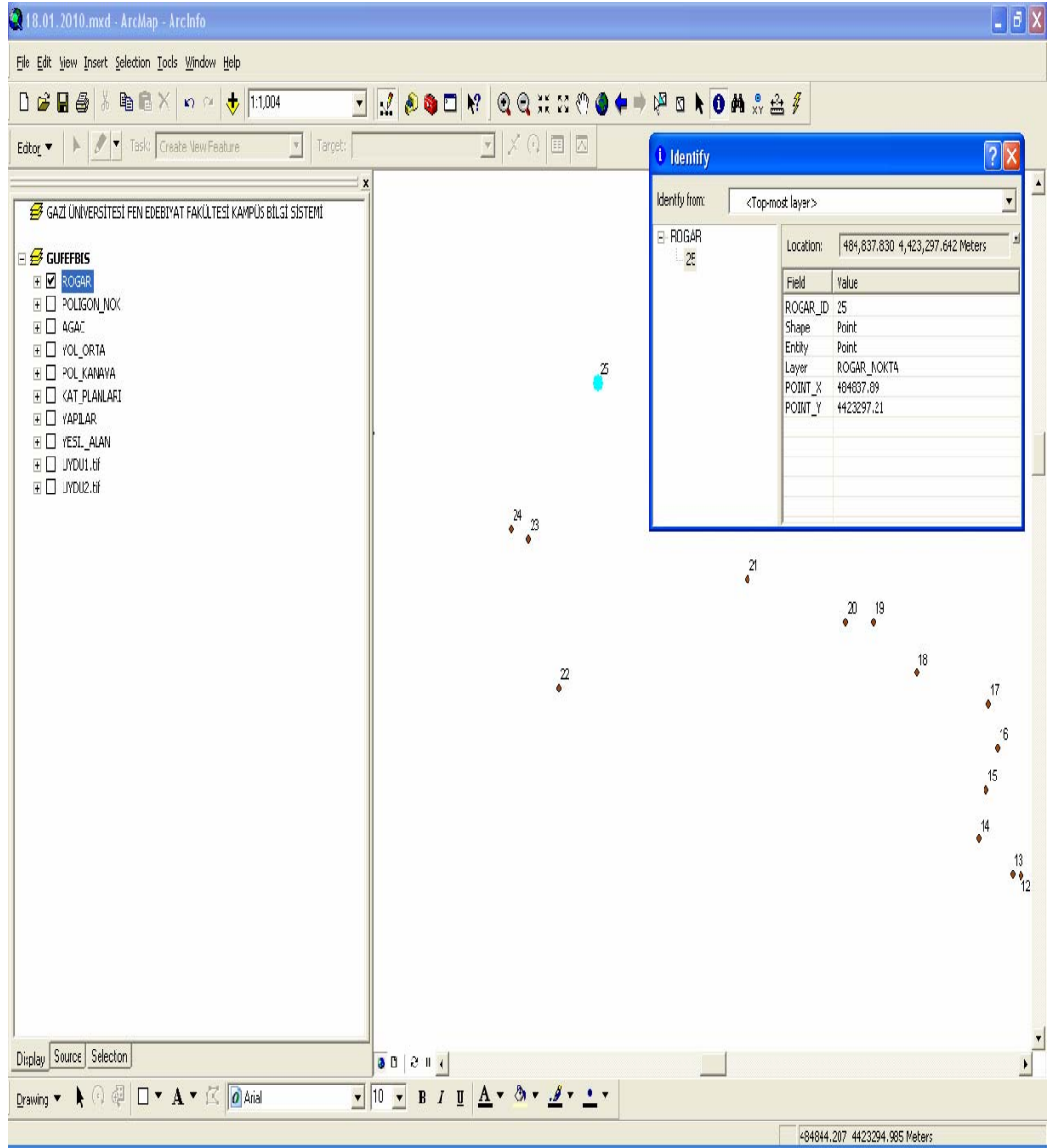
EK-3 GÜFEFBİS' e ait kanavanın sorgulanması



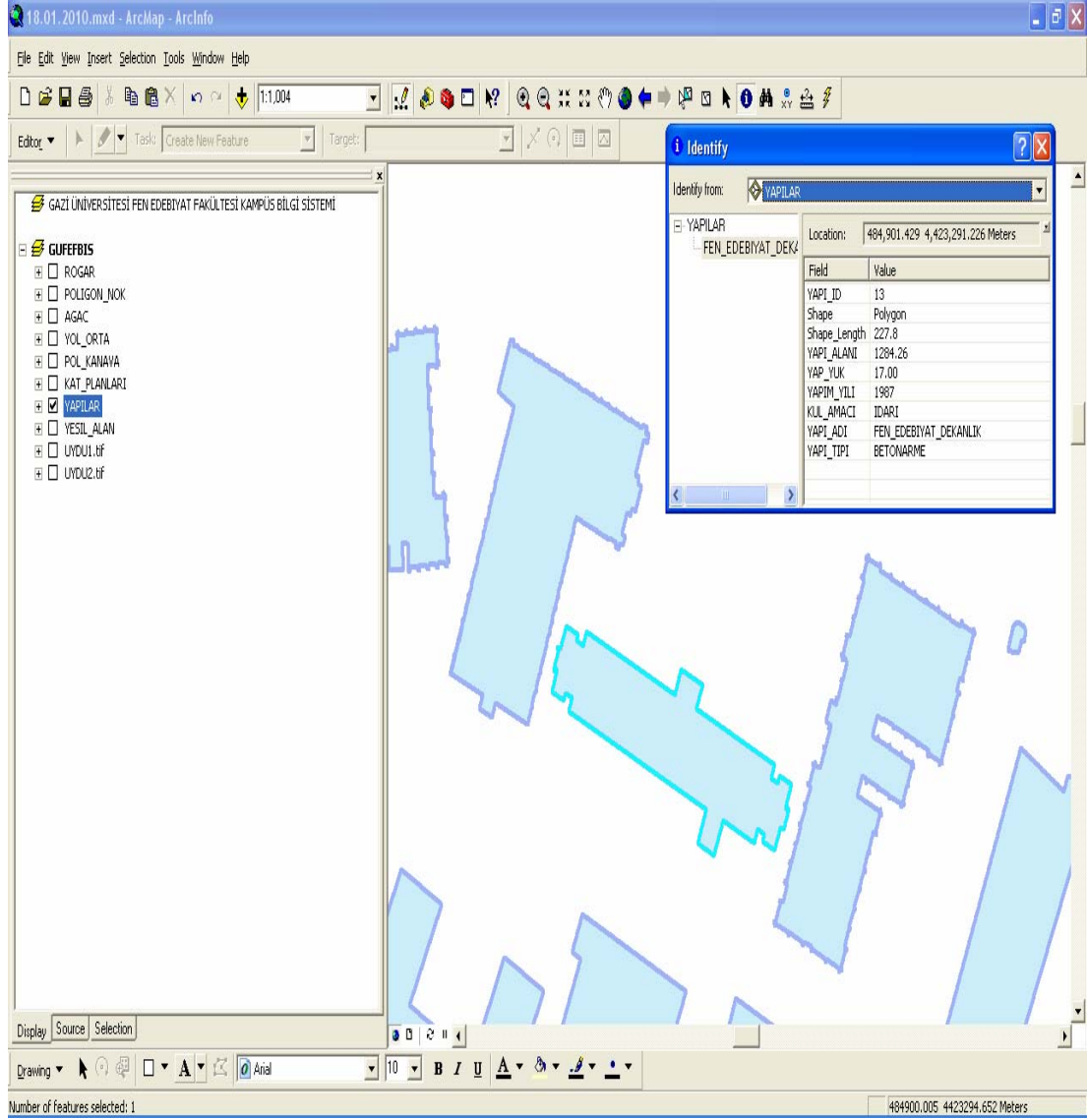
EK-4 GÜFEFBİS' e ait poligonların sorgulanması



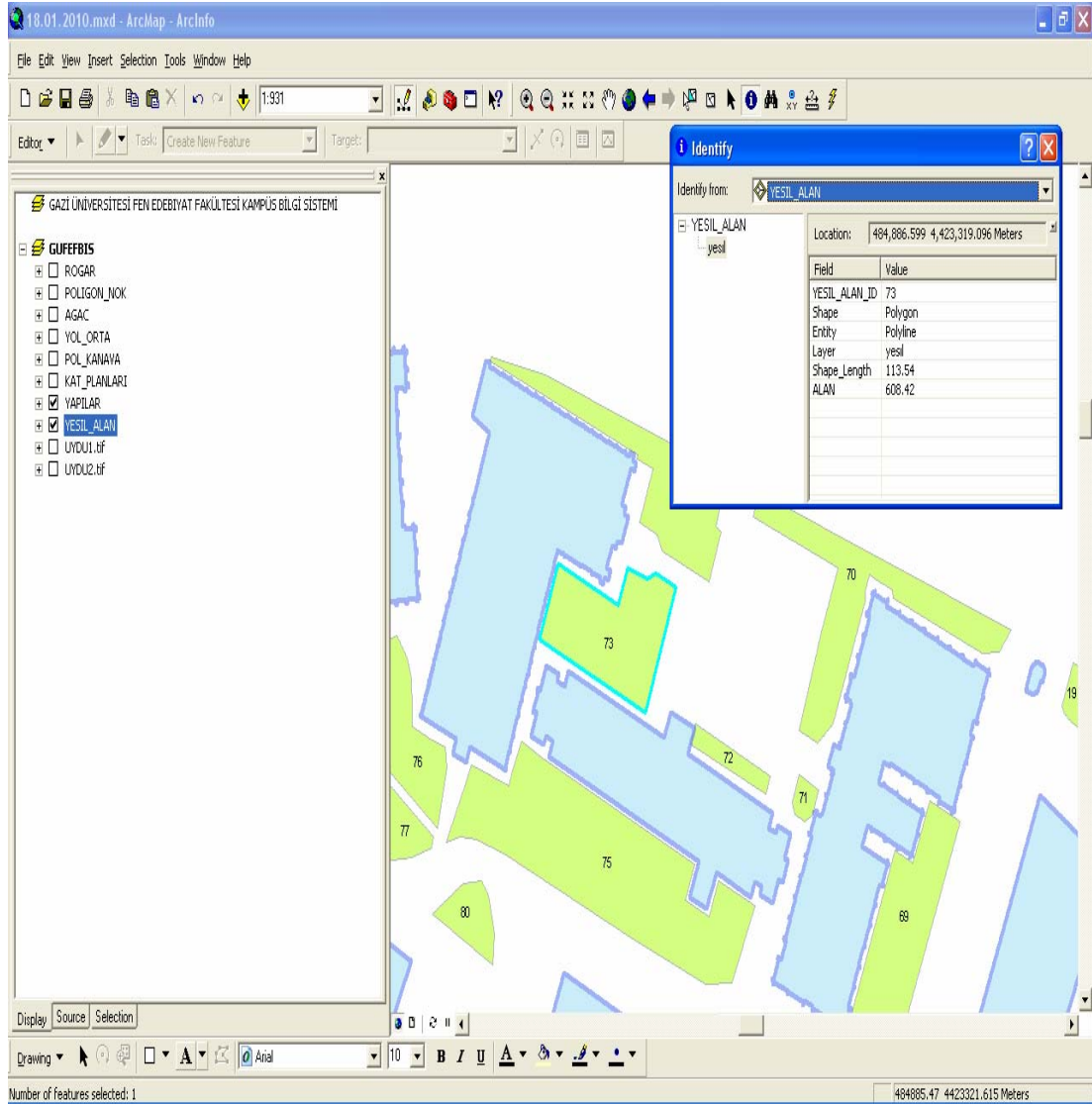
EK-5 GÜFEFBİS' e ait rögarların sorgulanması



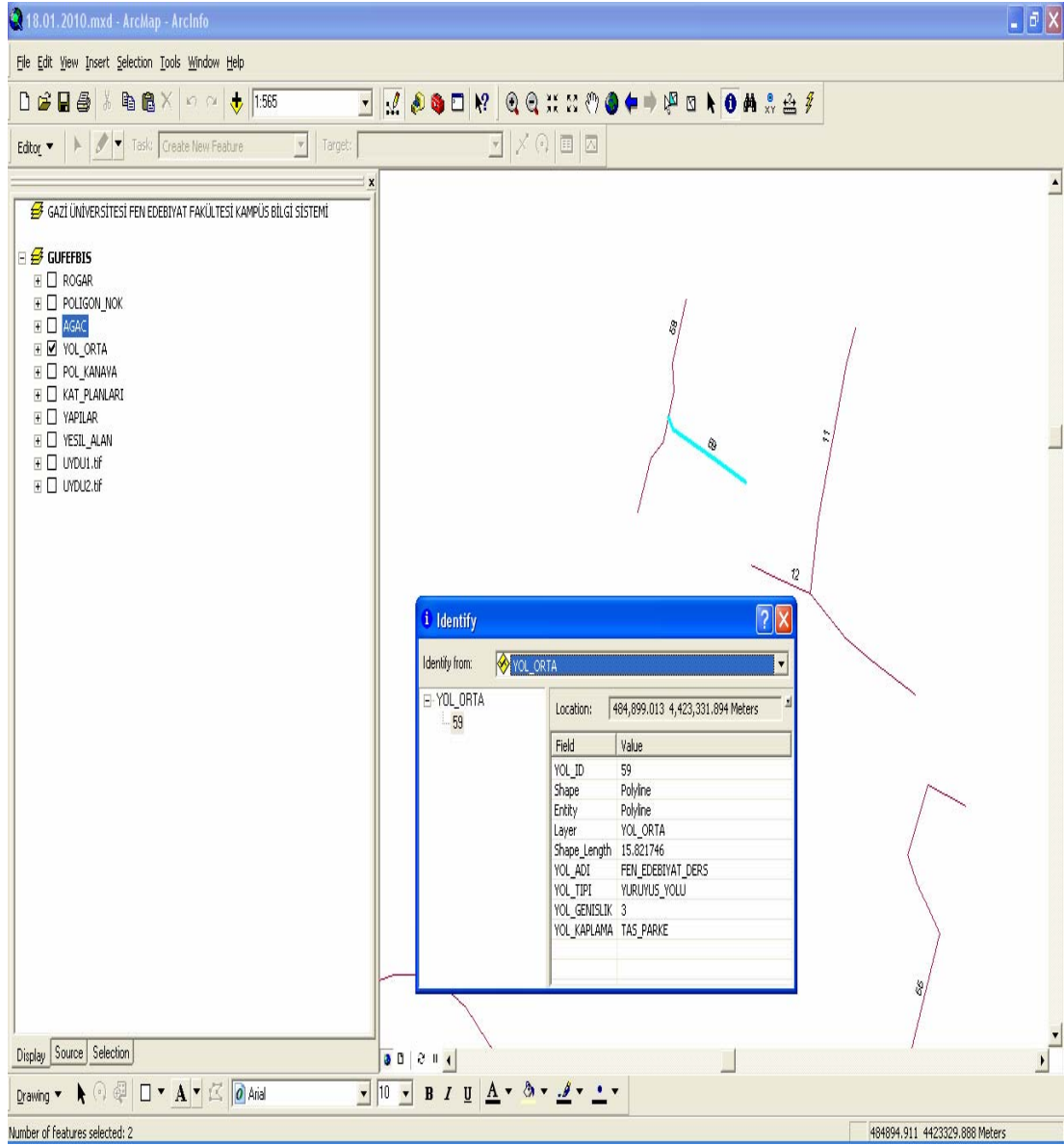
EK-6 GÜFEFBİS' e ait yapıların sorgulanması



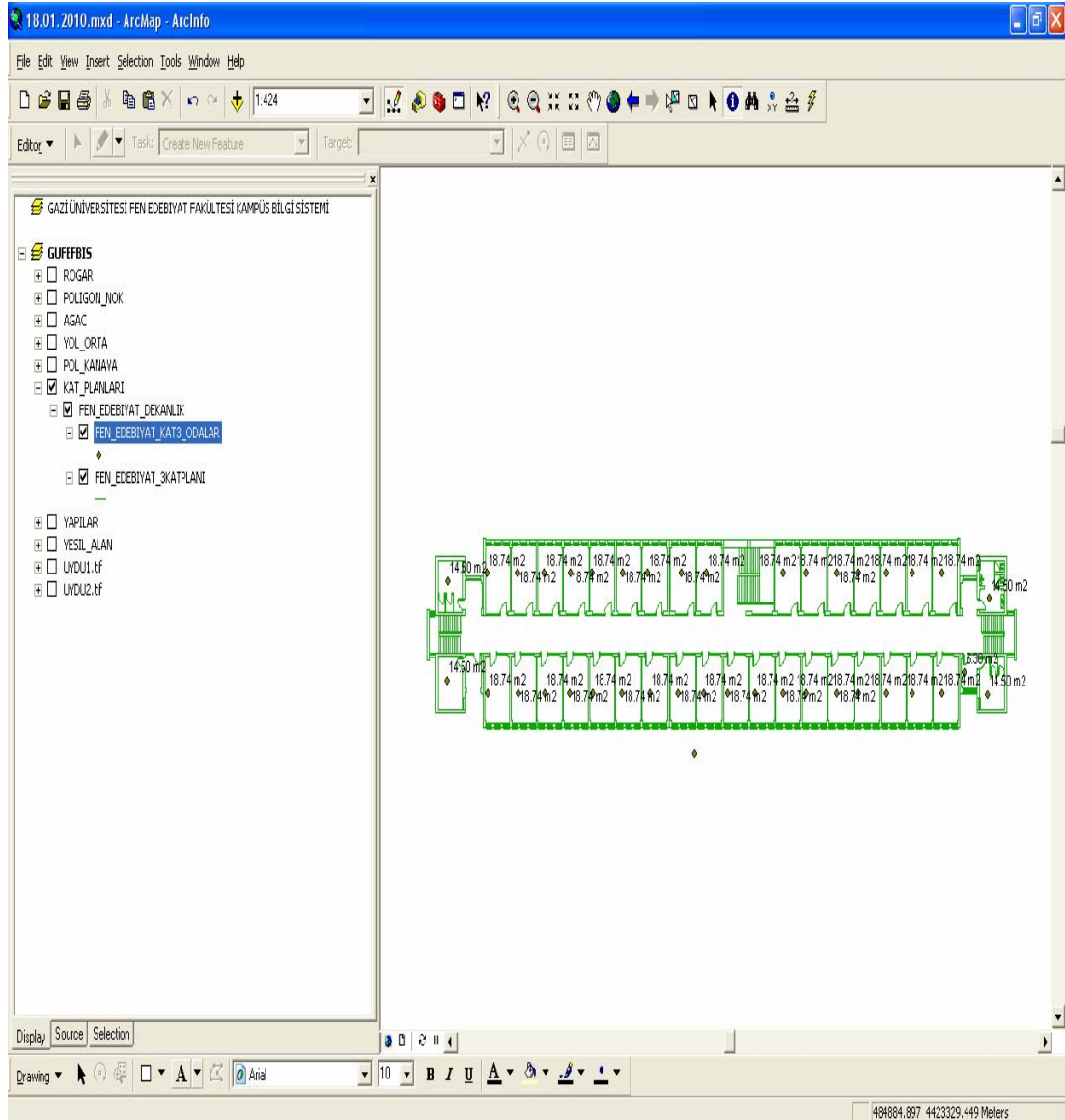
EK-7 GÜFEFBİS' e ait yeşil alanların sorgulanması



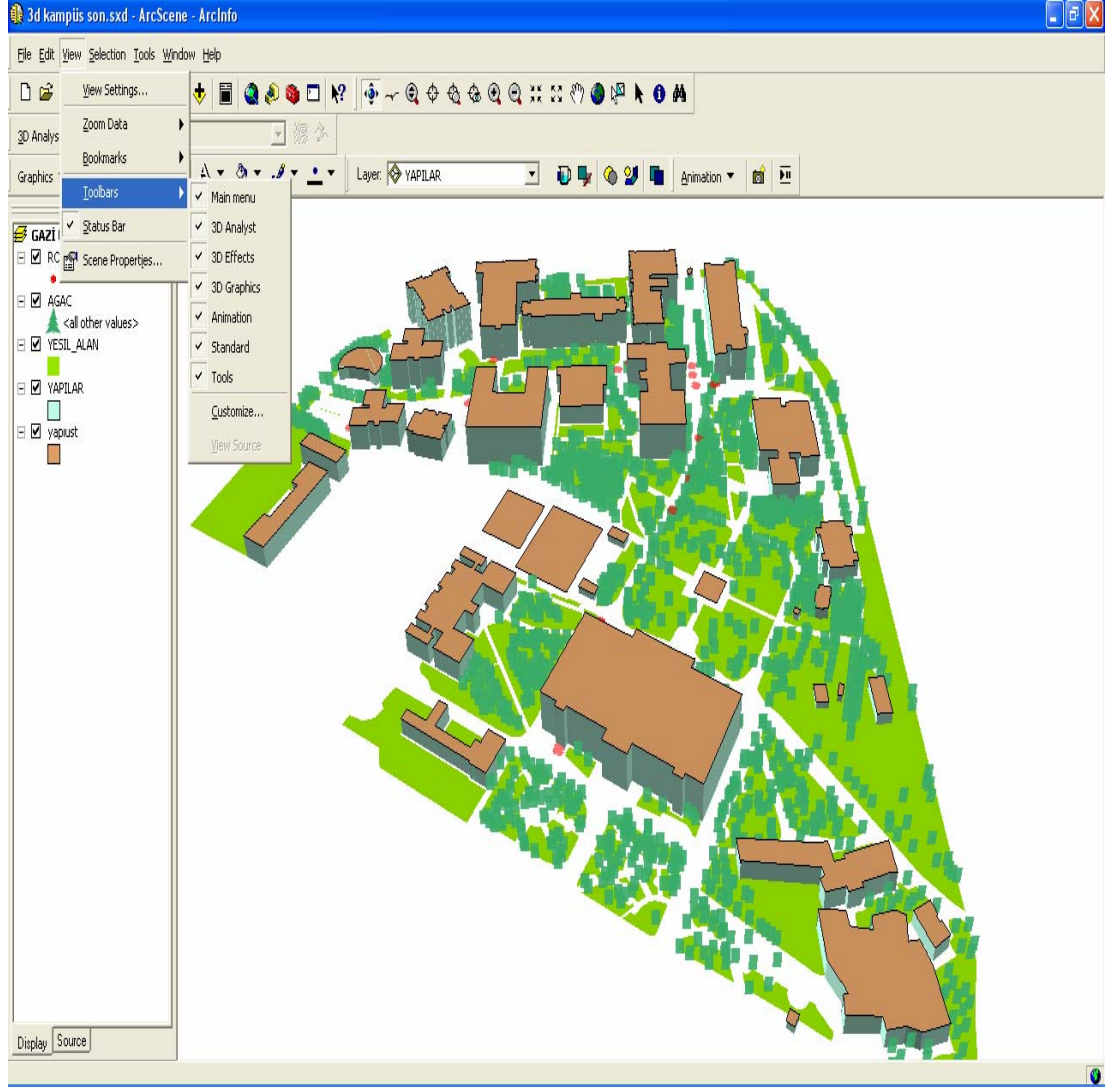
EK-8 GÜFEFBİS' e ait yol ortaların sorgulanması



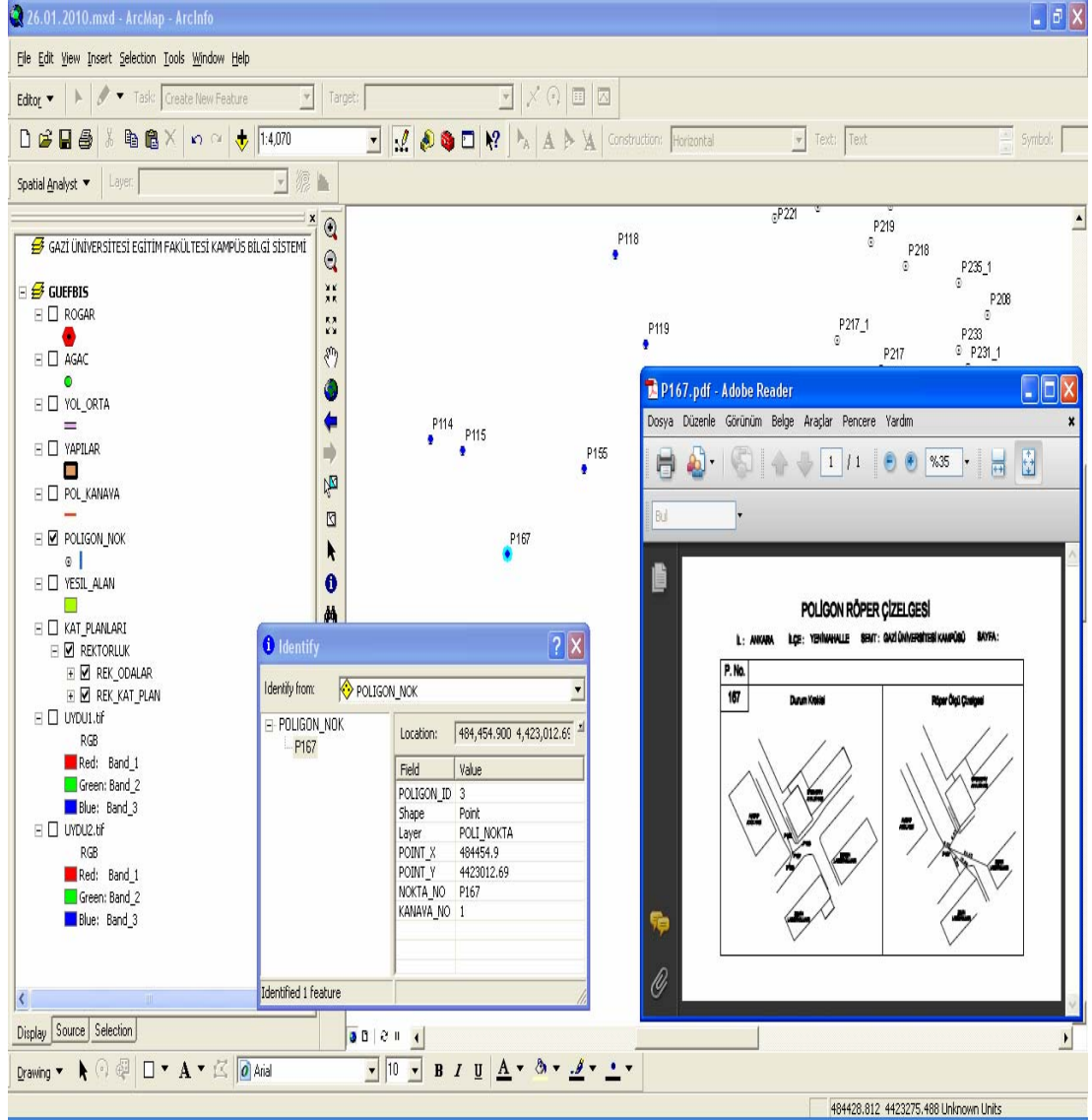
EK-9 GÜFEFBİS' e ait kat planlarının sorgulanması



EK-10 GÜFEFBİS' in üç boyutlu görüntüsü



EK-11 GÜFEFBİS röper hyperlinki



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : YILMAZ, Halil
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 06.07.1983 Ankara
Medeni hali : Bekar
Telefon : 0 (554) 258 95 78
e-mail : y.halil@gmail.com

Eğitim

Derece

Lisans

Lise

Eğitim Birimi

Gazi Üniversitesi/ Yapı Eğitimi

Kızılcahamam Anadolu Lisesi

Mezuniyet tarihi

2005

2001

İş Deneyimi

Yıl

2007-2009

Yer

EN-SU Mühendislik

Görev

Teknik Ressam

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Tenis, Bilgisayar teknolojileri, Basketbol

