İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

WEB TABANLI JEODEZİK AMAÇLI MEKANSAL VERİ TABANI TASARIMI VE UYGULAMALARI

DOKTORA TEZİ

Özgür ÖZASLAN

Anabilim Dalı : Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği

Programı : Geomatik Mühendisliği

ŞUBAT 2011

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

WEB TABANLI JEODEZİK AMAÇLI MEKANSAL VERİ TABANI TASARIMI VE UYGULAMALARI

DOKTORA TEZİ

Özgür ÖZASLAN
(501032606)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 22 Aralık 2010
Tezin Savunulduğu Tarih : 24 Şubat 2011

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Rahmi Nurhan ÇELİK (İTÜ)
Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Mehmet SELÇUK (YTÜ)
Doç. Dr. Hande DEMİREL (İTÜ)
Prof.Dr. Rasim DENİZ (İTÜ)
Prof.Dr. Haluk ÖZENER (BÜ)

ŞUBAT 2011

Deniz'e,

ÖNSÖZ

Çalışmalarımın her aşamasında mesleki bilgilerinden ve engin deneyimlerinden yaralandığım, çalışamama büyük katkı veren başta danışman hocam, Sayın Doç. Dr. Rahmi Nurhan ÇELİK olmak üzere, tez izleme komitesi üyesi hocalarım Sayın Prof.Dr. Mehmet SELÇUK'a ve Sayın Doç.Dr. Hande DEMİREL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu doktora çalışması sırasında geliştirilen JeoVT yazılımını, Tasarım Projesi sırasında test eden ve geri bildirimleriyle çalışmaya büyük katkı sağlayan Çağdaş ÇALÇALI'ya; çalışmanın çeşitli aşamalarında bana destek veren arkadaşlarım ve meslektaşlarım araştırma görevlileri Dr. Bihter EROL ve Dr. Serdar EROL'a; tezi gözden geçirerek önerileriyle tezi güzelleştirmeme yardımcı olan dostum ve meslektaşım Özgür KARATAŞ'a teşekkür ederim.

Doktora çalışmam sırasında hayatımı doktoradan önce ve doktoradan sonra diye ayırıp, her şeyi doktora sonrasına ertelediğim dönemlerde bile benden desteğini esirgemeyen, beni anlayışla karşılayan sevgili eşim Belkıs'a ve kurduğu ilk en uzun cümlelerinden biri "Babam doktor olacak, ben de olacağım."olan, neşe kaynağım 2 yaşındaki biricik oğlum Deniz'e teşekkür ederim.

Gerçekleştirilen bu çalışmanın, mesleğimize ve benzer alanlardaki diğer akademik çalışmalara katkı sağlaması, bu alanda daha sonradan çalışacak araştırmacılara yol göstermesi dileklerimle...

Aralık 2010

Özgür Özaslan

(Jeodezi ve Fotogrametri Yüksek Mühendisi,

Matematik Mühendisi)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ ..... **v**
İÇİNDEKİLER ..... **vii**
KISALTMALAR ..... **ix**
ÇİZELGE LİSTESİ ..... **xi**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **xiii**
ÖZET ..... **xv**
SUMMARY ..... **xvii**
1. GİRİŞ **1**
1.1 Çalışmanın Uygulama Alanı 3
1.2 Literatür Özeti 4
1.3 Tez İçeriğinin Organizasyonu 14
2. VERİ TABANLARI ve VERİ TABANI TASARIMI **17**
2.1 Veri Tabanı ve Veri Tabanı İle İlgili Temel Kavramlar 17
2.2 Veri Tabanı Modelleri 23
2.2.1 Düz veri modeli 23
2.2.2 Hiyerarşik veri modeli 23
2.2.3 Ağ veri modeli 24
2.2.4 İlişkisel veri modeli 24
2.2.5 Nesne yönelimli veri modeli 26
2.3 Veri Tabanı Tasarımı 27
2.3.1 İlişkisel veri tabanı tasarımı 30
2.3.2 Veri tabanı normalizasyonu 33
2.3.3 İlişkisel veri tabanı tasarımı sırasında en çok yapılan hatalar 35
3. KULLANILAN VTYS VE WEB PROGRAMLAMA DİLİ **37**
3.1.1 MySQL 37
3.1.2 PHP 38
3.1.3 PHP ve MySQL ilişkisi 41
4. WEB TABANLI JEODEZİK AMAÇLI VTYS VE SEKTÖR GEREKSİNİMLERİNİN TESPİTİ **45**
5. JEODEZİK AMAÇLI İLİŞKİSEL VERİ TABANI **51**
5.1 Jeodezik Amaçlı Veri Tabanı ve Gereksinim Belirlemesi 51
5.2 Jeodezik Amaçlı İlişkisel Veri Tabanı Tasarımı 53
5.2.1 Jeodezik amaçlı veri tabanı kavramsal veri modeli 54
5.2.2 Jeodezik amaçlı veri tabanı fiziksel veri modeli 57
5.2.2.1 Proje tabloları 59
5.2.2.2 Kurum tabloları 60
5.2.2.3 Personel tablosu 61
5.2.2.4 Kullanıcı tablosu 62
5.2.2.5 Yetki tabloları 62
5.2.2.6 Yorum tablosu 63
5.2.2.7 Alet tablosu 63
5.2.2.8 İstasyon tablosu 64

5.2.2.9 Yatay doğrultu ölçmeleri tabloları……..65
5.2.2.10 Uzunluk ölçmeleri tabloları…….. 67
5.2.2.11 Düşey açı ölçmeleri tabloları…… 68
5.2.2.12 Yükseklik ölçmeleri tabloları……70
5.2.2.13 GPS ölçmeleri tabloları……71
5.2.2.14 Astronomik ölçmeler tabloları…….. 72
5.2.2.15 Meteoroloji ölçmeleri tabloları…… 74
5.2.2.16 Gravimetri ölçmeleri tabloları……...75
6. WEB TABANLI JEODEZİK AMAÇLI MEKANSAL VERİ TABANI UYGULAMALARI 77
6.1 Jeodezik Veri Tabanı Versiyon 1.1 (JeoVT V1.1) 77
6.1.1 JeoVT V1.1 dizin yapısı 78
6.1.1.1 Ana dizin……78
6.1.1.2 Program dosyalarının bulunduğu dizinler……...79
6.1.2 JeoVT V1.1 kullanımı 84
6.2 Gerçekleştirilen Testler 84
6.3 Uygulama örnekleri 85
6.4 Önerilen Sistem Mimarisi 91
7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 93
KAYNAKLAR 99
EKLER 103

KISALTMALAR

IT : Information Technologies
VT : Veri Tabanı
DB : Database
JeoVT : Jeodezik Veri Tabanı
CBS : Coğrafi Bilgi Sistemi
GIS : Geographic Information System
CSV : Comma Separated Values
NAD : North America Datum
GPL : General Public License
UTM : Universal Transversal Mercator
TM : Transversal Mercator
FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nations
GML : Geographic Markup Language
GPS : Global Positioning System
GEO : Global Environment Outlook
TAKBİS : Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi
TUTGA : Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı
TUCBS : Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi
DBMS : Database Management System
VTYS : Veri Tabanı Yönetim Sistemi
SQL : Structured Query Language
ANSI : American National Standards Institute
IMS : Information Management System
1NF : 1st Normal Form (1. Normal Form)
2NF : 2nd Normal Form (2. Normal Form)
3NF : 3rd Normal Form (3. Normal Form)
GPRS : General Packet Radio Service
3G : 3rd Generation
HTML : Hyper Text Markup Language
W3C : The World Wide Web Consortium
ASP : Active Server Pages
JSP : Java Server Pages
CFS : Coldfusion
PHP : Personal Home Page
CAD : Computer Aided Design
CPU : Central Processing Unit
API : Application Programming Interface
ODBC : Open Database Connectivity
CSS : Cascading Style Sheets
BÖHHBÜY : Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği
UVDF : Ulusal Veri Değişim Fotmatı
ISS : İnternet Servis Sağlayıcı
ISP : Internet Service Provider
VPN : Virtual Private Network

IDS : Intrusion-Detection System
IPS : Intrusion-Prevention System
SAN : Storage Area Network

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Mantıksal operatörler. 22
Çizelge 2.2 : Karşılaştırma operatörleri. 22
Çizelge 4.1 : "Çalışmalarınızda en çok hangi ölçmeleri kullanıyorsunuz?" anket sorusuna verilen yanıtlar. 45
Çizelge 4.2 : "Ölçmelerinizi ve değerlendirme sonuçlarınızı ne şekilde saklıyorsunuz?" anket sorusuna verilen yanıtlar. 46
Çizelge 4.3 : "Yılda ortalama kaç proje gerçekleştiriyorsunuz?" anket sorusuna verilen yanıtlar. 46
Çizelge 4.4 : "Arazide iken aşağıdakilerden hangisini veya hangilerini kullanıyorsunuz?" anket sorusuna verilen yanıtlar. 47
Çizelge 4.5 : "Arazide iken dizüstü bilgisayar veya cep bilgisayarı ile internete bağlanıyor musunuz?" anket sorusuna verilen yanıtlar. 47
Çizelge 4.6 : "Arazide internet bağlantısı imkanınız olsa aşağıdaki bilgilerden hangisine veya hangilerine en çok çevrimiçi (online) olarak erişmek isterdiniz?" anket sorusuna verilen yanıtlar. 48
Çizelge 4.7 : "Tüm ölçme bilgileriniz ve değerlendirme sonuçlarınızı tutabileceğiniz ve gerektiğinde hızlı şekilde erişebileceğiniz web tabanlı bir veritabanı olsa kullanır mısınız?" anket sorusuna verilen yanıtlar. 48
Çizelge 4.8 : "Mezun Olduğunuz Üniversite" anket sorusuna verilen yanıtlar. 49
Çizelge 4.9 : "Eğitim Seviyeniz" anket sorusuna verilen yanıtlar. 49
Çizelge 4.10 : "Çalıştığınız Sektör" anket sorusuna verilen yanıtlar. 49
Çizelge 5.1 : Projeye ait bilgilerin tutulduğu tablo (**proje**). 59
Çizelge 5.2 : Projeyi gerçekleştiren birimin tutulduğu ara tablo (**proje_birim**). 60
Çizelge 5.3 : Kuruma ait bilgilerin tutulduğu tablo (**kurum**). 60
Çizelge 5.4 : Birime ait bilgilerin tutulduğu tablo (**birim**). 61
Çizelge 5.5 : Personellere ait bilgilerin tutulduğu tablo (**personel**). 61
Çizelge 5.6 : JeoVT kullanıcılarına ait bilgilerin tutulduğu tablo (**kullanici**). 62
Çizelge 5.7 : JeoVT kullanıcılarının yetki bilgilerinin tutulduğu tablo (**yetki**). 62
Çizelge 5.8 : Bir yetki grubunun hangi kullanıcıya ait olduğu bilgisinin tutulduğu tablo (**kullanici_yetki**). 63
Çizelge 5.9 : Hangi projede hangi yetki grubunun geçerli olduğunu tutan tablo (**yetki_proje**). 63
Çizelge 5.10 : Herhangi bir veri ile ilgili kullanıcı yorumlarının tutulduğu tablo (**yorum**). 63
Çizelge 5.11 : Aletlere ait bilgilerin tutulduğu tablo (**alet**). 64
Çizelge 5.12 : İstasyonlara ait bilgilerin tutulduğu tablo (**istasyon**). 65
Çizelge 5.13 : Yatay doğrultu ölçmeleri oturum bilgilerinin tutulduğu tablo (**yatay_dog_oturum**). 66
Çizelge 5.14 : Yatay doğrultu oturumunda kullanılan aletlerin tutulduğu ara tablo (**yataydogoturum_alet**). 66
Çizelge 5.15 : Yatay doğrultu ölçmeleri ölçme bilgilerinin tutulduğu tablo (**yatay_dog_olcu**). 67

Çizelge 5.16 : Uzunluk ölçmeleri oturum bilgilerinin tutulduğu tablo (**uzunluk_oturum**). 67
Çizelge 5.17 : Uzunluk ölçme oturumunda kullanılan aletlerin tutulduğu ara tablo (**uzunlukoturum_alet**). 68
Çizelge 5.18 : Uzunluk ölçmelerine ait ölçme bilgilerinin tutulduğu tablo (**uzunluk_olcu**). 68
Çizelge 5.19 : Düşey açı ölçmelerine ait oturum bilgilerinin tutulduğu tablo (**dusey_aci_oturum**). 69
Çizelge 5.20 : Düşey açı ölçme oturumunda kullanılan aletlerin tutulduğu ara tablo (**duseyacioturum_alet**). 69
Çizelge 5.21 : Düşey açı ölçmelerine ait ölçme bilgilerinin tutulduğu tablo (**dusey_aci_olcu**). 69
Çizelge 5.22 : Yükseklik ölçmelerine ait oturum bilgilerinin tutulduğu tablo (**yukseklik_olc_oturum**). 70
Çizelge 5.23 : Yükseklik ölçmelerine ait ölçme bilgilerinin tutulduğu tablo (**yukseklik_olc_olcu**). 70
Çizelge 5.24 : Yükseklik ölçmeleri oturumunda kullanılan aletlerin tutulduğu ara tablo (**yukseklikolcoturum_alet**). 71
Çizelge 5.25 : GPS ölçmelerine ait oturum bilgilerinin tutulduğu tablo (**gps_oturum**). 71
Çizelge 5.26 : GPS oturumunda kullanılan aletlerin tutulduğu ara tablo (**gpsoturum_alet**). 72
Çizelge 5.27 : GPS ölçmelerine ait ölçme bilgilerinin tutulduğu tablo (**gps_olcu**). 72
Çizelge 5.28 : Astronomik ölçmelere ait oturum bilgilerinin tutulduğu tablo (**astronomik_oturum**). 73
Çizelge 5.29 : Astronomik ölçme oturumunda kullanılan aletlerin tutulduğu ara tablo (**astronomikoturum_alet**). 73
Çizelge 5.30 : Astronomik ölçmelere ait ölçme bilgilerinin tutulduğu tablo (**astronomik_olcu**). 74
Çizelge 5.31 : Meteorolojik ölçme bilgilerinin tutulduğu tablo (**meteoroloji**). 74
Çizelge 5.32 : Meteoroloji oturumunda kullanılan aletlerin tutulduğu ara tablo (**meteoroloji_alet**). 75
Çizelge 5.33 : Gravimetri ölçmelerine ait oturum bilgilerinin tutulduğu tablo (**gravimetri_oturum**). 75
Çizelge 5.34 : Gravimetri oturumunda kullanılan aletlerin tutulduğu ara tablo (**gravimetrioturum_alet**). 75
Çizelge 5.35 : Gravimetri ölçmelerine ait ölçme bilgilerinin tutulduğu tablo (**gravimetri_olcu**). 76

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : http://giswetlands.ifas.ufl.edu/ örnek ekran görüntüsü. 4
Şekil 1.2 : http://kgs.uky.edu/KGS/ örnek ekran görüntüsü. 5
Şekil 1.3 : http://kygeonet.ky.gov/ örnek ekran görüntüsü. 6
Şekil 1.4 : http://www.teleatlas.com/ örnek ekran görüntüsü. 7
Şekil 1.5 : http://www.usgs.gov/ örnek ekran görüntüsü. 7
Şekil 1.6 : http://www.fao.org/ örnek ekran görüntüsü. 8
Şekil 1.7 : http://www.antsdi.scar.org/ örnek ekran görüntüsü. 9
Şekil 1.8 : http://www.ngdir.ir/ örnek ekran görüntüsü. 10
Şekil 1.9 : http://geodata.grid.unep.ch/ örnek ekran görüntüleri. 11
Şekil 1.10 : http://www.ngs.noaa.gov/ örnek ekran görüntüsü. 12
Şekil 1.11 : http://www.hgk.msb.gov.tr/ örnek ekran görüntüleri. 13
Şekil 1.12 : Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi projesi. 14
Şekil 2.1 : Düz veri modeli örneği. 23
Şekil 2.2 : Hiyerarşik veri modeli örneği. 23
Şekil 2.3 : Ağ veri modeli örneği. 24
Şekil 2.4 : İlişkisel veri modeli örneği. 25
Şekil 2.5 : Nesne yönelimli veri modeli örneği. 27
Şekil 2.6 : Veri tabanı tasarım aşamaları. 29
Şekil 2.7 : ANSI 3 Şema Mimarisi. 29
Şekil 5.1 : Qdesigner veri tabanı tasarım yazılımı ekran görüntüsü. 54
Şekil 5.2 : Kavramsal modelin oluşturulmasında kullanılan notasyon. 55
Şekil 5.3 : İlişkisel jeodezik veri tabanı kavramsal veri modeli (sadeleştirilmiş). 56
Şekil 5.4 : İlişkisel jeodezik veri tabanı fiziksel veri modeli (sadeleştirilmiş). 58
Şekil 6.1 : JeoVT projesi resmi web sitesi www.jeovt.org ekran görüntüsü. 78
Şekil 6.2 : JeoVT genel dizin yapısı. 79
Şekil 6.3 : JeoVT program dosyalarının tutulduğu "tools" dizini. 80
Şekil 6.4 : JeoVT dil dosyalarının tutulduğu "languages" dizini. 81
Şekil 6.5 : JeoVT resim dosyalarının tutulduğu "images" dizini. 82
Şekil 6.6 : JeoVT dosyalarının tutulduğu "DATA" dizini. 82
Şekil 6.7 : JeoVT proje dosyalarının tutulduğu "project" dizini. 83
Şekil 6.8 : JeoVT personel dosyaların tutulduğu "staff" dizini. 83
Şekil 6.9 : JeoVT istasyon dosyalarının tutulduğu "station" dizini. 84
Şekil 6.10 : JeoVT ana menü sayfası. 85
Şekil 6.11 : İstasyon ekleme ilk adım ekranı. 86
Şekil 6.12 : İstasyonları listeleme ekranı. 87
Şekil 6.13 : İstasyonun Google statik haritasında resim formatında gösterimi. 87
Şekil 6.14 : Seçilen istasyonların Google haritasında gösterimi. 88
Şekil 6.15 : Seçilen istasyonların Google Earth üzerinde gösterimi. 88
Şekil 6.16 : Seçilen iki istasyon arasındaki kenar uzunluğunun hesaplanması ve Google haritasında gösterimi. 89
Şekil 6.17 : Seçilen iki istasyon arasındaki kenar uzunluğunun hesaplanması ve Google Earth üzerinde gösterimi. 89

Şekil 6.18 : Kartezyen koordinatlarla istasyon sorgulama ekranı ve örnek sorgulama. 90
Şekil 6.19 : Örnek kartezyen koordinatlar ile sorgulama sonucu. 90
Şekil 6.20 : JeoVT için önerilen sistem mimarisi. 92
Şekil A.1: "Çalışmalarınızda en çok hangi ölçmeleri kullanıyorsunuz?" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği. 105
Şekil A.2: "Ölçmelerinizi ve değerlendirme sonuçlarınızı ne şekilde saklıyorsunuz?" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği. 105
Şekil A.3: "Yılda ortalama kaç proje gerçekleştiriyorsunuz?" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği..... 106
Şekil A.4: "Arazide iken aşağıdakilerden hangisini veya hangilerini kullanıyorsunuz?" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği. 106
Şekil A.5: "Arazide iken dizüstü bilgisayar veya cep bilgisayarı ile internete bağlanıyor musunuz?" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği..... 107
Şekil A.6: "Arazide internet bağlantısı imkanınız olsa aşağıdaki bilgilerden hangisine veya hangilerine en çok çevrimiçi (online) olarak erişmek isterdiniz?" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği. 107
Şekil A.7: "Tüm ölçme bilgilerinizi ve değerlendirme sonuçlarınızı tutabileceğiniz ve gerektiğinde hızlı şekilde erişebileceğiniz web tabanlı bir veritabanı olsa kullanır mısınız?" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği..... 108
Şekil A.8: Mezun Olduğunuz Üniversite" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği. 108
Şekil A.9: "Eğitim Seviyeniz" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği. ... 109
Şekil A.10: "Çalıştığınız Sektör" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği. . 109
Şekil B.1 : İlişkisel jeodezik veri tabanı kavramsal veri modeli (detaylı). 111
Şekil B.2 : İlişkisel jeodezik veri tabanı fiziksel veri modeli (detaylı)..... 113

WEB TABANLI JEODEZİK AMAÇLI MEKANSAL VERİ TABANI TASARIMI VE UYGULAMALARI

ÖZET

Günümüzde bilişim teknolojileri, hayatımızın hemen hemen her alanında aktif rol oynamaktadırlar. Özellikle kişisel bilgisayarların günlük yaşamın her anında karşımıza çıkıyor olması, bilgisayar dünyası terimlerini hayatımıza sürekli sokmaktadır. Çevremizdeki birçok insan "data"lardan, "information"lardan söz etmektedir. Türkçeleştirilmiş halleriyle veri ve bilgi kelimeleri içimizde yaşayan birer birey halini almış durumdadırlar. Sanayi toplumlarında üretim ve işgücünün para ile satın alınabilmesi, parayı en değerli varlık haline getirmekteyken; bugün, bilgi paranın tahtını almış durumdadır. Günümüzde bilgi en değerli varlıktır. Bilgi her zaman paraya veya faydaya dönüştürülebilirken, para her zaman bilgiyi almaya yeterli olmamaktadır. Bilginin bu değerli durumu 1980'lı yılların ortalarında hizmet sektörünün, üretim sektörünün önüne geçmeye başlamasıyla iyice belirginleşmiştir.

Bilginin güç olduğu günümüz dünyasında, bu güç kadar bu gücün nasıl saklandığı ve bu güce ulaşım hızı da büyük önem taşımaktadır. İşte bu noktada da günümüzde bilgi teknolojileri önemli rol oynamaktadır. Her gün hızla gelişen bilgisayar teknolojisi sayesinde hızlı sunucular, sunucular üzerinde kullanılan veri tabanı yönetim sistemleri ve bu sistemler üzerinde tutulan veriyi bilgiye çevirmekte kullanılan uygulamalar doğru kullanıldıklarında hız ve etkin kullanım sağlanmaktadır.

Bu tez çalışmasında Geomatik Mühendisliği alanında, jeodezik ölçme yöntemleriyle elde edilen verilerin bir veri tabanında düzenli bir şekilde nasıl saklanabileceği, bu verilerin bilgiye nasıl dönüştürülebileceği, bu bilgilerin hızlı ve etkin kullanımının nasıl sağlanabileceği anlatılmaya çalışılmıştır. Bu amaçlarla bir jeodezik veri tabanı, web tabanlı veri tabanı yönetim arayüzü ve web tabanlı uygulamalar geliştirilmiştir. Tasarım, ilişkisel veri modeli kullanılarak ve Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü'nün 3 Şema Mimarisine uygun olarak (kullanıcı düzeyinden fiziksel düzeye) gerçekleştirilmiştir. Veri tabanı olarak MySQL, web programlama dili olarak PHP kullanılmıştır.

Jeodezik amaçlı veri tabanına neden ihtiyaç duyulduğu konusuna gelince; aslında gereksinim, veri tabanlarına ve VTYS'lere duyulan gereksinimlerle aynıdır. Amaçlanan; jeodezik ölçmelerin ve değerlendirme sonuçlarının gerektiğinde yeniden kullanılabilmeleri için güvenli bir şekilde saklanmaları, yine gerektiğinde bu ölçmelere ve değerlendirme sonuçlarına ilgili kişilerin yetkileri dahilinde hızlı olarak erişebilmeleridir. Jeodezik veri tabanında da temel amaç, bir VTYS sayesinde bilgisayar ve veri tabanı teknolojilerinin tüm avantajlarını kullanabilmektir.

Bu tez çalışması sırasında yapılan araştırmalarda, Türkiye ve Dünyadaki benzer uygulamalar incelendiğinde; bu çalışmadakine benzer parça parça uygulamalara ülkemizde ve Dünyada rastlanmakla beraber, bu çalışmadaki kadar kapsamlı bir veri tabanına rastlanamamıştır. Bu durumun, günümüzde Coğrafi Bilgi Sistemleriyle beraber bilgisayar teknolojileri ve veri tabanları ile mesleğimiz arasında daha sıkı

ilişkiler kurulmaya başlanmasına rağmen; CBS'nin popülaritesi yanında mesleğimizi doğrudan ilgilendiren bu tür veri tabanlarının biraz ihmal edilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu çalışmada ortaya çıkan ürünün, doğrudan Geomatik Mühendisleri tarafından kullanılacağı öngörüsüyle çalışmalar yapılmıştır. Çalışma jeodezide kullanılan farklı ölçme yöntemleri sonucunda elde edilen ölçme ve değerlendirme sonuçlarının ilişkisel bir veri tabanı yapısı içerisinde nasıl tutulabileceğini, web tabanlı bir yazılım ile nasıl yönetilebileceğini ve veri tabanını kullanan ne tür uygulamalar geliştirilebileceğini göstermektedir. Yalnızca bir ölçme yöntemine, aletine veya ilgili aletin standardına göre değil, tüm yöntemlere göre ve belli standartlarda geniş kapsamlı veri tutulmasını sağlayacak bu çalışma Geomatik Mühendislerinin daha verimli çalışmasına, iş yüklerinin azalmasına, ellerindeki düzensiz veriyi düzenli bir güç haline getirmelerine katkı sağlayacaktır. Bu nedenle bu çalışmanın mevcut açığı kapatmak yolunda atılmış önemli bir adım olduğu düşünülmektedir.

WEB BASED SPATIAL DATABASE DESIGN FOR GEODETIC PURPOSES AND APPLICATIONS

SUMMARY

Information Technologies (IT) has significant impacts on areas we utilize day by day. Being frequently exposed to personal computers and its environment, continuously introduce us to new computer terminology. Terms such as “data”, “information” are used by more people and more frequently and they become an important part of our everyday life vocabulary. Today, information and knowledge become even more valuable than money, which was considered once as the equivalent of power. As the information can be easily translated to wealth, the opposite is not always true. The importance of knowledge becomes to be more significant in mid 1980s’ as the service industry started to dominate the manufacturing industry.

As knowledge started to become the influence power in today’s world, data storage and access speed to this data are important as well. This is the area where the IT has a large influence and important role. Thanks to the rapid development of computer technologies, the translation from data to useful information can be performed on servers with high-speed CPU and database management systems as fast and efficient.

This work mainly focuses on efficient means of geodetic data utilization, transformation of this data to information and well-arranged storage of this data processes for fast and efficient usage by Geomatics Engineers. For this purpose a geodetic database, web based database management interface and web based applications have been developed and explained. Relational data model and three-level architecture of American National Standards Institute (from user level to physical level) have been used for database design. MySQL as database management system and PHP as web programming language have been used.

Need for geodetic database is the same as need for database and database management systems. The purposes are to store geodetic measurement data and evaluation results data as safe for future use and to be able to access these data fast based on user rights when needed. The main purpose of the geodetic database, thanks to DBMS, is to use all the advantages of computer and database technologies.

Both in Turkey and over the world several database applications have been developed to serve and help Geomatics Engineers. However, each of these studies mainly focused on specific purposes rather than generate a fully integrated, web based, user friendly and efficient platform, which includes all kinds of geodetic data. On the other side, although Geographic Information Systems have seen a lot of attention by being successfully integrated with engineering computing and database systems, other database systems have failed to see the same interest. This also has delayed the development of such comprehensive database applications. Based on author’s best knowledge, this work is the first in its field to successfully combine different database concepts and applications using a fully integrated web based

interface for all kinds of geodetic data. This work demonstrates the possibilities and benefits of building an interactive database based on data collected by different geodetic methods. The interaction between database and web interface, the data storage methodology and several application areas on database are discussed in detail. The database concept developed in this work is not limited by any specific format or surveying device but can store large amount of data based on all formats. This work will help Geomatics Engineers by transforming the raw unprocessed measurement data into organized, easily accessible data therefore decreasing their work time and increasing work efficiency.

1. GİRİŞ

Günümüzde bilişim teknolojileri, hayatımızın hemen hemen her alanında aktif rol oynamaktadırlar. Özellikle kişisel bilgisayarların günlük yaşamın her anında karşımıza çıkıyor olması, bilgisayar dünyası terimlerini hayatımıza sürekli sokmaktadır. Çevremizdeki bir çok insan "data"lardan, "information"lardan söz etmektedir. Türkçeleştirilmiş halleriyle veri ve bilgi kelimeleri içimizde yaşayan birer birey halini almış durumdadırlar. Günlük kullanımda sıkça telaffuz edilen bu kavramlar, sadece birer kelime olarak kullanıldıklarında çok fazla anlam ifade etmiyor gibi görünseler de; kavram olarak ele alındıklarında oldukça önemli bir yere sahip olan bu kelimeler, bilişim dünyasının hiç şüphesiz yapı taşları konumundadırlar. Veri kelimesi, Latince'de "datum" anlamına gelmektedir. "data" olarak kullanılan kelime ise çoğul "datum" manasına gelmektedir. Kavramsal anlamda veri, kayıt altına alınmış her türlü nesne, olay, durum veya fikirdir. Bu anlamıyla değerlendirildiğinde çevremizdeki her varlık bir veri olarak algılanabilir. Temel olarak varlığı bilinen, işlenmemiş, ham haldeki kayıtlar veri olarak adlandırılırlar. Enformasyon (information), veri kavramının tanımından yola çıkıldığında, adreslemedeki ikinci safhadır. Yani verilerin ilişkilendirilmiş, düzenlenmiş, anlamlandırılmış, işlenmiş halidir. Bu haliyle enformasyon, potansiyel olarak içinde bilgi barından bir veri halindedir. Bilgi (knowledge), bu süreçteki üçüncü aşamadır. Enformasyonun, bilgiye dönüşmesi, bireyin onu algılaması, özümsemesi ve sonuç çıkarmasıyla gerçekleşir. Dolayısıyla bireyin algılama yeteneği, yaratıcılık, deneyim gibi kişisel nitelikleri de bu süreci doğrudan etkilemektedir. [1]

Sanayi toplumlarında üretim ve işgücünün para ile satın alınabilmesi, parayı en değerli varlık haline getirmekteyken; bugün, bilgi paranın tahtını almış durumdadır. Günümüzde bilgi en değerli varlıktır. Bilgi her zaman paraya veya faydaya dönüştürülebilirken, para her zaman bilgiyi almaya yeterli olmamaktadır. Bilginin bu değerli durumu 1980'lı yılların ortalarında hizmet sektörünün, üretim sektörünün önüne geçmeye başlamasıyla iyice belirginleşmiştir. [1]

Bilginin güç olduğu günümüz dünyasında, bu güç kadar bu gücün nasıl saklandığı ve bu güce ulaşım hızı da büyük önem taşımaktadır. İşte bu noktada da günümüzde bilgi teknolojileri önemli rol oynamaktadır. Her gün hızla gelişen bilgisayar teknolojisi sayesinde hızlı sunucular, sunucular üzerinde kullanılan Veri Tabanı Yönetim Sistemleri (VTYS) ve bu sistemler üzerinde tutulan veriyi bilgiye çevirmekte kullanılan uygulamalar doğru kullanıldıklarında hız ve etkin kullanım sağlanmaktadır. Bu tez çalışmasında Geomatik Mühendisliği alanında, jeodezik ölçme yöntemleriyle elde edilen verilerin bir veri tabanında düzenli bir şekilde nasıl saklanabileceği, bu verilerin bilgiye nasıl dönüştürülebileceği, bu bilgilerin hızlı ve etkin kullanımının nasıl sağlanabileceği anlatılmaya çalışılmış ve bu amaçlarla örnek bir veri tabanı, web tabanlı veri tabanı yönetim arayüzü ve örnek web tabanlı uygulamalar geliştirilmiştir.

Aslında Geomatik Mühendisliği alanında veri tabanı teknolojileri ile en çok karşı karşıya gelme Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) ortaya çıkma sürecinden başlayarak, bugüne kadar olan gelişim süreci içerisinde olmuştur. Geomatik Mühendisliği alanında veri tabanlarının ve bu veri tabanlarında verilerin tutulma biçimlerinin önemi, CBS ile olan yakın ilişkiler sonucunda ve CBS'nin gelişimine paralel olarak her geçen gün daha da iyi anlaşılmıştır. CBS ile birlikte CBS'nin dışında kalan ve doğrudan mesleğimizi ilgilendiren bazı veri tabanları, bu veri tabanlarının tasarımı CBS'nin popülaritesi yanında biraz ihmal edilmiştir. Bu çalışma doğrudan Geomatik Mühendislerinin kullanımına yönelik olarak hazırlanmıştır. Jeodezide kullanılan farklı ölçme yöntemleri sonucunda elde edilen ölçme ve değerlendirme sonuçlarının ilişkisel bir veri tabanı yapısı içerisinde nasıl tutulabileceğini, web tabanlı bir yazılım ile nasıl yönetilebileceğini ve veri tabanını kullanan ne tür uygulamalar geliştirilebileceğini göstermektedir. [2]

Bu çalışma, 2003 yılında tamamlanan "Jeodezik Veri Tabanı Tasarımı Ve Web Tabanlı Yönetimi" konulu yüksek lisans tezinin devamı niteliğindedir [2]. Bu çalışma kapsamında öncesinde yürütülen çalışmalardan kazanılan bilgi birikimi ve deneyimden yararlanılarak çalışma alanı genişletilmiş ve jeodezik amaçlı yürütülen çalışmaların tamamını kapsayacak biçimde yapılandırılmıştır. Bu kapsamda önceki çalışmalara genel olarak aşağıda belirtilen alanlarda bilimsel araştırma ve gelişen teknolojiler ışığında katkı sağlanmıştır:

- Yüksek lisans çalışması sırasında belirlenen jeodezik veri grupları, bu grupların içerdiği öznitelikler ve veri tipleri tekrar gözden geçirilmiş; eksik olan veri grupları tamamlanmış ve veri grupları içerisindeki öznitelikler düzenlenmiştir,
- Veri tabanı normalizasyon kuralları uygulanarak, yapı daha ideal hale dönüştürülmüştür,
- Bu çalışmada, yüksek lisans tezinde tasarlanan GPS veri tabanı ve bu veri tabanını yönetmek için geliştirilen web uygulaması, tüm jeodezik ölçme yöntemlerini içerecek şekilde genişletilmiştir,
- Veri tabanı ve web yönetim arayüzü gerçekten kullanılabilir bir yapı kazanmış ve veri tabanını kullanan örnek uygulamalar geliştirilmiştir,
- Sistem mimarisi daha somut olarak ifade edilmiş, gerçekleştirilmiş ve kullanıma sunulmuştur.

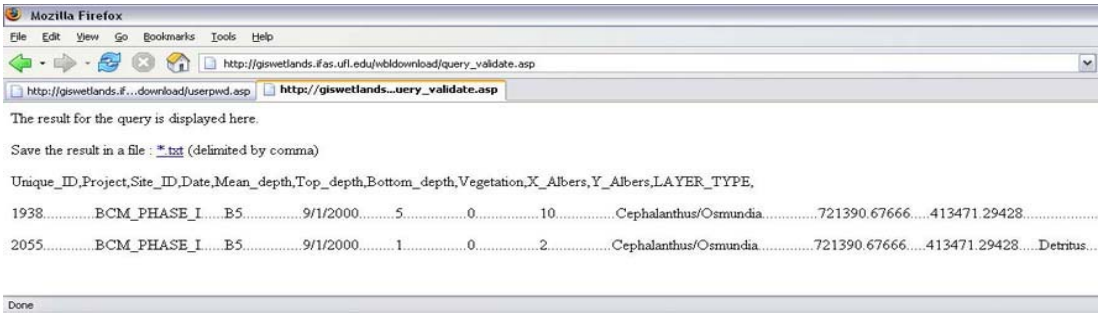
1.1 Çalışmanın Uygulama Alanı

Bu tez çalışmasında, veri tabanı tasarım yöntemlerine genel olarak değinildiğinden; her ne kadar tasarım çalışması jeodezik veri tabanı için yapılmış olsa da; verilerini organize etmek ve yönetmek amacıyla kendi veri tabanını tasarlamak isteyen her meslekten her kişiye, kuruluşa yol gösterici olabilecektir. Tez sırasında gerçekleştirilen uygulama ise jeodezik verilerini organize etmek, gerektiğinde bu verilere hızlı, doğru ve eksiksiz olarak erişmek isteyen her kişi veya kurum tarafından kullanılabilir. Diğer taraftan böyle bir veri tabanı içinde ne kadar fazla proje içerirse o kadar kullanılışlı olacak, veri tabanından bilgi almak isteyen kişilere daha fazla ve kullanışlı bilgiler sunabilecektir. Bu nedenle çalışmanın çok fazla proje gerçekleştiren kurumlarca kullanılması veya internet üzerinde tüm kullanıcıların kullanımına açılarak büyük bir veri bankası oluşturulması ideal olacaktır. Ülkemiz göz önüne alındığında uygulama Türkiye haritacılığına yön veren Harita Genel Komutanlığı, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü ve İller Bankası gibi büyük kuruluşlarca kullanılması, bu kurumlardan hizmet alan kişi ve kuruluşlara da veri tabanının açılması oldukça faydalı olacaktır.

1.2 Literatür Özeti

Doktora çalışmasının başında hem veri tabanı tasarımının daha sağlıklı yapılabilmesi hem de web uygulamasının kullanışlı olması için benzer projeler internet ağırlıklı olmak üzere araştırılmıştır. Tez döneminde yapılan araştırmalar sırasında, bu doktora tezine benzer bir uygulamaya, yani tüm jeodezik ölçmelerin ve değerlendirme sonuçlarının, istasyon koordinatlarının bir arada olduğu, proje bazlı web tabanlı bir veri tabanına ne Türkiye'de ne de Dünyada rastlanamamıştır. Aşağıda karşılaşılan yakın uygulamalar ve ne amaçla kullanıldıkları özetlenmektedir. Doktora çalışmasının ilerleyen aşamalarında da benzer çalışmalar incelenmiştir. Yapılan incelemeler web'e açılan veri tabanlarının sunumu hakkında fikir edinilmesini sağlamış özellikle uygulamanın geliştirilmesi sırasında bu çalışmalardan örnekler alınmıştır.

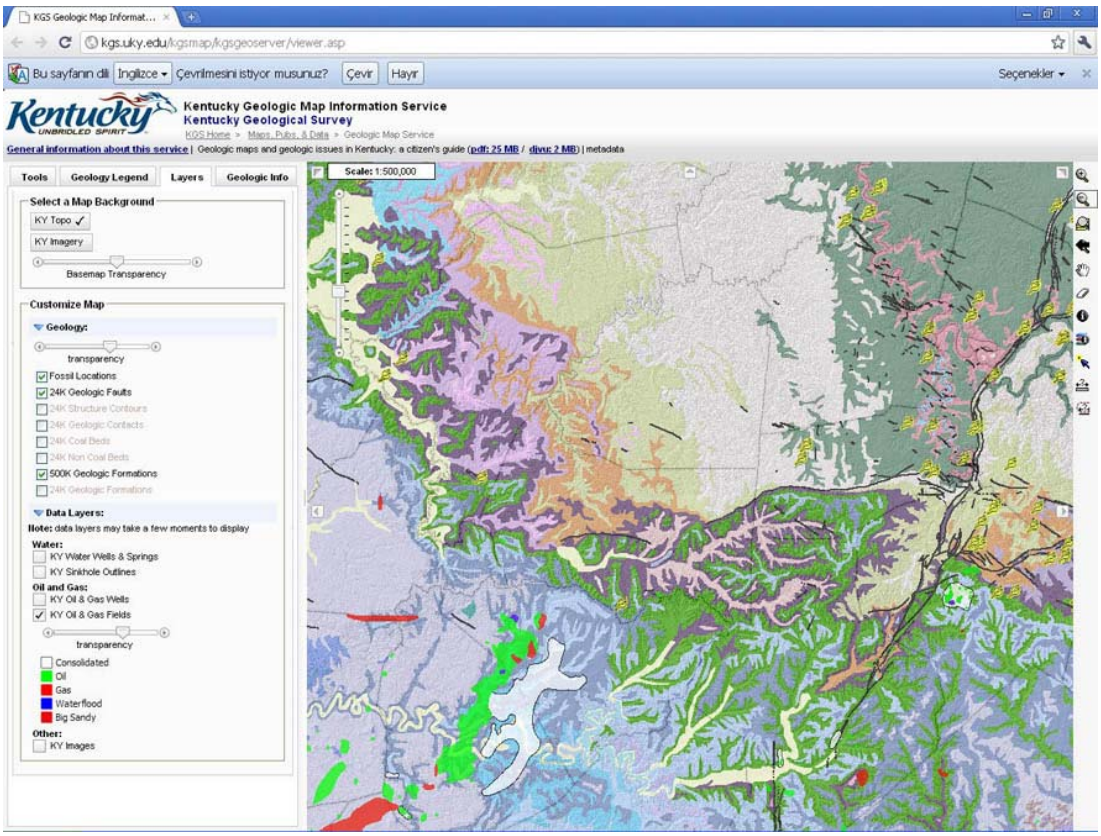
http://giswetlands.ifas.ufl.edu/ : Florida Üniversitesi Toprak ve Su Bilimleri Bölümü'nde "Geo-database" başlığı altında kullanıcı adı ve şifre ile girilen, üyelik sistemli bir veri tabanı bulunmaktadır. Coğrafi koordinatlar veya Albers Equal projeksiyon sitemindeki koordinatlar girilerek, ilgili bölgenin toprak katmanları veya su yapısı hakkında oluşturulmuş bir veri tabanına erişilebilmektedir. Bilgiler doğrudan portal üzerinde görüntülenebilmekte ve virgülle ayrılmış csv (comma separated value) dosya olarak indirilebilmektedir. Diğer taraftan bölüm sitesinde webGIS menüsü ile erişilen, bir Coğrafi Bilgi Sistemi yer almaktadır. Harita üzerinde Florida bölgesi toprak katmanları veya su yapısı sorgulanabilmektedir. [3]



Şekil 1.1 : http://giswetlands.ifas.ufl.edu/ örnek ekran görüntüsü. [3]

http://kgs.uky.edu/ : Kentucky Üniversitesi Jeolojik Ölçmeler Bölümü web sayfalarında Kuzey Amerika Datumu 1983 ve 1927'den (NAD83, NAD27) coğrafi koordinatlara, UTM koordinatlarına ve yerel koordinatlara dönüşüm yapılabilen bir araç bulunmaktadır. Bu aracın yanı sıra kömür, su kaynakları, petrol gibi yer altı

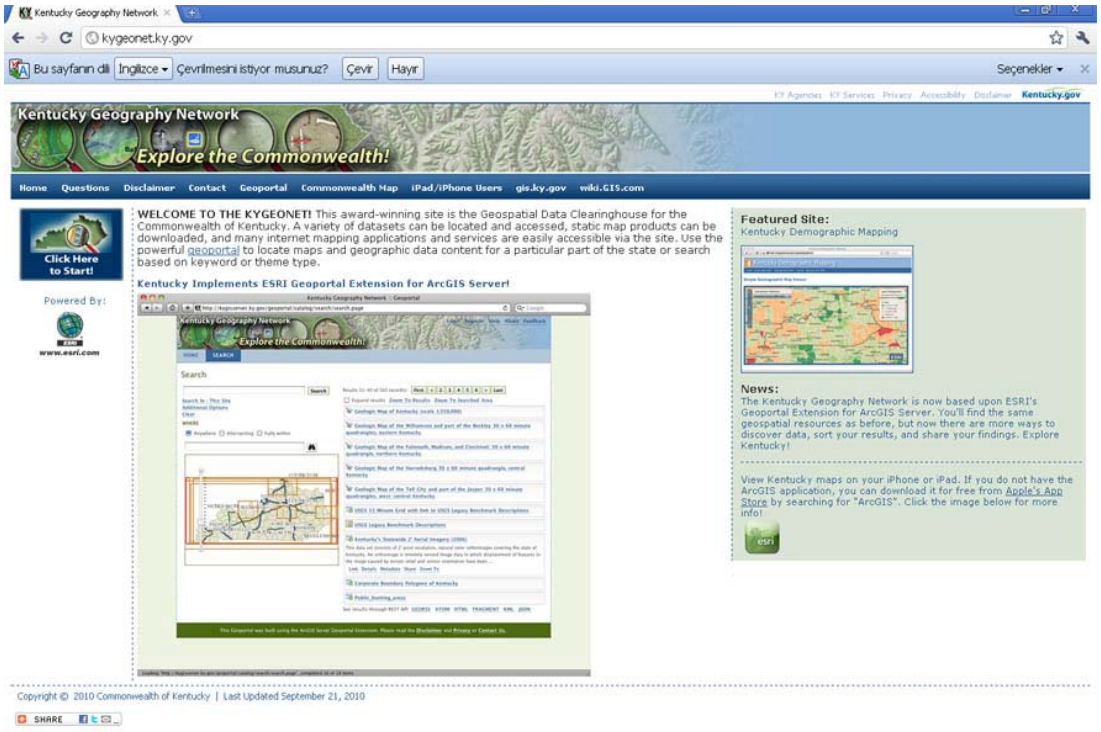
zenginliklerinin ve jeolojik yapının sorgulanabildiği, ArcGIS yazılımını kullanan web harita servisi de sitede yer almaktadır.[4]



Şekil 1.2 : http://kgs.uky.edu/KGS/ örnek ekran görüntüsü. [4]

http://kygeonet.ky.gov/ : Kentucky resmi web sitelerinden Kentucky Coğrafi Ağı portalında Esri firması ArcIMS yazılımını kullanan, kapsamlı bir CBS veri tabanı yer almaktadır. Coğrafi tarayıcı ile Kentucky ile ilgili aranan birçok veriye haritaya veya uydu görüntülerine erişilebilmekte, bu haritalar ve veriler değişik formatlarda indirilebilmektedir. Ayrıca sorgulamalar iPhone ve iPad ile de yapılabilmektedir. Diğer taraftan sitede Kentucky eyaleti için hazırlanmış değişik CBS uygulamalarına da bağlantı verilmektedir. [5]

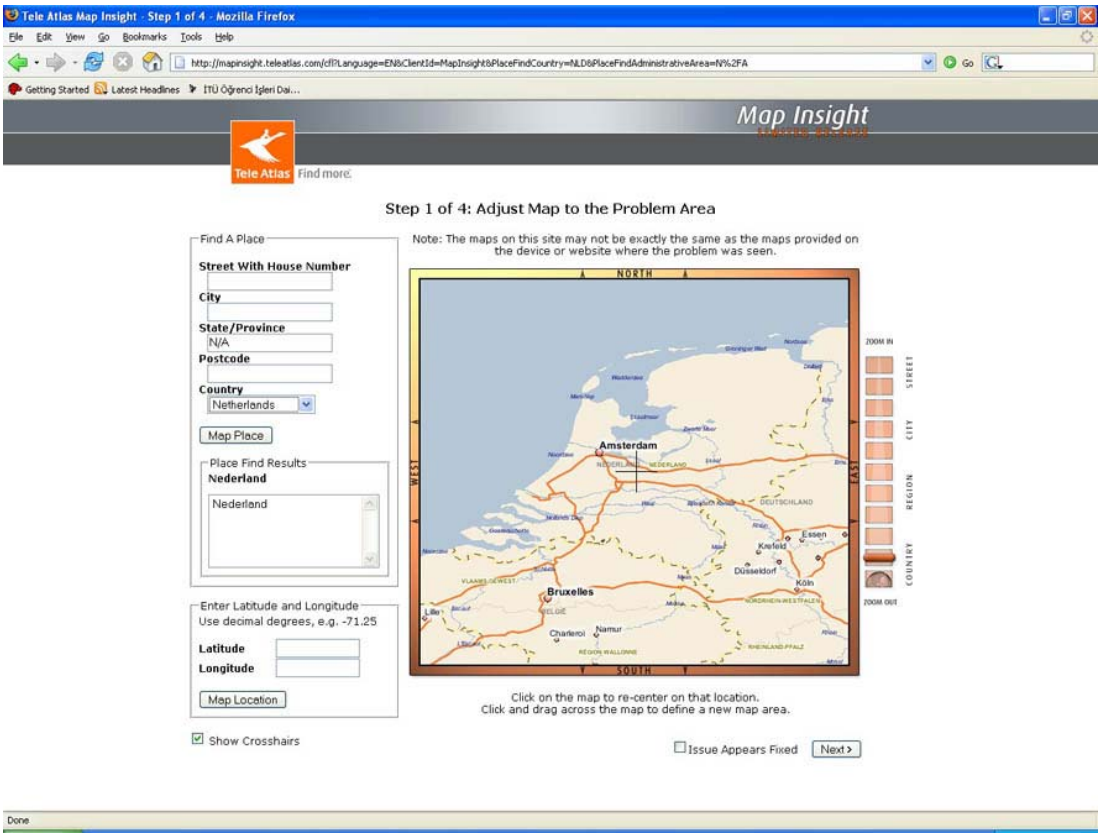
http://sourceforge.net/projects/opengeodb/: Sourceforge.net sitesinde **"**Open Geo Coordinates Database" isimli bir proje sürdürülmektedir. Mevcut halinde Almanca konuşulan yerleşim yerlerinin posta kodları, isimleri ve koordinatları bir veri tabanında tutulmakta, sorgulanan yerleşim yerleri bir harita üzerinde görüntülenebilmektedir. Açık kaynak kodlu ve Genel Kamu Lisanslı (GPL) olarak proje sürdürülmektedir. [6]



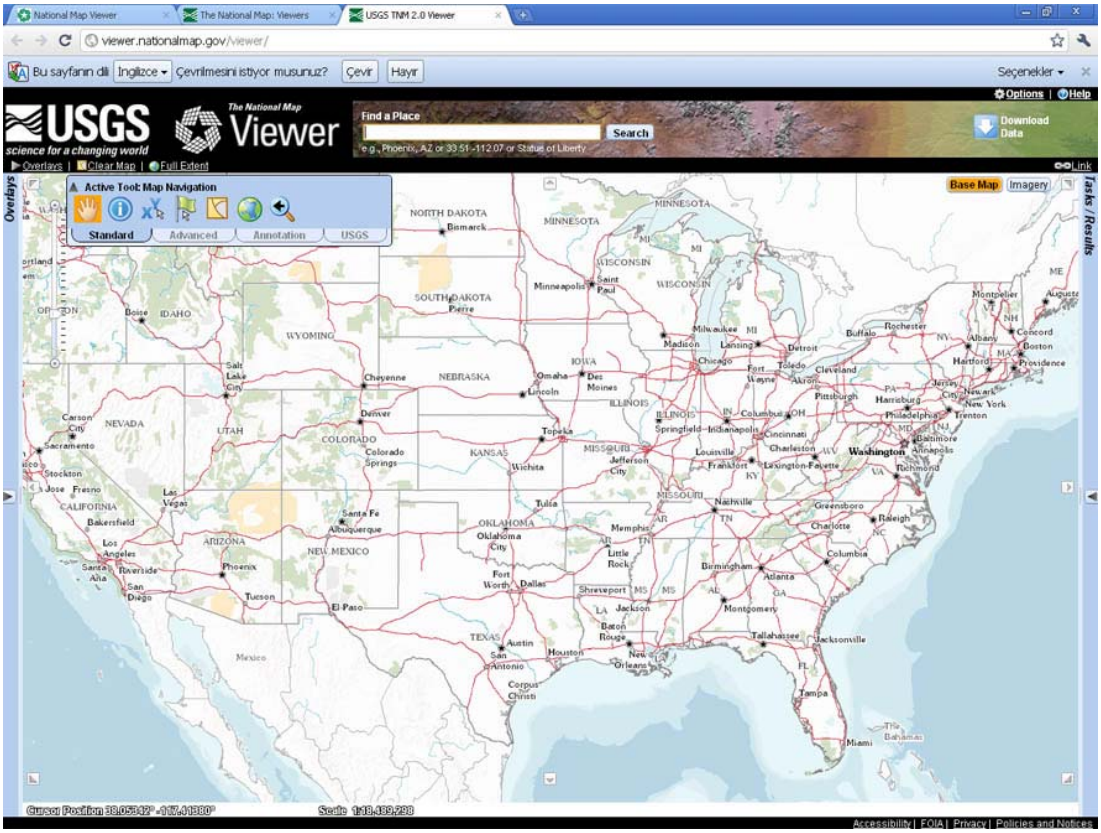
Şekil 1.3 : http://kygeonet.ky.gov/ örnek ekran görüntüsü. [5]

http://www.teleatlas.com/: Bu portalda birçok Avrupa ülkesi ve Amerika Birleşik Devletleri eyalet, il, ilçe ve sokak bilgilerine erişilebilmekte ve bir harita üzerinde gösterilebilmektedir. Enlem, boylam bilgisi girilerek istenilen bölge harita üzerinde görüntülenebilmektedir. Ayrıca firma sayısal harita tabanlı değişik hizmetler vermektedir. Firma sektördeki 25 yıllık tecrübeleri sırasında Avrupa'nın ilk araç içi navigasyon sistemini geliştirmiş, Avrupa navigasyon yol haritalarını oluşturmuştur. 3 boyutlu güncel Avrupa şehir haritaları ve önemli yer bilgilerini içeren güncel haritalar da firmanın verdiği ticari hizmetler arasındadır. [7]

http://www.usgs.gov/ : ABD Jeolojik Ölçmeler kurumunun resmi web sitesidir. Kurum insan sağlığı, iklim değişikliği, kirlilik, kuraklıklar, depremler, taşkınlar, yangınlar, volkanlar, enerji ve mineraller, su kalitesi, yeraltı suyu, yüzey suyu, insan sağlığı, uzaktan algılama gibi alanlarda bilimsel faaliyetler yürütmekte, bu bilimsel faaliyetlerle ilgili gerçek zamanlı verileri ve coğrafi analizleri internet üzerinden sunmaktadır. ABD eyaletleri ve bazı ülkelerin jeolojik verilerinden oluşturulmuş, harita üzerinden sorgulanabilen ESRI yazılımları ile desteklenen bir CBS portalı bulunmaktadır. [8]

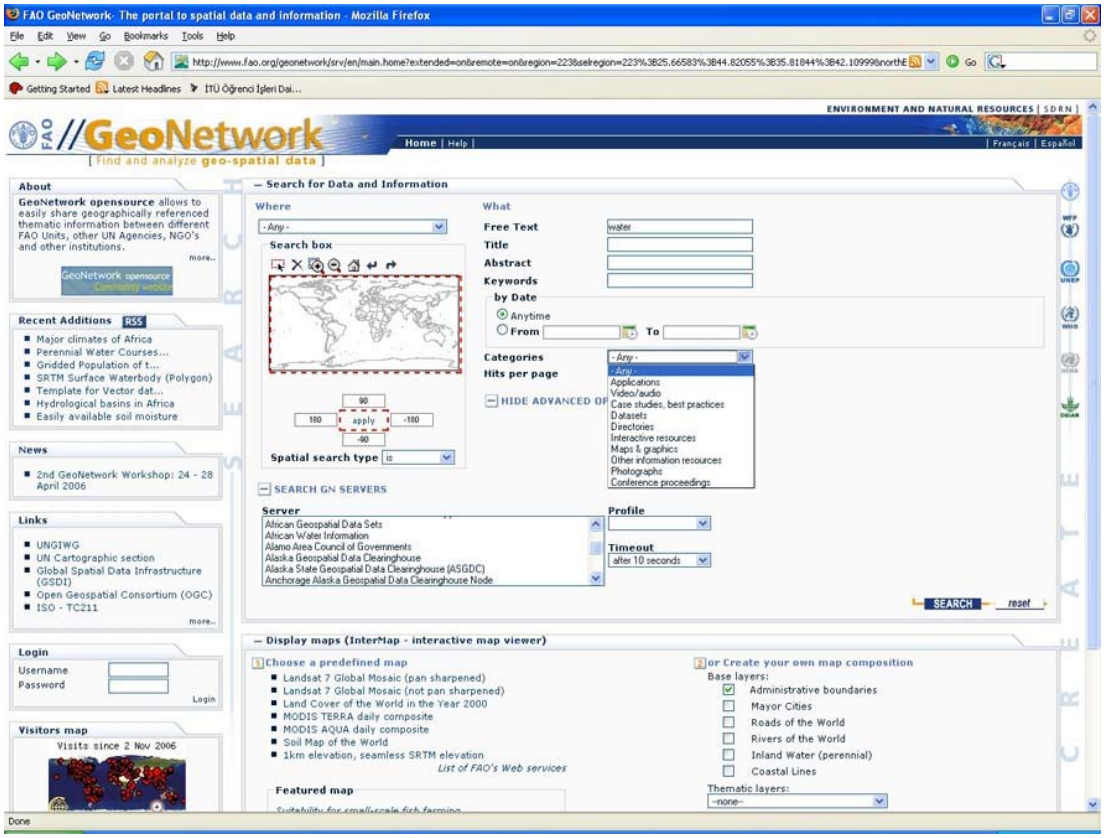


Şekil 1.4 : http://www.teleatlas.com/ örnek ekran görüntüsü. [7]



Şekil 1.5 : http://www.usgs.gov/ örnek ekran görüntüsü. [8]

http://www.fao.org/ : Birleşmiş Milletler Beslenme ve Tarım Örgütü portalında değişik verilerin harita ve web formları üzerinden sorgulanabildiği kapsamlı bir ver tabanı yer almaktadır. Dünyada toprak kullanımı ve nüfus, iklim ve su kaynakları, su kullanımı, sulama ve drenaj kanalları, çevre ve sağlık gibi verilerin 5 yıllık dönemlerde güncellenmiş verileri veri tabanında yer almaktadır. 5 yıllık dönemlere ait veriler veri tabanında yer aldığından; zaman bazlı sorgulamalar da portal üzerinden yapılabilmektedir. Bu veriler yanı sıra Afrika su kaynakları ve dünyadaki değişik kuruluşların iletişim bilgilerinin tutulduğu veri tabanları da ayrıca portalda yer almaktadır. Yine FAO resmi web sitesinin geonetwork alt dizininde FAO tarafından veya Birleşmiş Milletler'in değişik birimleri tarafından hazırlanmış veri tabanlarının tek adresten sorgulanabildiği bir bölüm de portalda yer almaktadır. [9]

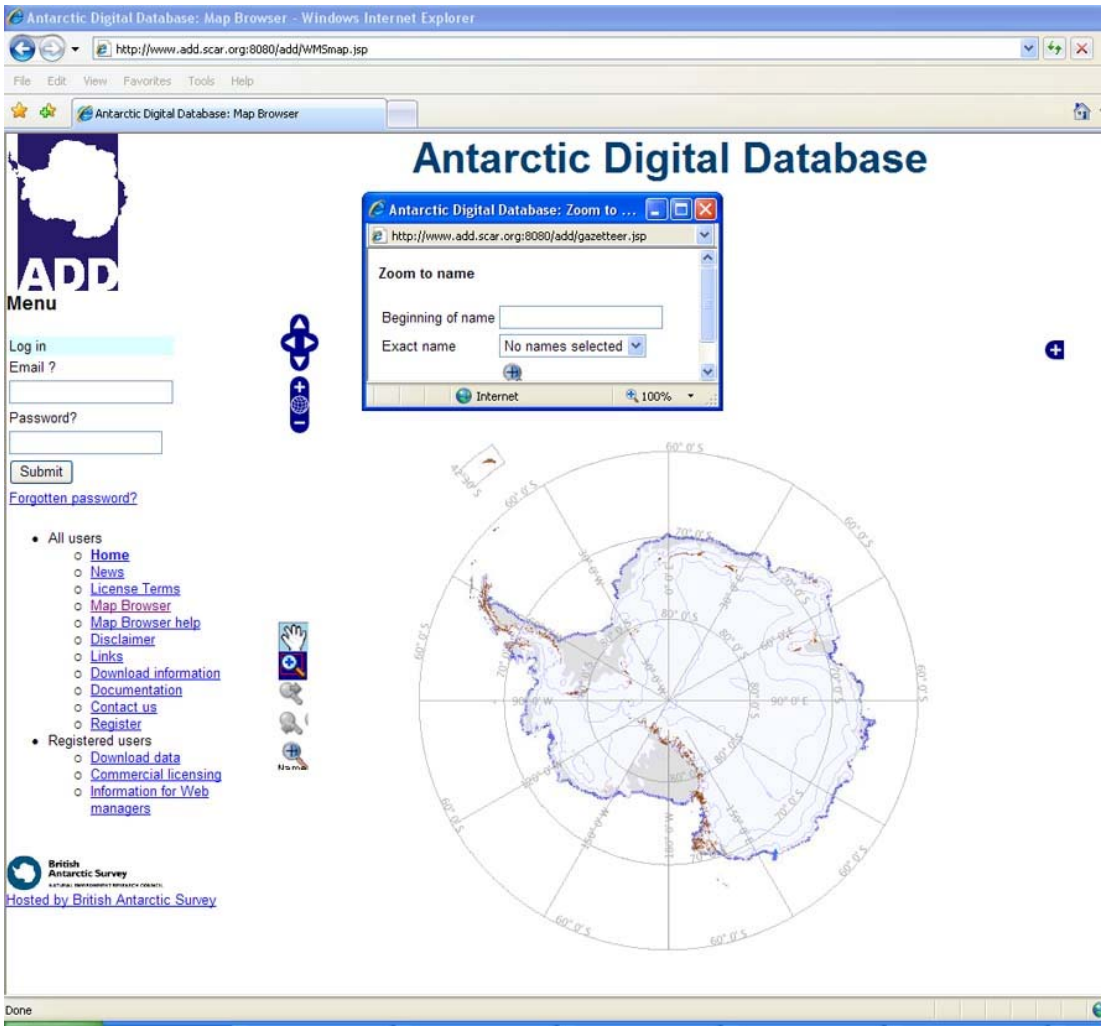


Şekil 1.6 : http://www.fao.org/ örnek ekran görüntüsü. [9]

http://www.linz.govt.nz/ : Yeni Zelanda Arazi Bilgileri (Land Information New Zealand) portalı, Yeni Zelanda'nın jeodezik ölçmeleri, kadastro işlemleri ve tapu işlemlerinden sorumlu resmi kuruluşu LINZ'in kurumsal portalıdır. Portalda yer kontrol noktaları, öznitelik veya konum bilgilerine göre sorgulanabilmekte, Yeni

Zelanda tarafından kullanılan koordinat sistemleri ve datumlar arasında koordinat dönüşümleri çevrimiçi olarak yapılabilmektedir. [10]

http://www.antsdi.scar.org/ : Antarktika Mekansal Veri altyapısı portalıdır. Bu web sitesi Antarktika coğrafi ürün ve veri hizmetlerinin Antarktika bilim adamları ve kamu tarafından kullanılması için hazırlanmış temel bilgi deposudur. Antarktika coğrafi verilerinin hizmet üreticileri tarafından nasıl kullanılacağına ilişkin Coğrafi Bilgi standartları ve özellikleri portalda yer almaktadır. Antarktika ile ilgili bazı tematik verilere ve değişik haritalara bu portaldan erişilebilmektedir. Veriler ve haritalar GML (Geographic Markup Language) formatında da indirilebilmektedir. [11]

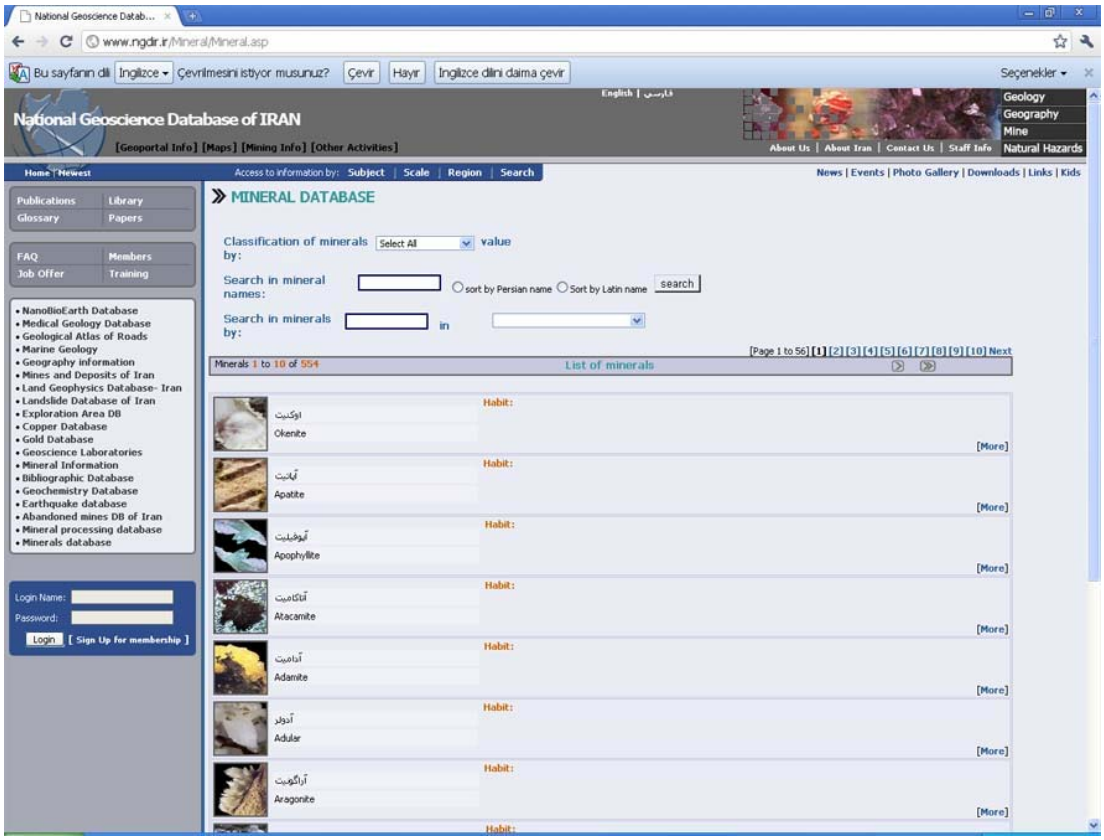


Şekil 1.7 : http://www.antsdi.scar.org/ örnek ekran görüntüsü. [11]

http://www.ngdir.ir/: İran Ulusal Yerbilimleri Veri Tabanı olarak adlandırılan CBS portalıdır. İran karayolları atlasları bu portaldan indirilebilmektedir. Madenler ve yeraltı kaynakları veri tabanı, deprem veri tabanı, jeolojik veri tabanı, terk edilmiş

mayınlı araziler veri tabanı gibi sınıflandırılmış değişik mekansal veriler harita altlıkları ile güçlendirilmiş; sorgulanabilir, geniş kapsamlı bir CBS yapısı oluşturulmuştur. [12]

http://www.geod.nrcan.gc.ca/: Kanada Doğal Kaynaklar olarak adlandırılan portaldır. Kanada Doğal Kaynaklar Jeodezik Ölçmeler departmanı mekansal referans sisteminin korunması, güncellenmesi ve navigasyon faaliyetlerinden sorumludur. Sitede koordinat dönüşümü yapılabilecek değişik çevrimiçi araçlar yer almaktadır. Bunun yanı sıra GPS ile hassa konum belirlemeye yönelik Kanda Mekansal Referans Sistemi'ni kullanan bir araç da sitede yer almaktadır. Mekansal Referans Sitemi veri tabanını kullanabilmek için portala üye olmak gerekmektedir. Sonrasında edinilen kullanıcı adı ve şifre ile girilerek Kanada Mekansal Referans Sistemi veri tabanına erişilebilmektedir. [13]

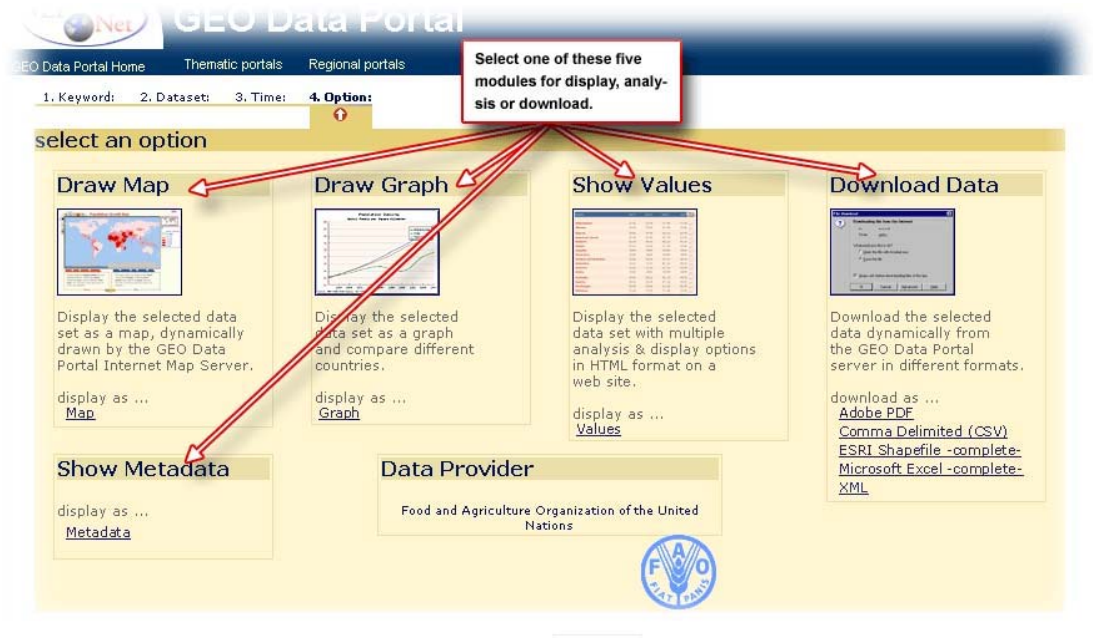


Şekil 1.8 : http://www.ngdir.ir/ örnek ekran görüntüsü. [12]

http://www.dot.state.mn.us/ : Minnesota Ulaşım Departmanı resmi portalıdır. Departman Minnesota ulaşım planlamalarından ve projelerinden sorumludur. Portalda yer kontrol noktalarına ve bu noktaların konumlarını gösteren haritalara pdf

formatında ulaşılabilmektedir. Ayrıca istenilen bölgedeki noktalarla ilgili detaylı bilgiler pdf formatında indirilebilmektedir. [14]

http://geodata.grid.unep.ch/ : Birleşmiş Milletler Çevre Programı resmi portalıdır. Küresel Çevre Bakışı (Global Environment Outlook- GEO) olarak adlandırılan veri tabanında 450 farklı değişken ulusal ve bölgesel olarak tutulmaktadır. İstatistiksel grafikleri oluşturulabilen ve harita üzerinde de görselleştirilebilen bu veriler su, nüfus, ormanlar, iklim, doğal afetler gibi verilerden oluşmaktadır. Bu verilerin değişik formatlarda çıktıları portaldan indirilebilmektedir. Bu veriler zaman bilgisini de içerecek şekilde 5 yıllık dönemler halinde tutulmakta, dönemsel sorgulamalar da yapılabilmektedir. [15]

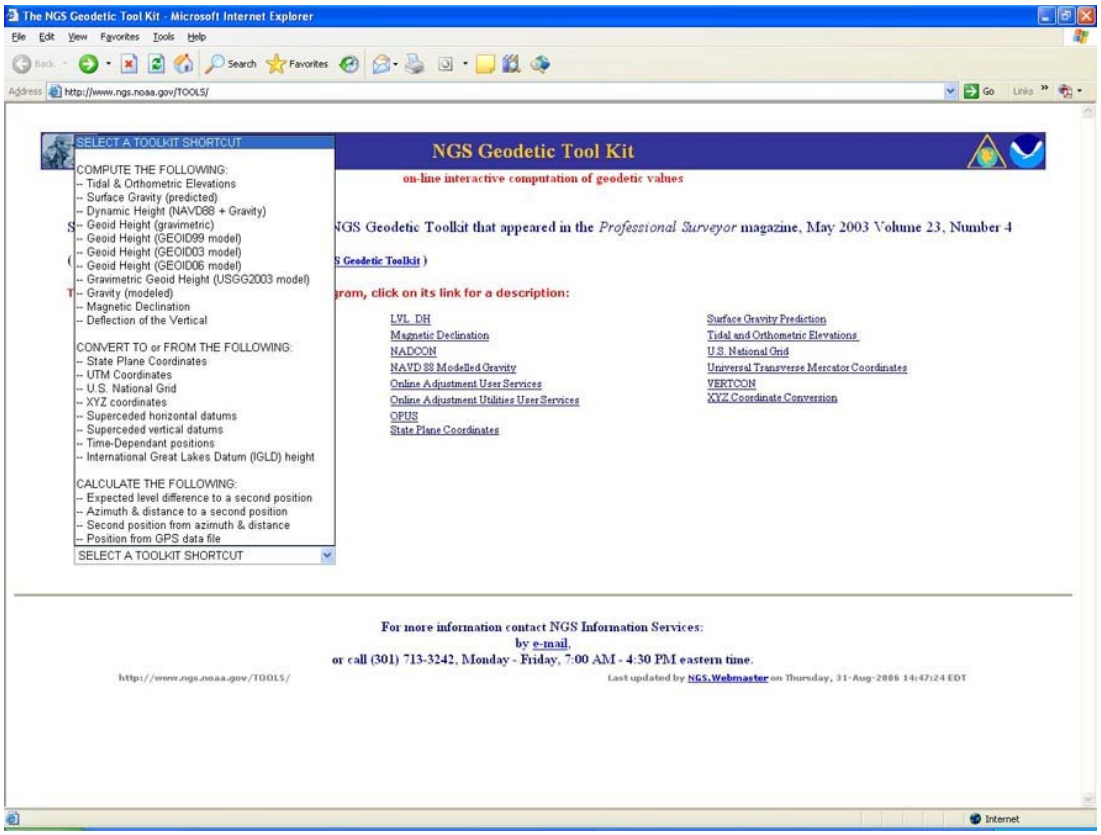


Şekil 1.9 : http://geodata.grid.unep.ch/ örnek ekran görüntüleri. [15]

http://www.ngs.noaa.gov/ : ABD Ulusal Jeodezik Ölçmeler (National Geodetic Survey) resmi portalıdır. Portalda koordinat çevrimleri, datum dönüşümleri, gravite hesaplama, dengeleme gibi jeodezik araçlar yer almaktadır. Bunun yanı sıra yer kontrol noktalarının sorgulanabildiği ve bir harita üzerinde görüntülenebildiği bir veri tabanı da portalda yer almaktadır. Bütün bunlara ek olarak portalda gravimetrik veriler, GPS verileri, geoit verileri, hava fotoğrafları, yörünge verisi, yer kontrol noktaları verileri gibi çok çeşitli verilere ulaşılabilmektedir. [16]

http://www.hgk.msb.gov.tr/ : Türkiye'de orta ölçekli harita ve harita bilgilerini üretmede tek yetkili kurum olan Harita Genel Komutanlığı resmi web sitesidir.

Savunma amaçları ile Türk Silahlı Kuvvetlerinin, kalkınma amaçları ile kamu kurum ve kuruluşları ile özel ve tüzel kişilerin ihtiyaç duydukları her türlü klasik ve sayısal coğrafya desteğini; tam, doğru, güncel, zamanında ve ekonomik olarak karşılamak amacıyla faaliyet göstermektedir. Sitede Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı (TUTGA) ve nivelman noktalarının seçilebileceği, belli kriterlerde sorgulamaların yapılabildiği bir çevrimiçi harita uygulaması sitede yer almaktadır. Buna ek olarak http://www.hgk.msb.gov.tr/haritalar_projeler/jeodezi/jvt.htm adresinde, çok fazla detay verilmemekle beraber; nirengi, nivelman, GPS değerlerinin sunumuna yönelik olarak ve kurum yerel ağında kullanılmak üzere hazırlanmış, web tabanlı olmayan bir jeodezik veri tabanı (JVT) masaüstü uygulamasından bahsedilmektedir.[17]

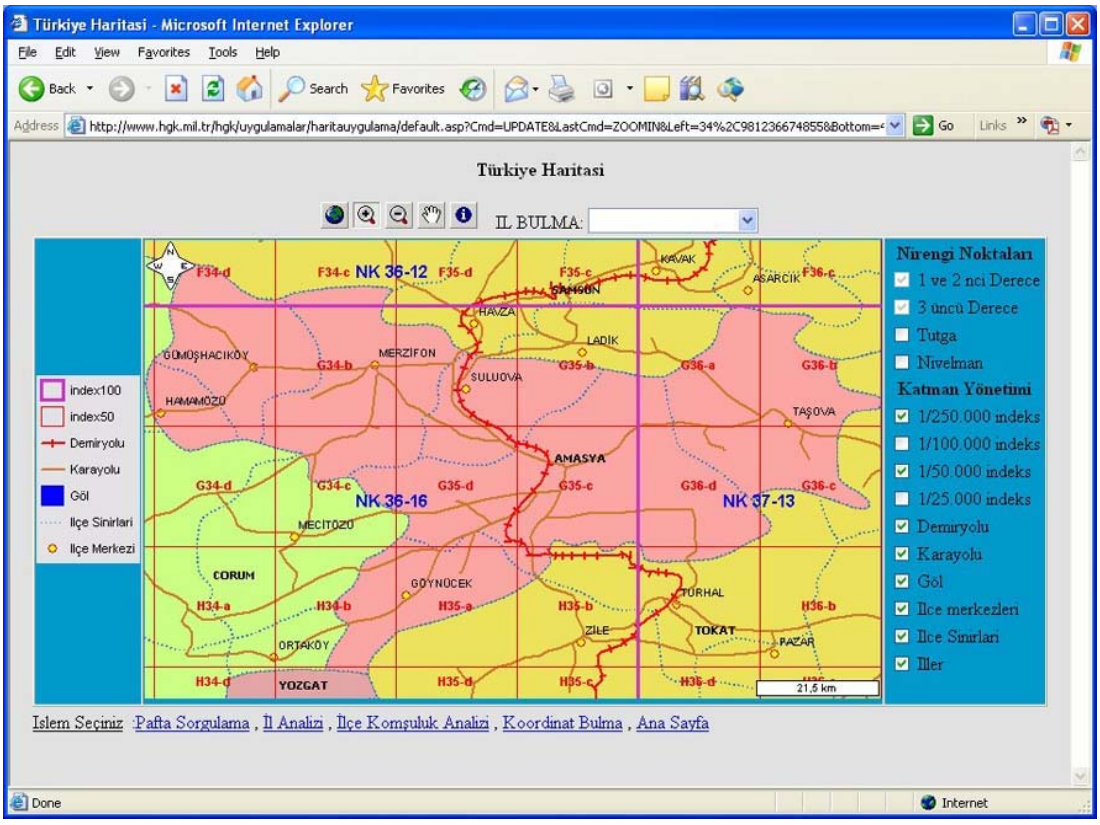


Şekil 1.10 : http://www.ngs.noaa.gov/ örnek ekran görüntüsü. [16]

http://www.tkgm.gov.tr/: Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü resmi web sitesidir. Taşınmazlara ilişkin mülkiyet bilgilerini devlet güvencesi altında muhafaza etmek, güncellemek ve hizmete sunmak kurumun başlıca görevidir. Kurumun Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi (TAKBİS) isimli uygulaması ile ilgili bilgilere resmi sitesi üzerinden ulaşılabilmektedir. TAKBİS projesi ile kadastro çalışmaları sonrasında oluşan pafta ve tapu kütüklerindeki mülkiyet kayıtlarının bilgisayar ortamında entegrasyonun sağlanması, mevcut tapu sicil ve kadastro bilgi, belge ve haritalarının

sayısallaştırılması ve Türkiye genelinde tüm Kadastro ve Tapu Sicil Müdürlüklerinin tam otomasyona geçirilmesi amaçlanmaktadır [18]. Yazılım Tapu ve Kadastro Müdürlüklerinde kullanılmaktadır. TAKBİS'in bazı fonksiyonlarına portal üzerinden üyelik sistemi ile erişilebilmektedir.

Tapu ve Kadastro Müdürlüğü tarafından başlatılan ve henüz fizibilite aşamasında olan bir proje de TUCBS yani Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi projesidir. Projenin fizibilite etüdünün çalışmaları için 16.12.2009 tarihinde TÜRKSAT A.Ş ile sözleşme yapılmıştır. Fizibilite Etüdünün tamamlanmasından sonra web portalı oluşturulması çalışmalarına başlanacaktır. Proje ulusal düzeyde teknolojik gelişmelere uygun Coğrafi Bilgi Sistemi altyapısı kurulmasını, kamu kurum ve kuruluşlarının sorumlusu oldukları coğrafi bilgileri ortak altyapı üzerinden kullanıcılara sunmaları amacıyla bir web portalı oluşturulmasını, coğrafi verilerin tüm kullanıcı kurumların ihtiyaçlarına yanıt verecek şekilde içerik standartlarının oluşturulmasını ve coğrafi veri değişim standartlarının belirlenmesini amaçlayan bir e-devlet projesidir [19].



Şekil 1.11 : http://www.hgk.msb.gov.tr/ örnek ekran görüntüleri. [17]



Şekil 1.12 : Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi projesi. [19]

1.3 Tez İçeriğinin Organizasyonu

Tezin nasıl organize edildiği, her bölümün özet içeriği ile birlikte aşağıda verilmektedir.

Bölüm 1 – Giriş: Bu bölümde; yapılan çalışmaya bir giriş yapılmış, çalışmanın amacının ne olduğuna ve uygulama alanının nereler olabileceğine değinilmiş, daha önce yapılmış benzer uygulamalar tanıtılmıştır.

Bölüm 2 – Veri Tabanları Ve Veri Tabanı Tasarımı: Bu bölümde; veri tabanı ile ilgili temel kavramların neler olduğuna, veri tabanlarının kullanım alanlarına ve nedenlerine değinilmiş, veri tabanı tasarımının temelleri ve ideal bir veri tabanı tasarımı için uyulması gereken kurallar anlatılmıştır.

Bölüm 3 – Kullanılan VTYS Ve Web Programlama Dili: Bu bölümde; tezin uygulama çalışmasında kullanılan web programlama dili ve Veri Tabanı Yönetim Sistemi hakkında bilgi verilmiştir.

Bölüm 4 – Web Tabanlı Jeodezik Amaçlı VTYS Ve Sektör Gereksinimlerinin Tespiti: Web tabanlı jeodezik veri tabanı kullanımına olacak ilgiyi ölçmek ve alınacak geri bildirimlere göre uygulamaların geliştirmesi sırasında ihtiyaçlara

yönelik çalışmalar yapabilmek amaçlarıyla web üzerinde bir anket düzenlenmiş, anket sonuçları bu bölümde değerlendirilmiştir.

Bölüm 5 – Jeodezik Amaçlı İlişkisel Veri Tabanı: Bu bölümde jeodezik veri tabanına duyulan ihtiyaç, jeodezik veri tabanında hangi verilerin tutulabileceği anlatılmış; Bölüm 2'de detaylı olarak anlatılan yöntemler kullanılarak ilişkisel jeodezik veri tabanı tasarımı yapılmıştır.

Bölüm 6 - Web Tabanlı Jeodezik Amaçlı Mekansal Veri Tabanı Ve Uygulamaları: 5. Bölümde tasarlanan veri tabanı bir VTYS'ye aktarılmış ve verileri yönetmek için web tabanlı bir uygulama geliştirilmiştir. Bu bölümde gerçekleştirilen bu uygulamalara değinilmiştir.

Bölüm 7 – Sonuç ve Öneriler: Bu bölümde bu doktora tez çalışmasından çıkarılan sonuçların neler olduğuna, çalışmanın nasıl daha fazla geliştirilebileceğine ve gelecekte bu çalışmayı esas alarak nelerin gerçekleştirilebileceğine ve benzer çalışmalarda nelere dikkat edilmesi gerektiğine değinilmiştir.

2. VERİ TABANLARI ve VERİ TABANI TASARIMI

2.1 Veri Tabanı ve Veri Tabanı İle İlgili Temel Kavramlar

Bu bölümde veri tabanı, veri tabanı bileşenleri ve veri tabanı tasarımı ile ilgili temel kavramlara değinilecektir.

Veri tabanı düzenli veriler topluluğudur. Kelimenin anlamı bilgisayar ortamında saklanan düzenli verilerle sınırlı olmamakla birlikte, daha çok bu anlamda kullanılmaktadır. Bilgisayar terminolojisinde, sistematik erişim imkanı olan, yönetilebilir, güncellenebilir, taşınabilir, birbirleri arasında tanımlı ilişkiler bulunabilen bilgiler kümesidir. Bir başka tanımı da, bir bilgisayarda sistematik şekilde saklanmış, programlarca işlenebilecek veri yığınıdır.[20]

SQL, İngilizce "**S**tructured **Q**uery **L**anguage" kelimelerinin baş harflerinden oluşur, Türkçesi Yapılandırılmış Sorgulama Dilidir. Veri tabanlarında verileri yönetmek ve tasarlamak için kullanılan bir alt dildir.

Veri tabanı yönetim sistemleri (İngilizce: Database Management System, kısaca DBMS), veritabanlarını tanımlamak, yaratmak, kullanmak, değiştirmek ve veri tabanı sistemleri ile ilgili her türlü işletimsel gereksinimleri karşılamak için tasarlanmış sistem ve yazılımlardır.[21]

Başlıca VTYS'ler şunlardır:

- Oracle database
- Berkeley DB
- IBM DB2
- Adaptive Server Enterprise
- FileMaker
- Firebird
- Ingres
- Informix

- Microsoft Access
- Microsoft SQL Server
- Microsoft Visual FoxPro
- MySQL
- PostgreSQL
- Progress

Program-veri bağımsızlığı gereksinimi, veri tabanlarını doğuran en önemli nedendir. Her bir programın kendi verisini ayrıca organize etmesi yerine, veri sadece veri tabanında, farklı programların kullanımına olanak sağlayacak ortak bir tanım altında tutulur. Bu durumda uygulama programlarının, gereksinim duydukları veriyi veri tabanından çekebilme ve veri tabanına veri koyabilmeleri için veri tabanının yapısını bilmeleri gerekir. [22] Veri tabanları ve VTYS'lerin başlıca kullanım nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir: [23]

- Klasik dosya kullanımında, kayıt ve dosya yapılarında ortaya çıkabilecek herhangi bir değişiklik uygulama programlarının değiştirilmesine neden olmaktadır. VTYS kullanılarak; veri girişi ve depolanması veriye erişen uygulama programlarından bağımsız olarak yapılabilir.
- VTYS'de tüm uygulamaların gereksinim duyduğu veriler, birbirleri ile bütünleşik yapıdadır. Dolayısıyla veri kaynağı tek olarak tasarlanır, böylece veri tekrarı önlenmiş olur.
- VTYS'de veri bütünlüğü için bazı kısıtlamalar tanımlanabilir, böylece veri bütünlüğü sağlanır.
- Tüm verilere her kullanıcının kolayca erişebilmesi çoğu zaman istenmeyen bir durumdur. VTYS ile her kullanıcıya çeşitli yetkiler atanarak, bu kullanıcının erişebileceği, değiştirebileceği ve silebileceği veriler ayrı ayrı tanımlanabilir; veriler böylece daha güvenli olarak saklanır.
- VTYS, iki veya daha fazla kullanıcı aynı anda aynı veri üzerinde değişiklik yapmak istediğinde, yetkiye ve/veya kimin önce eriştiğine bakarak, birine önceliği verir, diğerlerini bekletir. Aynı zamanda yapılan erişimlerde tutarsızlıkların ortaya çıkması önlenir.

- Kullanıcılar işletim sistemi komutları ya da genel amaçlı programlama dilleri ile yazılmış uygulama programlarını kullanarak doğrudan veri tabanındaki verilere erişemezler ve bu verileri değiştiremezler. Veri tabanı kullanımı yalnız VTYS aracılığıyla mümkündür. Böylece veriler üzerinde merkezi denetim sağlar.
- Veri tabanının bilgisayar belleklerindeki fiziksel yapısı kullanıcılardan gizlenir. Kullanıcılara daha yalın mantıksal yapılar sunulur. Böylece kullanıcı, sistem tarafından kullanılan karmaşık veri gösterimleri ve algoritmaların ayrıntılarıyla uğraşmadan, neyin yapılmasını istediğini belirterek isteklerini ortaya koyabilir.

Veri tabanı tablolardan oluşur. Tablolar verilerin mantıksal olarak gruplanarak saklandığı ortamlardır. Bir tablo alanlar (diğer adıyla sütunlar), kayıtlar (diğer adıyla satırlar) ve anahtarlar içerir. Alanlar içerdiği veriyi ve ait olduğu tabloyu temsil eden, aynı konu ile ilgili aynı tip verilerin tutulduğu bölümlerdir Kayıtlar bir tabloya ait tüm alanları içeren veriler kümesidir

Veri tabanları için zorunlu olmamakla ve bazıları her VTYS tarafından desteklenmemekle beraber anahtarlar, indeksler, görünümler, saklı yordamlar ve tetikleyiciler de diğer veri tabanı bileşenleridir.

Anahtarlar, her bir kaydı diğerinden ayıran tekil alanlardır. İki tür anahtar vardır; birincil ve yabancı. Her tabloda en az bir alan birincil anahtar olmalıdır. Yabancı anahtarlar her tabloda olmazlar. Yabancı anahtarlar, bir tabloya başka bir tablodan gelir ve ilişkilerin kurulmasında kullanılır; bir tablodaki yabancı anahtar, başka bir tablonun birincil anahtarıdır.

İndeksler, veri tabanına yazma hızını ve kaplanan alanı artırmakla beraber veri tabanından kayıt çekmeyi hızlandıran veri yapılarıdır. İndeksler, tablodaki bir veya birkaç alan kullanılarak oluşturulabilirler ve hem sıralı verilerin hem de sırasız verilerin veri tabanından sorgulanmasını hızlandırırlar.

Görünümler, bir veya birden fazla tablodan verileri çekmek için; SQL tümcesi ile oluşturulan sanal tablolardır. Bu tablo veya tablolara kayıt eklendikçe, ilgili görünümde de kayıtlar güncellenir. Görünümler veri tabanında depolanmaz, ilgili tablolardan alınır. Görünümler, adından da anlaşılacağı üzere; ekleme, silme, güncelleme gibi işlemler için kullanılmazlar, sadece sorgu amaçlıdırlar.

Saklı yordamlar, veri tabanlarında temel SQL komutlarının yanında temel programlama işlevlerini de yerine getiren, her bir veri tabanı yönetimi sistemine özgü ayrı bir yazım kullanılarak kodlanan yordamlardır. Bu yordamlar, genelde parametre gönderilerek çalıştırılırlar. Bunun yanında parametresiz çalışan saklı yordamlar da oluşturulabilir. Saklı yordam, kendisine verilen parametreler ve kodlanışı doğrultusunda belli işleri gerçekleştirir ve eğer varsa çıktı parametrelerini döndürür. Saklı yordamlar, modern ilişkisel VTYS'lerde çok önemlidir. Derlendikleri için çok hızlı bir şekilde çalışırlar. Bunun yanında veri tablolarında belli işleri yerine getirirken üçüncü parti bir program kullanıldığında çok veri alışverişi olacağından; bunun yerine saklı yordamlar kullanmak işlerin çok daha hızlı ve sorunsuz bir şekilde çalışmasını sağlar. Saklı yordamlar, veri tabanında oluşturulduktan sonra bir tetikleyici (trigger), bir SQL sorgusu, üçüncü parti bir yazılımdan veya diğer bir saklı yordamın içerisinden çağırılabilirler. [24]

Saklı Yordamları destekleyen bazı VTYS'ler şunlarıdır:

- MySQL
- Firebird (iSQL)
- Oracle (pl/SQL)
- Sybase (transact SQL)
- MS SQL Server (transact SQL)

Tetikleyiciler, bir tablo üzerinde belirli bir olaya bağlı olarak tetiklenip çalışan SQL kodlarıdır. Tablo üzerindeki tetikleyicileri tetikleyen olaylar ekleme, güncelleme ve silme olaylarıdır. Bu nedenle tetikleyiciler; ekleme tetikleyicisi, güncelleme tetikleyicisi ve silme tetikleyicisi olarak adlandırılırlar. Bir tablo üzerinde olayların öncesinde ve sonrasında tetiklenecek istenildiği kadar tetikleyici yazılabilir. Fakat genel eğilim ve kullanım; her bir olay için tek bir tetikleyici kullanmak şeklindedir. [24]

SQL, kendisi bir programlama dili olmamasına rağmen birçok kişi tarafından programlama dili olarak bilinir. SQL ile yalnızca veri tabanı üzerinde işlem yapılabilir. SQL'e özgü cümleler kullanarak veri tabanına kayıt eklenebilir, olan kayıtlar değiştirilebilir, silinebilir ve bu kayıtlardan listeler oluşturulabilir. Temel SQL tümceleri aşağıdaki gibidir: [2, 25]

Yeni bir veri tabanı oluşturmak için, "**CREATE DATABASE** veri tabanı ismi;" komutu kullanılır.

Varolan bir veri tabanını kaldırmak için, "**DROP DATABASE** veri tabanı ismi;" komutu kullanılır.

Tabloların oluşturulması için, "**CREATE TABLE** tablo adı (kolon tanımları)**;"** komutu kullanılır. Kolonlar tanımlanırken veri tipleri ile birlikte tanımlanırlar.

Tablolara veri yüklenmesi, "**INSERT INTO** tablo ismi **VALUES (**veriler);" komutu ile gerçekleştirilir.

Tablodan satır silmek için, "**DELETE** tablo ismi **WHERE** koşullar;" komutu kullanılır.

Tablo satırlarındaki verilerde değişiklik yapma, güncelleme (update), "**UPDATE** tablo ismi **SET** alan adı=değer **WHERE** koşullar**;"** komutu ile gerçekleştirilir**.**

Mevcut tabloya alan eklemek için, "**ALTER TABLE** tablo adı **ADD** (eklenecek alanlar);" komutu kullanılır.

Mevcut tablonun alanlarında değişiklik yapmak için, "**ALTER TABLE** tablo ismi **MODIFY** (alan adı alan veri tipi);" komutu kullanılır.

Mevcut tablodan alan silmek için, "**ALTER TABLE** tablo ismi **DROP** (alan adı);" komutu kullanılır.

Mevcut tablonun adını değiştirmek için, "**ALTER TABLE** tablo ismi **RENAME TABLE** isim;" komutu kullanılır.

Mevcut tabloyu tümüyle silebilmek için, "**DROP TABLE** tablo adı;" komutu kullanılır.

Temel SQL sorgulamaları, "**SELECT** istenilen alanlar **FROM** istenilen alanların bulunduğu tablo ismi **WHERE** koşullar;" komutu ile gerçekleştirilir.

Kayıtların belirli bir koşula göre gruplandırılması, "**SELECT** istenilen alan adları **FROM** alanların istenildiği tablo adı **GROUP BY** gruplanmak istenilen alan adı **ORDER BY** alan belirterek içerisindeki veriye göre gruplama (tek alan) **HAVING** gruplama koşulu;" komutu ile gerçekleştirilir.

Birden çok koşula dayalı sorgulamalarda NOT, AND ve OR mantıksal operatörleri kullanılarak karmaşık ya da bileşik koşullu listelemeleri gerçekleştirmek mümkün

olmaktadır. Mantıksal operatörlerin öncelik sırası NOT, AND ve OR şeklindedir. Bu öncelik sırası parantezler kullanılarak değiştirilebilir. [2, 25]

Çizelge 2.1 : Mantıksal operatörler.

Operatör	**Anlamı**
AND	Her iki bileşenin de doğru olduğu durumlarda TRUE değeri döndürülür.
OR	Bileşenlerin en az birinin doğru olduğu durumlarda TRUE değeri döndürülür.
NOT	Verilen koşulun FALSE olma durumunda TRUE değerini döndürür.

Ayrıca karşılaştırma operatörleri kullanılarak, kolonlar, birbirleri ile ya da standart bir takım değerler ile karşılaştırılabilirler. Karşılaştırma operatörleri ve işlevleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir. [2, 25]

Çizelge 2.2 : Karşılaştırma operatörleri.

Operatör	**İşlevi**
=	Eşittir
>	Büyüktür
>=	Büyük eşittir
<	Küçüktür
<=	Küçük eşittir
<>	Eşit değildir.

SQL tümceleri yazılırken her komut için aynı olan ve aşağıda belirtilen genel yazma koşullarına dikkat edilmelidir.

- SQL tümceleri aksi belirtilmedikçe büyük küçük harf ayrımlı değildir.
- SQL tümceleri bir veya birden fazla satırdan oluşabilir.
- Anahtar kelimeler satır boyunca bölünmemelidir.
- Her SQL tümcesi ";" ile bitmelidir. [2, 25]

2.2 Veri Tabanı Modelleri

2.2.1 Düz veri modeli

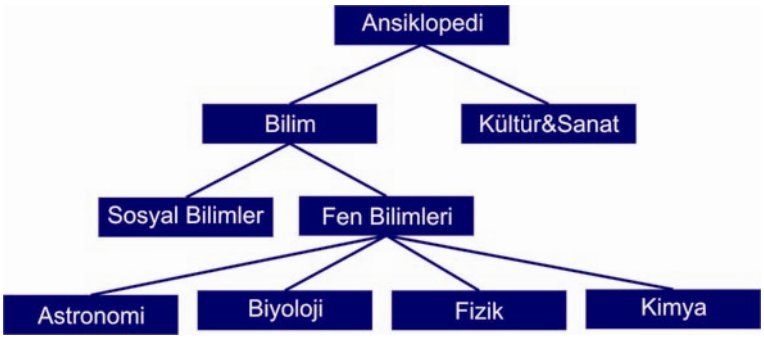
Düz model veya tablo modeli, iki boyutlu veri grubundan oluşur. Bu iki boyutun parçası olan sütunlarda verilerin benzer özellikleri, satırlarda ise veri grupları yer alır. Örneğin kullanıcı adlarının ve şifrelerinin tutulduğu bir güvenlik veri tabanı buna örnek olarak verilebilir. Böyle bir veri tabanında her satırda bir kullanıcıya ait şifre bilgileri, sütunlarda ise tipleri aynı olan veriler yer alır. Düz veri modeli tek tablodan oluşan bir model olarak düşünülebilir. [26]

	Kullanıcı Adı	Şifre
Kayıt 1	Deniz	Bbmm7819
Kayıt 2	Belkıs	Bpsa7919a
Kayıt 3	Özgür	NGma2000

Şekil 2.1 : Düz veri modeli örneği.

2.2.2 Hiyerarşik veri modeli

Hiyerarşik veri modeli, 1960 ve 1970 yılları arasında oldukça popüler olmuş bir modeldir. Bu modelde veriler ağaç yapısına benzer bir biçimde modellenir. En üste kök ve kökün dalları bulunur. Ayrıca her dalın alt dalı sayesinde dallanma ve çeşitlilik artar. Yabancı literatürde değişik adlarla anılan dal yerleri ve yapraklar sırasıyla iç-düğüm ve uç-düğüm olarak anılır. Model dahilindeki herhangi bir iç-düğüm, altındaki n sayıda uç-düğüme bağlanırken, kendisinin üstünde ancak bir iç-düğüme bağlanabilir. Bu modelde her bir alt dalın sadece bir tane noktadan bağlanma şartı bu modelin en büyük kısıtlamalarından biridir. Hiyerarşik veri modellerinde çoklu ilişkileri temsil edebilmek için, varlık tiplerinin her ilişki için ayrı ayrı tanımlanması gerekir. Bu da gereksiz veri tekrarına sebep olur. [27]

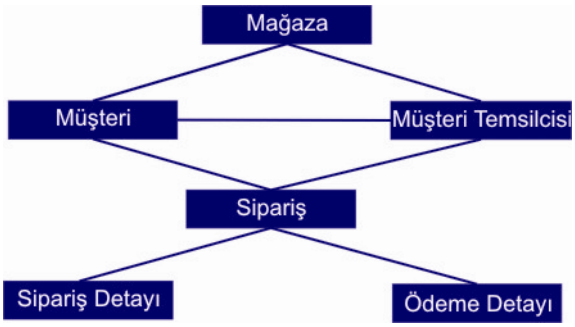


Şekil 2.2 : Hiyerarşik veri modeli örneği.

Hiyerarşik veri modelleri, hiyerarşik yapıdaki verilerin ve bire-çok ilişkilerin tanımlanmasında oldukça başarılı olmalarına karşın; karmaşık ve çoka-çok ilişkilerin tanımlanması için uygun değillerdir. En çok bilinen ve kullanılan hiyerarşik veri modelini kullanan veri tabanlarım IBM firması tarafından geliştirilen Information Management System (IMS) ve Microsoft tarafından geliştirilen Windows Kayıt Defteri (Windows Registry)'dir. [27, 28]

2.2.3 Ağ veri modeli

Ağ veri modeli, 1970'li yıların başında geliştirilmiştir. Hiyerarşik veri modelinin geliştirilmiş halidir. Bir verinin doğası gereği birden çok veri ile ilişkisinin olmasından dolayı hızlıca kabul görmüştür. Bu modelde verilerin birbirine ağ şeklinde bağlandığı varsayılır. Ağ modelinin hiyerarşik modelden en önemli farkı, uç-düğüm pozisyonundaki verinin iç-düğüme işaret edebilmesidir. Böylelikle ağ modelinde bire-çok ilişkiler yanında, çoka-çok ilişkiler de modellenebilir. Bu da veri tekrarını önemli ölçüde azaltır. [27]



Şekil 2.3 : Ağ veri modeli örneği.

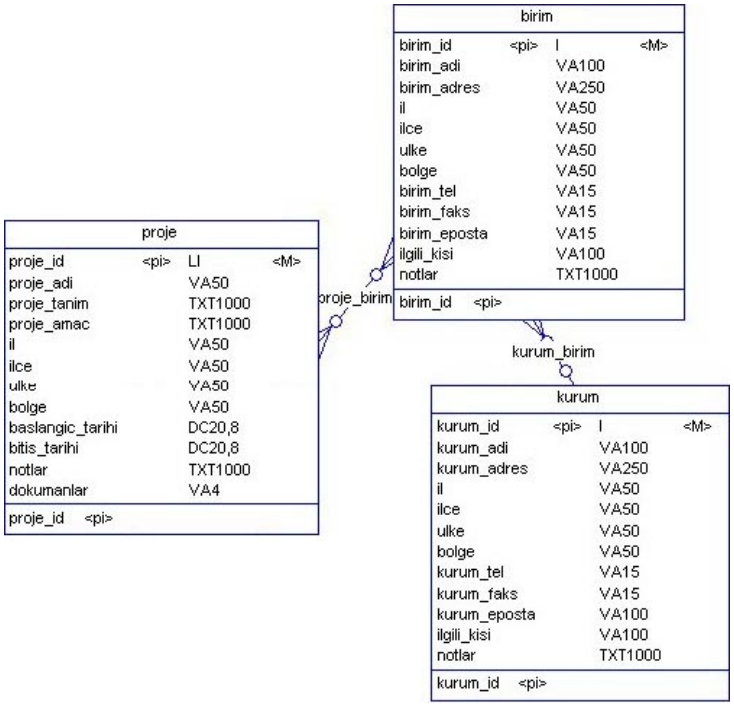
2.2.4 İlişkisel veri modeli

Hiyerarşik ve ağ veri modellerinin yukarıda söz edilen yapılarının, çeşitlenen beklentileri karşılamakta yetersiz kalması, yeni bir model arayışını başlatmış ve ilişkisel veri modeli geliştirilmiştir. E. F. Codd'un 1970'de yazmış olduğu "A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks" makalesi ile ilişkisel veri yapılarında büyük bir ilerleme kaydedilmiştir. Veri tabanı tasarımı ve yönetimi alanında bir devrim niteliğindeki yazıda, Codd ilişki mantığını tanıtmış, tabloların gerçek dünyadaki nesneleri göstermekte ve bunların niteliklerini tutmakta nasıl kullanılabileceğini belirtmiştir. [29, 30]

İlişkisel veri modelinin temel kavramı, ilişkidir. İlişkiler yardımıyla, veri içerisindeki ilişkiler modellenir. Dolayısıyla, ilişkisel bir veri tabanı, çeşitli ilişki örneklerinden oluşur. Kavramsal olarak ilişkiler, satır ve sütunlardan oluşan iki boyutlu 'tablo'larla karakterize edilir. Genellikle veri tabanında her tablo için bir dosya bulunur. Tablonun her satırı birbiriyle ilişkili verilerin bir topluluğudur. Sütunlarda ise nitelikler bulunur. [22]

Bir tablo içerisinde satırların sırası önemli değildir ancak, iki satır birbirinin aynı olamaz. Bir tablodaki sütun, yani nitelik sayısı sabittir. Bir tablonun her satırı, bir ya da birkaç sütun değeri vasıtasıyla tek anlamlı olarak tanımlanabilmelidir. Söz konusu sütun değer(ler)i anahtar olarak adlandırılır. Anahtarların diğer önemli işlevi farklı tablolar arasında bağlantıyı sağlamaktır. Bu yolla, kullanıcının veri tabanına yönelttiği bir sorgunun yanıtlanması için gerekli veri farklı tablolardan alınabilir.[22]

Diğer modellerden farklı olarak, ilişkisel modelde veri içerisindeki ilişkilerin tümü veri tabanı oluşturulurken tanımlanmak zorunda değildir. Birtakım temel ilişkiler oluşturulduktan sonra, istendiğinde bunlardan yeni ilişkiler türetilebilir. İlişkisel modelin en önemli üstünlüklerinden biri, budur. Çünkü farklı kullanıcıların zamana göre de değişebilen istek ve gereksinimleri veri içerisindeki farklı ilişkilere yönelik olmaktadır. Bu bakımdan ilişkisel model, anlık sorgularla başa çıkmada oldukça güçlüdür. [22]



Şekil 2.4 : İlişkisel veri modeli örneği.

Gerçekten de ilişkisel modelin popülaritesi çıkışından itibaren hızla artmış, diğer modellere üstünlüğü kabul edilmiş ve bugün MSSQL, ORACLE, INGRES, MySQL gibi ilişkisel sistemler çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak modelin orijinal olarak karmaşık olmayan veriler için geliştirilmiş olması, onu konumsal veriler gibi karmaşık veri içeren uygulamalar için yetersiz kılmaktadır. Bu nedenle, ilişkisel model için çok çeşitli genişletmeler önerilmiş ve bu genişletmeleri yapısında bulunduran pek çok ilişkisel VTYS geliştirilmiştir. [22]

2.2.5 Nesne yönelimli veri modeli

Diğerlerinden daha sonra ortaya atılan ve karmaşık uygulamalarda başarısını kanıtlamış nesne yönelimli programlamaya dayanan veri modelidir. Bu modelin öngörüsü; giderek daha zor hale gelen programlama problemlerini çözen nesne yönelimli modelin veri modellemede etkili olacağıdır. Nesne yönelimli sistemler, bir istatistiksel sistem içinde, esnek veri yapılarının geliştirilmesi ve istatistiksel modellerin sunumunda da kullanılmaktadır. Nesne yönelimli bir veri modelinin çekirdeğini şu unsurlar oluşturmaktadır:[30]

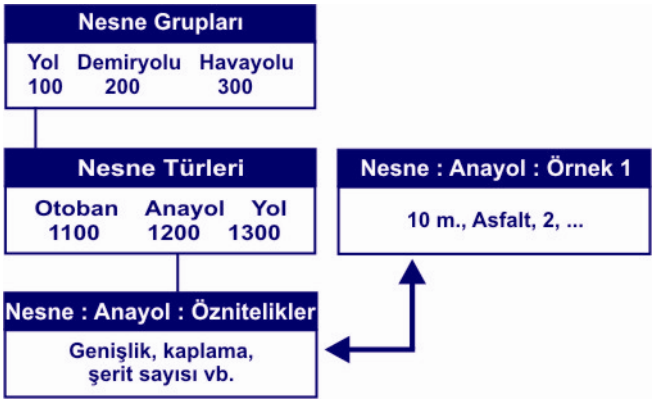
Nesne ve nesne tanımlayıcı: Nesne yönelimli sistemler ve dillerde, gerçek hayattaki her bir varlık birer nesne olarak modellenir. Her nesnenin de bir tanımlayıcısı vardır.[31]

Öznitelikler ve metotlar: Her nesnenin bir durumu ve bir davranışı vardır. Bir nesnenin durumu, nesnenin özniteliklerinin aldığı değerlerin kümesidir. Nesnenin davranışı ise, nesnenin durumu üzerinde işleyen metotlar (program kodları) kümesidir. Nesnenin özniteliğinin değeri de kendi başına bir nesnedir. Dahası, bir öznitelik, bir tek değer ya da bir değer kümesi olabilir. Kümedeki her bir eleman nesne olduğu halde, kümelerin kendileri nesne değildir. Nesne kapsülü içine yerleştirilmiş durum ve davranışa, sadece dışarıdan gönderilen mesajlar (veya fonksiyon çağrıları) ile ulaşılabilir.[31]

Sınıf: Aynı öznitelikler ya da metotlar kümesini paylaşan nesneleri gruplama aracı olarak kullanılır. Nesne ile sınıf arasında örnek (INSTANCE_OF) ilişkisi vardır. Kendisi de bir nesne olan özniteliğin değeri de sınıfın içinde yer alır (kapsülleme). Bu sınıf, nesnenin özniteliğinin tanım kümesi olarak adlandırılır.[31]

Sınıf hiyerarşisi ve kalıtım: Nesne yönelimli sistemlerde, var olan bir sınıftan yeni bir sınıf türetilebilir. Altsınıf denilen bu yeni sınıf, üstsınıf denilen ve daha önce var

olan sınıfın tüm özniteliklerini ve metotlarını kalıtsal olarak taşır. Bazı sistemler, sınıfların bir tane üstsınıfı olmasına izin verirken bazıları da birden fazla üstsınıfa izin verir. Birincisi, tekil kalıtım, ikincisi de çoklu kalıtım olarak isimlendirilir. Tekil kalıtımı destekleyen bir sistemde sınıflar, sınıf hiyerarşisi denilen bir düzeni oluştururlar.[31]



Şekil 2.5 : Nesne yönelimli veri modeli örneği.

Nesne yönelimli veri modelinde, bir sorgunun karşılığında mutlaka önceden tanımlanmış belirli bir nesne kümesi olması gerekir. Bir sorgunun sonucu olarak tesadüfi bir nesne kümesinin elde edilmesi mümkün değildir. Çünkü bütün nesnelerin, modelde önceden tanımlanmış olması gerekmektedir. İlişkisel modeldeki ilişki kavramı, nesne yönelimli modelde sınıf kavramına karşılık gelmektedir.[31]

Nesne yönelimli modellemenin en önemli faydalarından bir tanesi de, modeldeki nesneleri tanımlarken, ortak öznitelik ve metotlara sahip nesnelerin kullanıldıkları her farklı ortamda, tekrar tanımlanmalarına gerek duyulmamasıdır. Aksi takdirde bu durum, hem tekrardan dolayı yer kaybına, hem de modeldeki dinamik değişikliklerin pratik olmamasına sebep olacaktır. Nesne yönelimli veri modelindeki sınıf hiyerarşisi ve kalıtım özelliği, bu olumsuz durumu ortadan kaldırarak, nesnelerin özniteliklerinin ve metodlarının yeniden kullanımına imkan vermektedir. Çünkü bir sınıf, ait olduğu üst sınıfın tüm özelliklerini taşır ve o sınıftaki nesneler, modelin başka bir yerinde kullanılacakları zaman yeniden tanımlanmaya gerek kalmadan tekrar kullanılabilir.[31]

2.3 Veri Tabanı Tasarımı

Bir veri tabanı tasarımı, veri tabanının konusunu oluşturan gerçeğin, veri tabanının oluşturuluş gereksinim ve beklentileri çerçevesinde modellenerek veri tabanına

aktarılmasını kapsar. Oluşturulacak bir veri tabanı, farklı kullanıcı gereksinimlerini karşılayabilmelidir. [22]

Veri tabanı tasarımında ilk adım, olası veri tabanı kullanıcı gereksinimlerinin belirlenmesidir. Söz konusu gereksinimler, veri tabanında yer alacak veri gruplarını, gruplardaki verilerin tiplerini ve verinin fiziksel olarak depolanması için kullanılacak olan veri yapılarını belirler. [22]

Gerçeğin veri tabanındaki sayısal temsili, onun belli bir perspektiften bir modeli olup, bir veri tabanı sisteminde gerek kullanıcılar ve gerekse bilgisayar tarafından anlaşılabilecek bir tarzda tanımlanması gerekir. Böyle bir tanımlama, veri tabanı literatüründe “şema” olarak adlandırılır. Kullanıcı ve bilgisayar düzeyleri sırasıyla "kavramsal" ve "fiziksel" düzeyler, bu düzeylerdeki şemalar da “kavramsal şema” ve “iç şema” olarak anılırlar. Kavramsal ve fiziksel düzeylerdeki şemalar, farklı anlayış mekanizmalarına hitap ettiklerinden, kullanılacak veri modelleri de farklı olacaktır. Her iki düzeyde kullanılmak üzere, çeşitli veri modelleri geliştirilmiştir. [22]

Geleneksel veri tabanı tasarımı, kullanıcı düzeyinden fiziksel düzeye doğrudur. Kavramsal tasarımda, gereksinimlere göre kavramsal şema belirlenir. Kavramsal şema tanımlamada, kavramsal ya da mantıksal veri modelleri kullanılabilir. Kavramsal şema, ortalama veri tabanı kullanıcısı için, veri tabanının yapısını genel olarak tanımlar. Kullanıcıların veri tabanının yapısını anlamalarına ve böylece uygulamalarını modellemelerini sağlar. Kavramsal şema, fiziksel depolama yapılarının ayrıntılarına girmeden, varlıklar, veri tipleri, varlıklar arasındaki ilişki tipleri ve kısıtlayıcılar üzerinde yoğunlaşır. Bu bakımdan kavramsal şema, yüksek düzeyli bir tanımlamadır. Diğer bir ifadeyle, kavramsal şema, yazılım ve donanımdan bağımsızdır ve son kullanıcı tarafından anlaşılması da daha kolaydır. [22]

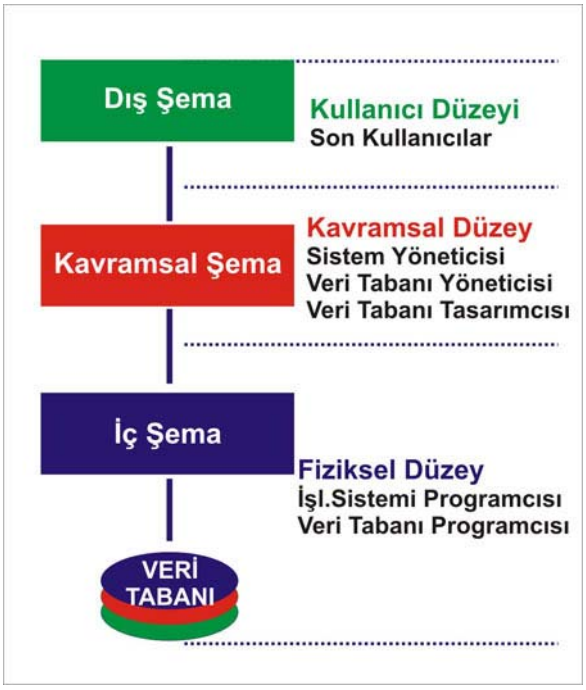
Kavramsal veri modelleri oldukça yüksek düzeyli olduklarından, kavramsal bir veri modelinde tanımlı bir şema genellikle doğrudan gerçekleştirilemez. Bu nedenle, geleneksel veri tabanı tasarımında, kavramsal tasarımdan sonraki adım, çoğunlukla, gerçekleştirim için kullanılacak bir VTYS’nin seçimidir. Öte yandan, bugün piyasadaki VTYS’lerin çoğu mantıksal bir veri modeli kullanmaktadırlar. O nedenle mantıksal veri modelleri, gerçekleştirim veri modelleri olarak da bilinirler. O halde, kavramsal veri modelindeki kavramsal şema, VTYS’nin veri modelinde yeniden

tanımlanmalıdır. Buradaki işlem, iki veri modeli arasında bir dönüşüm olup, bazen "mantıksal veri tabanı tasarımı" olarak anılır. [22]



Şekil 2.6 : Veri tabanı tasarım aşamaları.

Fiziksel tasarım aşamasında, verinin en yüksek verim için, veri tabanında fiziksel olarak nasıl organize edilmesi gerektiği belirlenir. Sonuç, iç şemadır. İç şema depolama yapılarını, kayıt formatlarını, kayıt alanlarını, veri tabanına giriş yol ve yöntemleri ile veri tabanının fiziksel gerçekleştirimini ilgilendiren diğer bütün detayları tanımlar. İç şema tanımlamada, genellikle veri yapıları olarak bilinen, fiziksel veri modelleri kullanılır. İç şema, yazılım ve donanım bağımlıdır. [22]



Şekil 2.7 : ANSI 3 Şema Mimarisi.

Bir veri tabanı sistemindeki bu dış şema, kavramsal şema ve iç şema yapısı, Amerikan Ulusal Standartları Enstitüsü (ANSI)'nin 'Üç Şema Mimarisi' olarak bilinir (Şekil 2.7). [22]

2.3.1 İlişkisel veri tabanı tasarımı

İlişkisel veri tabanı tasarımında da ilk adım ihtiyaçların belirlenmesi ve bu ihtiyaçların analiz edilmesidir. Bu analiz sonrasında hangi varlıkların ve varlıklara ait hangi özniteliklerin tutulacağına karar verilir. Örneğin bir kütüphane veri tabanı tasarlanıyorsa varlıklar kitaplar, kitap türleri, üyeler, ödünç hareketleri vb olacaktır. Bir e-ticaret sistemi tasarlanıyorsa varlıklar ürünler, müşteriler, siparişler, üreticiler, tedarikçiler, dağıtıcılar vb olacaktır. Veri tabanı tasarımının sağlıklı yapılması ve bu aşamanın varlıkları tam ve eksiksiz ortaya çıkarılabilmesi için; tasarımcının analizi çok iyi yapması gerekir. Bunun için tasarımcı projeyi çok iyi anlamalı, varsa mevcut benzer sistemleri incelemeli veya projeyi iyi bilen bir kişiden yardım almalıdır. [32]

Varlıklar ve öznitelikleri belirlendikten sonra yapılması gereken bu bilgilere varlıkların birbirleriyle olan ilişkilerinin de eklenerek kavramsal veri tasarımın yapılması ve sonuçta kavramsal şemanın oluşturulmasıdır. Kavramsal veri modelleri, yüksek düzeyli veri modelleridirler. Gerçeğin yüksek bir düzeyde, herhangi bir yazılım ve donanımdan bağımsız olarak tanımlanması için bir dizi kavram ve kuralları içerirler. Bugüne kadar en yaygın olarak kullanılan kavramsal veri modeli oluşturma yaklaşımı varlık-ilişki modelidir. Varlık-ilişki modelinin temel kavramları "varlık", "öznitelik" ve "ilişki"dir. Varlıklar, varlıkların özellikleri ve varlıkların birbirleriyle olan ilişkileri kullanılarak yapılan kavramsal veri modeli çalışmasının sonunda kavramsal şema ortaya çıkar. [22, 32]

Kavramsal tasarım sırasında her varlık için bir tablo oluşturulur ve tabloya bir isim verilir. Tabloya isim verilirken içerdiği veriyi en iyi anlatacak ve mümkünse tek kelimden oluşan tekil isim verilmelidir. Oluşturulan tabloya analiz sonucunda belirlenen varlığa ait öznitelikler eklenir. Örneğin kitap için ISBN numarası, adı, yazarı, sayfa sayısı, özeti gibi bilgiler tabloya öznitelikler olarak eklenir. Oluşturulan her tablo için bir anahtar alanı seçilmelidir. Birincil anahtar alanı olarak bir kaydı diğerinden ayıracak alan ve mümkünse tabloda mevcut özelliklerden bir tanesi seçilmelidir. Örnek vermek gerekirse kitap bilgilerinin tutulduğu tabloda ISBN numarası anahtar olarak kullanılabilir. Tabloda buna benzer bir alan yoksa veya her

kitabın ISBN numarası olmayacaksa tabloya bir id alanı eklenmelidir (kitap_id gibi). Tabloda en başa birincil anahtar olarak belirlenen alanı eklemek bir kural değildir ancak tablonun anlaşılırlığı açısından tercih edilmelidir. Kavramsal tasarımda zorunlu olmamakla beraber özniteliklere ait veri tiplerinin (integer, varchar, …) ve uzunluklarının da tabloda gösterilmesi faydalı olacaktır. [32]

Tabloya varlık öznitelikleri girildikten sonra tekrarlayan öznitelikler olup olmadığı kontrol edilmeli ve tekrarlayan öznitelikler için yeni tablolar oluşturulmalıdır. Örneğin bir kitap birden fazla türe ait olabilir. Kitap tablosunda da tür bilgisini girmek için tur1, tur2, tur3, … gibi alanlar eklenebilir. Birçok kitabın türü tek olacağından tur2, tur3, ... gibi alanlar pek kullanılmayacaktır. Buna ek olarak tur3'e kadar 3 alan girdiğimiz durumda bir kitap 4 tür kategorisine giriyorsa, 4. tür o kitap için tanımlanamayacaktır. Bunun çözümü tür için ayrı bir tablo oluşturulması, tür ve kitap ilişkisinin de ayrı bir tablo ile tutulması olacaktır. Bu ilişkisel veri tabanlarının doğasında olan, iyi bir ilişkisel veri tabanı tasarımı için mutlaka gereken bir kontroldür. [32]

Sonraki adım varlıklar yani tablolar arasındaki ilişkilerin kurulmasıdır. Varlıkların birbirleriyle olan ilişkilerinin ifade edilebilmesi, gerçeğin algıya en yakın biçimde tanımlanabilmesi açısından son derece önemlidir. Bir "ilişki tipi" ilişkinin ismi ve özellikleriyle tanımlanır. İki varlık tipi arasında bir ilişki, iki varlık arasında (bire-bir), tek bir varlıkla birden çok varlık arasında (bire-çok), ya da karşılıklı ikiden çok varlık arasında (çoka-çok) olabilir. Örneğin kitap ödünç verilmesini ele alalım. Bu durumda, ödünç tablosu ile kitap tablosu ilişkili olacaktır. Kitap üyelere ödünç verilmektedir. Bu durumda, ödünç tablosu ile üyeler arasında da bir ilişki vardır. Bu ilişkiler kitap_ödünç, ödünç_üye gibi isimlendirilebilir. İlişki tanımlanırken ilişkinin boyutu da tanımlanmalıdır. İlişkinin boyutu bire-bir, bire-çok ve çoka-çok olabilir. Örneğin; bir ödünç işleminde birden çok kitap ödünç alınabilir, bir kitap birden çok ödünç işleminde ödünç alınabilir. Bu nedenle kitap ve ödünç tabloları arasında çok çok ilişki olacaktır. Benzer şekilde her üye birden çok ödünç işlemi gerçekleştirebilir ama her ödünç işlemi bir üyeye ait olmalıdır. Burada ilişki bire-çok olacaktır. [22, 32]

Kavramsal şema oluşturulduktan sonra bu şema kullanılarak fiziksel veri tasarımı yapılır. Kavramsal şemada bulunan varlıklar ve ilişkiler sonucunda fiziksel şemada ilişkileri tanımlamaya yardımcı yeni tablolar oluşturulur ve mevcut tablolara yabancı

anahtarlar eklenir. Yukarıdaki kitap tür örneğinden yola çıkarsak, kitaplar ve türleri arasındaki ilişkiyi sağlamak için fiziksel şemada yeni bir tablo ortaya çıkacaktır. Diğer taraftan üye ve ödünç alma işlemi düşünüldüğünde de ödünç alma işlemi tablosuna üye birincil anahtarı yabancı anahtar olarak gelecektir. Fiziksel veri modeli tasarım aşamasında veri tipleri ve uzunlukları da mutlaka belirlenmeli, fiziksel şemada gösterilmelidir. Oluşturulan fiziksel şema veri tabanı yazılımına aktarım öncesinde kontrol edilmeli; gerekiyorsa değişiklikler hem kavramsal şemada hem de fiziksel şemada yukarıdaki adımlar tekrarlanarak yapılmalıdır.

İlişkisel veri tabanı tasarımının son aşaması ise fiziksel veri tabanının bir veri tabanı yazılımına aktarılarak gerçekleştirilmesi yani iç şemanın oluşturulmasıdır. Bu işlem SQL tümceleri ile veya varsa VTYS'nin grafik veri giriş/güncelleme arayüzleri ile gerçekleştirilir. Bu aşama sonrasında veri tabanı artık veri girişine hazır hale gelir. Yukarıda bahsi geçen ilişkisel veri tabanı tasarım aşamaları, veri tabanı tasarım aşamalarına göre biraz daha detaylandırılarak maddeler halinde aşağıdaki gibi listelenebilir:

a) İyi bir analiz yapılarak ihtiyaçlar tam ve eksiksiz olarak belirlenir,

b) Varlıklar belirlenerek, her varlık için bir tablo oluşturulur,

c) Varlık tablolarına varlıkların öznitelikleri eklenir,

d) Varlık tablolarının birincil anahtarı belirlenir,

e) Tablolarda tekrarlanan öznitelikler olup olmadığı kontrol edilerek, tekrarlanan özellikler için yeni tablolar oluşturulur,

f) Varlıklar arasındaki ilişkiler tanımlanır (bu aşama sonunda kavramsal veri tasarımı biter ve kavramsal şema oluşur),

g) İlişkilerin tablolarla veya yabancı anahtarlarla gösterildiği, veri tiplerini de içeren sonuç tabloların olduğu fiziksel şema oluşturulur,

h) Oluşturulan fiziksel şema kontrol edilir, gerekiyorsa değişiklikler yapılır, a maddesinden başlayarak tasarım yenilenir,

i) Oluşturulan fiziksel şema bir veri tabanı yazılımına SQL tümceleri veya VTYS arayüzleri yardımıyla aktarılır.

Yukarıda bahsi geçen tasarım aşamaları kağıt üzerinde yapılabileceği gibi günümüzde bu iş için kullanılabilen veri tabanı tasarım yazılımları bulunmaktadır. Hatta bu yazılımlarda kavramsal veri modelinin oluşturulması sonrasında fiziksel veri modeli ve veri tabanı yazılımına aktarım için gerekli SQL tümceleri otomatik olarak oluşturulabilmektedir. Otomatik oluşturulan fiziksel veri modeli ve SQL tümcelerinin elle düzeltilmesi de mümkün olmaktadır. Bilinen ve yaygın olarak kullanılan veri tabanı tasarım yazılımlarından bazıları şunlardır:

- Borland Together (Borland)
- Database Design Tool (DDT), DB Designer Fork, Druid (GPL Free Software)
- ER Studio (Embarcadero)
- ERWin, Platinum Repository (Computer Associates)
- DataArchitect, Power Designer (Sybase)
- IBM InfoSphere Data Architect (IBM)
- MySQL Workbench (MySQL)
- Oracle Designer, Oracle J-Developer (Oracle)
- Qdesigner, Toad Data Modeler (Quest)
- Visio (Microsoft)

2.3.2 Veri tabanı normalizasyonu

Normalizasyon (ayrıştırma), veritabanlarında çok fazla sütun ve satırdan oluşan bir tabloyu tekrarlardan arındırmak için daha az satır ve sütun içeren alt kümelerine ayrıştırma, veritabanındaki verileri düzene koyma işlemidir. Tasarlanan veri tabanı normalizasyon kuralları uygulanarak ideal hale dönüştürülebilir. Veri tabanı normalleştirmesi için birkaç kural bulunmaktadır. Her kurala "normal form" adı verilir. İlk kural kullanılıyorsa, veritabanının "ilk normal formda" olduğu söylenir. İlk üç kural kullanılıyorsa, veritabanı "üçüncü normal formda" olarak nitelendirilir. 8 normalizasyon kuralı vardır. Bu kuralların bazıları ilişkisel veritabanının tanımına çok yakın tarihlerde, bazılarıysa çok daha sonradan ortaya konmuşlardır. 8

normalizasyon düzeyi kullanılabilmekle birlikte, çoğu uygulama için en yüksek düzey üçüncü normal formdur. [32, 33, 34]

Birinci normal form (1NF); ilişkisel veri tabanı modelinin temel kuralıdır ve ilişkisel veri tabanı modelinin mucidi E.F.Codd tarafından 1970 yılında ortaya konmuştur. Bu kurala göre tablolarda tekrar eden veri grupları olmamalıdır, tekrar eden veri grupları için yeni tablolar oluşturulmalıdır. Örneğin kitap tablosunda, birden fazla yazarı olan kitap için; yazar1, yazar2, yazar3, … diye alanlar açmak ya da aynı kitap için yazar sayısı kadar kitap oluşturmak veya yazar alanına birden çok yazar adı girmek birinci normal formu uygulamamak olur. Her 3 yöntem de yanlıştır. Birinci yöntemde birden fazla yazarı olmayan kitaplarda diğer alanlar boş kalacak, ikinci yöntemde gereksiz kayıt tekrarı yapılacak ve son yöntemde ise bir alana birden çok veri girilecektir. Böyle bir durumda, ayrıca yazarlar tablosu oluşturulmalıdır. [32, 33, 34, 35]

İkinci normal form (2NF) da E.F.Codd tarafından 1971 yılında ortaya konmuştur. İkinci normal formu uygulamak için öncelikle birinci normal form uygulanmış olmalıdır. İkinci normal form, bir tabloda birden çok kayıtta yinelenecek değer kümeleri için ayrı tablolar oluşturulmasıdır. Bu veri kümeleri yabancı anahtarlarla diğer tabloya bağlanmalıdır. Örneğin personel bilgilerinin tutulduğu bir tabloyu ele alalım. Bu tabloda personelin adı, soyadı ve departman bilgileri tutulsun. Departmanı aynı olan personeller için bu bilgi tekrar edecektir. Bu nedenle departman bilgisi ayrılarak ayrı bir tablo olarak tutulmalıdır. Departman bilgisi personel tablosunda yabancı anahtar olarak kullanılarak ilişki sağlanmalıdır. İkinci normal form teorik olarak istense de her zaman uygulanabilir değildir. Bir Müşteriler tablosu varsa ve tüm olası alanlar arası bağımlılıklar kaldırılmak istenirse şehirler, posta kodları, satış temsilcileri, müşteri sınıfları ve birden çok kayıtta yinelenebilecek tüm diğer öğeler için ayrı tablolar oluşturulmalıdır. Teorik olarak, normalleştirme yapılması doğrudur; ancak çok sayıda küçük tablo nedeniyle veri tabanı performansı düşebilir. [32, 33, 34, 35]

Üçüncü normal form (3NF) da E.F.Codd tarafından 1971 yılında ortaya konmuştur. Üçüncü normal form uygulanmadan önce 1NF ve 2NF uygulanmış olmalıdır. Üçüncü normal form anahtara doğrudan bağımlı olmayan alanların tablodan kaldırılmasıdır. Örneğin bir öğrencinin aldığı derslerin tutulduğu tabloyu ele alalım. Bu tabloda öğrenci no, öğrencinin adı, öğrencinin soyadı, aldığı ders ve dersin

kredisi yer alıyor olsun. Bu tabloda dersin kredisi hariç tüm bilgiler öğrenci ile ve tablonun birincil anahtarı öğrenci no ile doğrudan alakalıdır ama dersin kredisi bu anahtar ile doğrudan ilişkili değildir. Bu nedenle ders ve kredisi ayrı bir tablo olarak oluşturulmalıdır. [32, 33, 34, 35]

Diğer normalizasyon yöntemlerini yok saymak mükemmel veritabanı tasarımından uzaklaşılmasına neden olacaktır, fakat bunlar uygulanmasa da bu ilk 3 form uygulandığında veri tabanı normalize edilmiştir denebilir.

2.3.3 İlişkisel veri tabanı tasarımı sırasında en çok yapılan hatalar

Birçoğu bütün veri tabanı modellerinde de uygulanabilir olan ve ilişkisel veri tabanı tasarımı sırasında en çok yapılan hatalar şu şekilde sıralanabilir: [36]

- İhtiyaç analizinin ve planlamanın sağlıklı ve yeterli sürede yapılmaması ve sonucunda tasarımın kötü olması,
- Tasarım sırasında normalizasyon kurallarının ihmal edilmesi, normalizasyon yapılmaması,
- Tablolar, alanlar, anahtarlar gibi veri tabanı bileşenlerinin isimlendirilmesinin düzgün ve anlaşılır yapılmaması,
- Veri tabanı tasarımı dokümantasyonunun olmaması veya yetersiz olması,
- Her tabloda sadece bir alanın anahtar olarak tanımlanması, anahtar olabilecek diğer alanların anahtar olarak tanımlanmaması,
- Veri bütünlüğünü kontrol etmek için SQL tümcelerinin yeterli olarak kullanılmaması,
- Saklı yordamların kullanılabileceği yerlerde kullanılmamaları,
- Veri tabanının yeterince test edilmemesidir.

3. KULLANILAN VTYS VE WEB PROGRAMLAMA DİLİ

3.1.1 MySQL

MySQL, bir ilişkisel veritabanı yönetim sistemidir. Hem standart istemci/sunucu yapısıyla hem de gömülü veritabanı olarak kullanılabilir. MySQL, tüm verileri tek bir ambara yığmak yerine farklı tablolarda ve veritabanlarında düzenli bir biçimde saklar. [37]

Bu projede neden MySQL tercih edildiği sorusu aşağıdaki maddelerle yanıtlanabilir: [37, 38, 39]

- MySQL, rakiplerine oranla daha hızlıdır. Ayrıca güvenilirdir ve kullanımı kolaydır. ASP, .NET ve PHP ile beraber web-veritabanı uygulamalarında çok yaygın olarak kullanılmaktadır.
- MySQL'e Python'dan Java'ya kadar birçok programlama dili ile erişilebilmektedir.
- MySQL API'leri C ile yazılmıştır. Böylece birçok uygulama MySQL kütüphanelerini kullanabilmektedir. Bu API'lerin ASP, .NET ve .NET Driver (C#) şeklinde genişletilmiş halleri mevcuttur.
- Apache ve PHP ile beraber web-veritabanı uygulamalarında çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Apache-PHP-MySQL üçlüsü için hazırlanmış çok geniş bir yazılım yelpazesi bulunmaktadır.
- Özellikle internet ortamında önem kazanan, çok esnek ve güçlü bir kullanıcı erişim kısıtlama/yetkilendirme sistemine sahiptir.
- Unix türevlerinden Amiga'ya kadar birçok farklı platformda çalışabilmektedir.
- Birden fazla işlemci (CPU) ile kolaylıkla çalışabilmektedir.
- 60000'in üzerinde tablo, 5 milyarın üzerinde satır ile çalıştığı bilinen MySQL sistemler bulunmaktadır.

- Transaction veya atomik işlem kullanan çeşitli tablo tiplerini desteklemektedir.
- Tabloların kontrolü, optimizasyonu ve tamiri hızlı bir biçimde yapılabilmektedir.
- Windows için ODBC desteği vardır, ODBC 2.5 komutları tamamen desteklenmektedir.
- Farklı karakter setlerini (Türkçe iso8859-9 dahil) ve onlara göre sıralama yapılmasını desteklemektedir, farklı dillerde hata mesajları verebilmektedir.
- Özellikle internet ortamında önem kazanan, çok esnek ve güçlü bir kullanıcı erişim kısıtlama/yetkilendirme sistemine sahiptir.
- Eski sürümleri desteklememekle beraber 5.0 sürümünden itibaren saklı rutinleri (stored routines) ve tetikleyicileri (trigger) kısıtlı da olsa desteklemektedir.

3.1.2 PHP

İnternet ilk oluştuğu dönemlerde ağ üzerinde bilginin sunumu için HTML (Hyper Text Markup Language) dili oluşturulmuştur. HTML saf metin dosyasıdır. Bu metin dosyasının içerisine görüntülenmek istenen bilgiler uygun komutlarıyla yerleştirilir. Bu metin dosyasında dilin tanımladığı özel etiketler (tag) kullanılır. Sunucuda duran bu dosya istemci tarafından çağrıldığında olduğu gibi istemci bilgisayara gönderilir. HTML kullanıcının web tarayıcısı (browser) tarafından yorumlanarak görüntülenir. HTML, bir programlama dili olarak tabir edilemez. Zira HTML kodlarıyla, kendi başına çalışan bir program yazılamaz. Ancak bu dili yorumlayabilen programlar aracılığıyla programlar yazılabilir. HTML'e programlama dili denilememesinin nedeni tam olarak budur. HTML W3C (The World Wide Web Consortium) tarafından standartlaştırılmaktadır. [2, 25, 40]

Zamanla HTML, birçok noktada yetersiz kalmaya başlamıştır. Gelişen istekleri karşılamak için kendi başlarına sayfa sunamayan, ancak HTML'nin içine gömülerek ona özellikler katan programlama dilleri geliştirilmiştir. Bunların çalışma yöntemleri genel olarak iki farklı şekilde incelenebilir. [2, 25]

İstemci taraflı programlama dilleri: Oluşturulan kodun aynen gönderilip kullanıcının tarayıcısında yorumlanması yöntemiyle çalışır. En büyük örneği

JavaScript'dir. Birçok sayfada karşımıza çıkan kayan yazılar, Windows tarzı menüler vb. bu dille oluşturulmaktadır. Ancak, kodu çalıştıran, kullanıcının tarayıcısı olduğundan; bu eklentiler, farklı tarayıcılarının farklı sürümlerinde beklenmedik sonuçlar verebilirler. [2, 25]

Sunucu taraflı programlama dilleri: Bu dillerde sayfa, çağrıldığı anda sunucu tarafından yorumlanır. Kullanıcıya ise bunun sonucunda oluşan HTML kodu gönderilir. Amaç Javascript'teki gibi görsellik değil, sayfamızın çağrılma anında dinamik olarak oluşturuluyor olmasıdır. ASP (Active Server Pages), PERL-CGI, JSP (Java Server Pages), CFS (Coldfusion), PHP (Personal Home Page) en çok kullanılanlarıdır. [2, 25]

Web programlama, alışagelmedik bir deyiş olabilir. Çoğu kimsenin Web tasarım olarak bildiği bu ifade, dinamik sitelerin internet üzerinde hakimiyeti ele geçirmesiyle daha anlaşılır olmaya başlamış ve günümüzde birçok masaüstü uygulamanın internet üzerinden uzak bölgelere veya intranet üzerinden bir kurumun uzak ofislerine açılması söz konusu olduğunda daha da yaygınlaşmıştır. Statik, değiştirilmesi bir web tasarımcı isteyen, yeniliklerin ve güncellemelerin zor yapıldığı broşür niteliğindeki web siteleri yerine, günümüzde kullanıcıların kolayca güncelleyebildiği dinamik siteler tercih edilmekte ve bunu yaparken web programlama yöntemi kullanılmaktadır. Günümüzde birçok özel şirkette ve özellikle kamu kurumlarında görmeye başladığımız e-uygulamalar web programlama ile yapılmaktadırlar. Web programlamanın günümüzde çok yaygınlaşmasında ve tercih edilmesindeki en büyük etken programların platform bağımsız olarak çalışabilmesi ve kullanıcı tarafındaki tarayıcılar dışında bir istemci yazılımı yüklemeden kullanılabilmeleridir. [41, 42]

PHP, ilk olarak 1990'lı yılların ortalarında Rasmus Lerdorf tarafından geliştirilmeye başlanmıştır. Lerdorf'un amacı kişisel bilgilerini internet üzerinden yayınlamaktı. O tarihteki teknolojide, günümüzdeki gibi gelişmiş web tasarım yazılımlarının bulunmamasından dolayı, kişisel web sayfası yapmak çok daha zordu. Buradan yola çıkarak, kişisel web sayfası yapmak için bir yazılım hazırladı ve adına Personal Home Page (PHP) adını verdi. PHP, Perl dili üzerine kurulu bir dil olarak geliştirilmeye başlanmıştır. PHP'nin çok tutulması üzerine web tasarımcılarının çok ihtiyacı olan, yani form yoluyla ziyaretçiden gelen bilgileri işlemeyi sağlayan eklemeler yapılarak adına PHP/FI (Form Interpreter) adını aldı. Kimileri tarafından

programın bu versiyonu PHP2 olarak adlandırıldı. 1995 yılının ortalarında PHP Lerdorf'un kurmuş olduğu bir grup tarafından daha da geliştirildi. Bu sefer Perl dilindeki fonksiyonlardan tamamen arındırılmış ve Nesneye Dayalı (Object Oriented) bir dil haline getirildi. [38]

Günümüzde, PHP4 sürümü ardından, çok daha güçlü ve çok daha çok özellikli halde PHP5 sürümü geliştirilmiş durumdadır. PHP dili Linux gibi Açık Kaynak Kodlu bir dildir ve ücretsiz olarak dağıtılmaktadır ve geliştirilmektedir. Linux, Unix, Windows tabanlı işletim sistemlerinde çalışabilen sürümleri mevcuttur. [38]

Bu projede neden PHP kullanıldığı sorusu aşağıdaki maddelerle yanıtlanabilir: [37, 38, 39]

- Perl, C/C++ tipinde script dilidir. Bu dillere aşina olanlar ve herhangi bir programlama dilini bilenler PHP'yi fazla vakit kaybetmeden öğrenebilmektedirler.
- Kaynak kodu açıktır.
- Platformdan bağımsız çalışabilmektedir. Sunucu taraflı, html gömülü betik dilidir. Kaynak kodu açık olarak dağıtılan PHP, Linux, Solaris, HP-UX, IRIX, FreeBSD vb üzerinde rahatlıkla derlenip çalıştırılabilir. Kendi başına derlenip web sunucudan cgi programı olarak çağrılabilir. Ancak hız ve güvenlik açısından sakınca oluşturduğu için özellikle Apache web sunucusu ile birlikte modül olarak derlenmesi tavsiye ediliyor. Windows-NT ortamında da, Internet Information Server(IIS) ile çalışmak üzere kullanılabilmektedir.
- Oracle, Adabas D, Sybase, FilePro, mSQL, MSSQL, Velocis, MySQL, Informix, Solid,dBase, ODBD Unix dbm ve PostgreSQL veritabanlarıyla güvenli iletişim kurabilir ve IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP servislerine bağlantı kurabilmektedir.
- HTML kodu arasına çok kolay gömülebilmektedir.
- Nesne-yönelimli (object oriented) programlama yapılabilmesi
- Hızlı, performanslı ve güvenilirdir.
- Programları hızlı geliştirebilmek için hazır kütüphaneleri kullanabilmektedir.

- PHP'nin öğrenilmesi veya karşılaşılan sorunların çözümlenmesi aşamasında soru sorabileceğiniz, fikir alabileceğiniz tartışma listeleri (e-posta, forum) çok fazladır ve basılı ya da elektronik kitapları çok kolay bulunabilmektedir.

3.1.3 PHP ve MySQL ilişkisi

PHP, birçok veri tabanı yazılımı ile kullanımı desteklemektedir. PHP tarafından desteklenen veri tabanları şöyle sıralanabilir: [37, 38, 39]

- Adabas D
- Interbase
- Solid
- mSQL
- Sybase
- Empress
- MySQL
- Velocis
- FileProf
- Oracle
- Unix DBM
- Informix
- PostgreSQL
- Microsoft SQL

PHP, yaygın kullanılan her türlü veri tabanı kullanıcısına veri tabanına özel PHP komutlarıyla kullanım imkanı sağlasa da PHP kullanım kılavuzu incelendiğinde veri tabanları arasında en çok PHP komutunun MySQL, daha sonra Oracle için olduğu görülecektir. PHP ile adı en çok geçen veri tabanı MySQL'dir. MySQL komutlarından birçoğu özel durumlarda gerekli olurken 10 kadar komut her türlü MySQL işleminde daha yaygın olarak kullanılırlar.[2, 25]

Bir PHP dosyasında MySQL veri tabanı kullanılmak istendiğinde mutlaka veri tabanı sunucusuna bağlanılmalı ve bir veri tabanı seçilmelidir. Genellikle bir PHP

dosyasında bir veri tabanına bağlantı yapılacağı için veri tabanı sunucusuna bağlandıktan sonra bir veri tabanı ismi verilerek tüm diğer MySQL işlemleri o veri tabanı sunucusu ve o veri tabanı üzerinde yapılabilir. Eğer istenirse birden çok veri tabanı sunucusundaki birden çok veri tabanına da bağlantı yapılabilir. [2, 25]

MySQL'de oluşabilecek hataları kullanıcının PHP içinde fark edebilmesi için PHP'nin özel komutları vardır. Bu komutlar sayesinde veri tabanı sorgulamasında oluşan sonuçlar, hata numarasıyla birlikte fark edilebilir. Hata gösterge komutları kullanılmadan PHP, MySQL'e dair hiçbir hata mesajı vermeden işleme devam eder. [2, 25]

PHP'de kullanılabilecek MySQL komutları aşağıdaki gibidir: [2, 25]

mysql_connect : Sunucuya veri tabanı bağlantısı açar.

mysql_close : Belirtilen MySQL bağlantısını kapatır.

mysql_create_db: MySQL'de veri tabanı açar.

mysql_drop_db : Sunucudan veri tabanı siler.

mysql_data_seek: Sonuç satırında belirtilen sıraya geçer.

mysql_db_query : MySQL'e sorgu gönderir.

mysql_affected_rows: Bir önceki işlemde etkilenen satır sayısıdır.

mysql_errno : Bir önceki işlemdeki MySQL hata numarasını verir.

mysql_error : Bir önceki işlemdeki MySQL hata mesajını verir.

mysql_fetch_array : Sonuçları dizi değişkeni olarak alır.

mysql_fetch_field : Sonuç tablosundaki alan adını obje olarak alır.

mysql_fetch_lengths: Sonuç tablosundaki dizi değişkenin uzunluğunu alır.

mysql_fetch_object : Sonuç satırını obje olarak alır.

mysql_fetch_row : Sonuç tablosundan dizi değişkeni olur.

mysql_field_name : Sonuç tablsundaki sonucun tablodaki alan adını verir.

mysql_field_seek : Sonuç tablosunda sıra indisini belirtilen yere götürür.

mysql_field_table : Alan adı verilen sonucun tablo adını verir.

mysql_field_type : Sonuçtaki alanın hangi tip olduğunu belirtir.

mysql_field_flags : Sonuçtaki alanın hangi tür ekstra parametrelerle tanımlandığını belirtir.

mysql_field_len : Sonuçtaki alanın veri tabanındaki uzunluğunu verir.

mysql_free_result : Sonuçlar için atanan hafızayı boşaltır.

mysql_insert_id : Bir önceki veri yerleştirmede oluşan otomatik veri değerini verir.

mysql_list_fields : Sonuçtaki tüm tablo alanlarını listeler.

mysql_list_dbs : Sunucudaki tüm veri tabanlarını listeler.

mysql_list_tables : Veri tabanındaki tüm tabloları listeler.

mysql_num_fields : Sonuçtaki alan sayısını verir.

mysql_num_rows: Sonuçtaki satır sayısını verir.

mysql_pconnect : Sunucuya kalıcı bir bağlantı tanımlar.

mysql_query : Veri tabanına sorgu gönderir.

mysql_result : Sorgudan dönen sonuçları alır.

mysql_select_db: Sunucudan veri tabanı seçer.

mysql_tablename : Verilen alanın ait olduğu tablo adını verir.

4. WEB TABANLI JEODEZİK AMAÇLI VTYS VE SEKTÖR GEREKSİNİMLERİNİN TESPİTİ

Doktora tez çalışması sırasında, web formu yardımıyla, bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu anket ile:

- Web tabanlı jeodezik veri tabanı kullanımına olacak ilgiyi ölçmek,
- Meslektaşlarımız tarafından kullanılan ölçme yöntemlerinin neler olduğunu ve hangi ölçme yönteminin en çok kullanıldığını anlamak,
- Meslektaşlarımızın verilerini organize ediş şekillerini ve bu organizasyon sırasında ne tür yazılımlar kullandıklarını tespit etmek,
- Meslektaşlarımızın teknolojiyi kullanma durumlarını belirlemek,
- Yukarıdaki bilgiler ışığında JeoVT'nin geliştirmesi sırasında tespit edilen ihtiyaçlara yönelik çalışmalar yapmak,

hedeflenmiştir. Ankete 170 meslektaşımız katılmıştır. Anket soruları ve sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Çizelge 4.1 : "Çalışmalarınızda en çok hangi ölçmeleri kullanıyorsunuz?" anket sorusuna verilen yanıtlar.

Seçenekler	**Sayı**	**Oran**
GPS	124	% 27.7
Uzunluk	88	% 19.6
Yatay Doğrultu	82	% 18.3
Düşey Açı	57	% 12.7
Yükseklik	76	% 17.0
Gravimetri	7	% 1.6
Astronomik	4	% 0.9
Diğer (Belirtiniz)	10	% 2.2

"Çalışmalarınızda en çok hangi ölçmeleri kullanıyorsunuz?" sorusu meslektaşlarımız tarafından en çok kullanılan ölçme yöntemini tespit etmek amacıyla hazırlanmıştır. Bu soruyu 167 kişi yanıtlamış, 3 kişi boş bırakmıştır. Ankete verilen tüm yanıtlar Çizelge 4.1'de ve pasta grafiği Şekil A.1'de verilmekle beraber; yanıtlar en çok GPS ölçme tekniğinin kullanıldığını göstermiştir. Bu ölçme yöntemini Uzunluk ve Yatay

Doğrultu ölçmeleri izlemektedir. Diğer yanıtını veren meslektaşlarımızın kullandıkları diğer ölçme yöntemleri de; lazer tarama, uzaktan algılama (görüntü işleme), detay, interferometri, fotogrametri (resim ölçmeleri), radar ve derinlik ölçmeleridir.

"Ölçmelerinizi ve değerlendirme sonuçlarınızı ne şekilde saklıyorsunuz?" sorusuna 197 meslektaşımız yanıt vermiş, soruyu 3 meslektaşımız boş bırakmıştır. Soruya verilen tüm yanıtlar Çizelge 4.2'de, sonuçların pasta grafiği ise Şekil A.2'de verilmektedir. Soruya verilen yanıtlar ölçme ve değerlendirme sonuçlarının meslektaşlarımız tarafından bilgisayarlarda özel bir yazılım kullanılmadan saklandığını göstermektedir. "Özel bir yazılım kullanıyorum" cevabını veren meslektaşlarımızın kullandıkları yazılımlar ise; netcad, ArcGIS, Leica Geo Office, AutoCAD, MicroStation, MapInfo, EGHAS ve erdas şeklindedir. Diğer yanıtında verilen yazılımların çoğunun CBS veya CAD yazılımları oldukları, tüm ölçme ve değerlendirme sonuçlarını organize edecek yazılımlar olmadıkları görülmektedir.

Çizelge 4.2 : "Ölçmelerinizi ve değerlendirme sonuçlarınızı ne şekilde saklıyorsunuz?" anket sorusuna verilen yanıtlar.

Seçenekler	**Sayı**	**Oran**
Basılı olarak dosyada	61	% 27.2
Bilgisayarda dosya olarak özel bir yazılım kullanmadan	142	% 63.4
Verileri organize edebildiğim ve sorgulayabildiğim özel bir yazılım kullanıyorum:	21	% 9.4

"Yılda ortalama kaç proje gerçekleştiriyorsunuz?" sorusunu 166 katılımcı yanıtlamış, 4 katılımcı boş olarak geçmiştir. Soruya verilen yanıtlar Çizelge 4.3'te, sonuçların pasta grafiği ise Şekil A.3'te verilmektedir. Katılımcıların büyük çoğunluğunun yılda 0-5 arası proje gerçekleştirdiği görülmektedir. 20'den fazla proje gerçekleştiren katılımcıların oranı ise % 14.5 olmuştur. 20'den fazla proje gerçekleştiren katılımcı sayısı oranının da oldukça yüksek olması ve katılımcıların bazılarının aynı kurumlarda çalıştıkları göz önüne alındığında; projelerin bir veri tabanında organize edilmesinin ne kadar gerekli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.3 : "Yılda ortalama kaç proje gerçekleştiriyorsunuz?" anket sorusuna verilen yanıtlar.

Seçenekler	**Sayı**	**Oran**
0–5 arası	100	% 60.2
5–10 arası	25	% 15.1
10–20 arası	17	% 10.2
20'den fazla	24	% 14.5

"Arazide iken aşağıdakilerden hangisini veya hangilerini kullanıyorsunuz?" anket sorusunu 165 meslektaşımız yanıtlamış, 5 meslektaşımız da yanıtsız bırakmıştır. Soruya verilen tüm yanıtlar Çizelge 4.4'te ve sonuçların pasta grafiği ise Şekil A.4'te verilmektedir. Ankete verilen yanıtlar incelendiğinde meslektaşlarımızın büyük çoğunluğunun arazide dizüstü bilgisayar kullandığını göstermektedir. Hatta cep bilgisayarı kullanan meslektaşlarımızın da sayısı oldukça fazladır. Diğer yanıtını veren meslektaşlarımız da arazide masaüstü bilgisayar, cep telefonu, hesap makinası ve el GPS'i başta olmak üzere ölçme aletlerini kullandıklarını ayrıca belirtmişlerdir. Ankete verilen yanıtlar meslektaşlarımızın büyük çoğunluğunun arazide teknolojik donanımlardan faydalandığını göstermektedir.

Çizelge 4.4 : "Arazide iken aşağıdakilerden hangisini veya hangilerini kullanıyorsunuz?" anket sorusuna verilen yanıtlar.

Seçenekler	Sayı	Oran
Dizüstü bilgisayar	107	% 51.7
Cep bilgisayarı	40	% 19.3
Diğer:	22	% 10.6
Hiçbiri	38	% 18.4

"Arazide iken dizüstü bilgisayar veya cep bilgisayarı ile internete bağlanıyor musunuz?" anket sorusuna 165 katılımcı yanıt vermiş, 5 katılımcı ise boş bırakmıştır. Soruya verilen yanıtlar Çizelge 4.5'te, sonuçların pasta grafiği ise Şekil A.5'te verilmektedir. Anket meslektaşlarımızın % 39 kadarının arazide internet erişiminden faydalandığını ve bu sonuç ise meslektaşlarımızın güncel teknolojileri yakından takip ettiğini göstermektedir.

Çizelge 4.5 : "Arazide iken dizüstü bilgisayar veya cep bilgisayarı ile internete bağlanıyor musunuz?" anket sorusuna verilen yanıtlar.

Seçenekler	Sayı	Oran
Evet	64	% 38.8
Hayır	101	% 61.2

"Arazide internet bağlantısı imkanınız olsa aşağıdaki bilgilerden hangisine veya hangilerine en çok çevrimiçi (online) olarak erişmek isterdiniz?" sorusuna 166 meslektaşımız yanıt vermiş, soruyu 4 meslektaşımız yanıtlamamıştır. Ankete verilen tüm yanıtlar Çizelge 4.6'da ve pasta grafiği Şekil A.6'da verilmekle beraber; yanıtlar en çok yatay ve/veya düşey kontrol noktalarının koordinatlarına arazide ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. "Diğer" yanıtını veren meslektaşlarımızın hepsi ve

digital tüm proje bilgileri yanıtlarını verdikleri görülmektedir. Diğer taraftan tümü yanıtını vermeyen meslektaşlarımızın da %15 kadarı hemen hemen tüm şıkları işaretlemişlerdir. Bu da sorulan soruda verilen yanıtların meslektaşlarımızın ihtiyaçlarını ifade ettiğini göstermektedir.

Çizelge 4.6 : "Arazide internet bağlantısı imkanınız olsa aşağıdaki bilgilerden hangisine veya hangilerine en çok çevrimiçi (online) olarak erişmek isterdiniz?" anket sorusuna verilen yanıtlar.

Seçenekler	**Sayı**	**Oran**
Kontrol noktalarının 3D (nirengi, poligon, rs, …) koordinatları	129	%23.0
Yatay ve/veya düşey kontrol noktası (nirengi, poligon, rs, …) koordinatları	96	%17.1
3D ve/veya Yatay ve/veya düşey kontrol noktası röper krokisi	82	%14.6
3D ve/veya Yatay ve/veya düşey kontrol noktası ulaşım krokisi	77	%13.7
Arazi çalışması yaptığım bölgede daha önce yapılmış proje bilgileri	92	%16.4
Arazi çalışması yaptığım bölgede daha önce yapılmış benzer proje ölçme bilgileri ve değerlendirme sonuçları	78	%13.9
Diğer (Belirtiniz)	7	%1.3

"Tüm ölçme bilgilerinizi ve değerlendirme sonuçlarınızı tutabileceğiniz ve gerektiğinde hızlı şekilde erişebileceğiniz web tabanlı bir veritabanı olsa kullanır mısınız?" anket sorusuna Çizelge 4.7'de de görülebileceği gibi; 150 katılımcı evet, 16 katılıcı hayır yanıtlarını vermiş, 4 katılımcı ise soruyu yanıtlamamıştır. Anket web tabanlı bir jeodezik veri tabanının büyük ilgi göreceğini göstermektedir. Anket sonucunun pasta grafiği Şekil A.7'de verilmektedir.

Çizelge 4.7 : "Tüm ölçme bilgileriniz ve değerlendirme sonuçlarınızı tutabileceğiniz ve gerektiğinde hızlı şekilde erişebileceğiniz web tabanlı bir veritabanı olsa kullanır mısınız?" anket sorusuna verilen yanıtlar.

Seçenekler	**Sayı**	**Oran**
Evet	150	% 90.4
Hayır	16	% 9.6

Katılımcıların hangi üniversitelerden mezun olduklarını ve eğitim durumlarını görmek, çalıştıkları sektörlerin ne olduğunu tespit etmek için Çizelge 4.8, Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10'da verilen sorular katılımcılara sorulmuştur. En çok 3 katılımın sırasıyla Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi ve Konya Selçuk üniversitesi şeklinde olduğu görülmektedir. Katılımcıların % 42 kadarı lisans seviyesinde eğitim düzeyine sahip kişiler olmakla beraber yüksek lisans düzeyinde % 27, doktora düzeyinde de % 27 katılım gerçekleşmiştir. Ankete lisansüstü katılım ile

lisans düzeyinde katılım hemen hemen yarı yarıyadır. Anketten çıkan diğer bir başka sonuç da en çok ilginin özel sektörden ve sonrasında akademik kuruluşlardan olduğu yönündedir. Kamu kuruluşlarından katılım sayısı diğer kuruluşlardan olan katılımın yarısından daha azdır.

Çizelge 4.8 : "Mezun Olduğunuz Üniversite" anket sorusuna verilen yanıtlar.

Seçenekler	Sayı	Oran
Afyon Kocatepe Üniversitesi	3	% 1.8
Aksaray Üniversitesi	0	% 0
Gümüşhane Üniversitesi	0	% 0
Hacettepe Üniversitesi	0	% 0
Harita Yüksek Teknik Okulu	1	% 0.6
İstanbul Teknik Üniversitesi	51	% 30.9
Karadeniz Teknik Üniversitesi	14	% 8.5
Kocaeli Üniversitesi	0	% 0
Konya Selçuk Üniversitesi	26	% 15.8
Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi	4	% 2.4
Yıldız Teknik Üniversitesi	57	% 34.6
Zonguldak Karaelmas Üniversitesi	6	% 3.6
Diğer (Belirtiniz)	3	% 1.8

Çizelge 4.9 : "Eğitim Seviyeniz" anket sorusuna verilen yanıtlar.

Seçenekler	Sayı	Oran
Öğrenci	2	% 1.2
Lisans	69	% 42.1
Yüksek Lisans	45	% 27.4
Doktora	48	% 29.3

Çizelge 4.10 : "Çalıştığınız Sektör" anket sorusuna verilen yanıtlar.

Seçenekler	Sayı	Oran
Özel Sektör	63	% 44.1
Kamu Kurumu	27	% 18.8
Akademik	53	% 37.1

Meslektaşlarımızın görüşlerini almak amacıyla yapılan anket çalışması; meslektaşlarımız tarafından güncel teknolojilerin yakından takip edilip, kullanıldığını; böyle bir veri tabanına büyük ihtiyaç duyulduğunu göstermiştir. Meslektaşlarımızın güncel teknolojileri kullanma şekilleri dikkate alındığında, böyle bir veri tabanına hem ofiste hem de arazide kullanılabileceği ve geliştirilecek uygulamalarda bunun dikkate alınmasının faydalı olacağı görülmüştür. Çalışma sırasında en çok kullanılan ölçme yönteminin GPS olduğu ve yer kontrol noktalarının koordinatlarına büyük ilgi olacağı görülmüş; bu nedenle uygulama yazılımının istasyon ve GPS modülleri üzerinde daha fazla durulmuştur.

5. JEODEZİK AMAÇLI İLİŞKİSEL VERİ TABANI

5.1 Jeodezik Amaçlı Veri Tabanı ve Gereksinim Belirlemesi

Jeodezik amaçlı veri tabanı adından da anlaşılacağı gibi jeodezik verilerin tutulması amacıyla tasarlanan ve gerçekleştirilen veri tabanıdır. Jeodezi amaçlı veri tabanında tutulacak bilgiler şöyle sıralanabilir:

- Arazide yapılan jeodezik ölçmeler,
- Jeodezik ölçmelerden elde edilen değerlendirme sonuçları,
- Yer kontrol noktalarının koordinatları,
- Yukarıda bahsi geçen bilgileri destekleyen proje, kurum, personel ve alet bilgileri gibi verilerdir. [2, 43, 46, 47]

Jeodezik veri tabanında tutulacak jeodezik ölçmelerin neler olduğu, arazide nelerin ölçüldüğü göz önüne alınarak yanıtlanabilir. Arazide fiziksel veya geometrik birçok büyüklük ölçülmektedir. Günümüzde modern ölçme yöntemlerinden olan GPS ölçmeleri, en çok kullanılan ölçme yöntemlerindendir. Uydulara yapılan gözlemler ile nokta konumları belirlenir. Hatta günümüzde GPS alıcılarına takılan GPRS veya 3G modemler sayesinde sabit GPS istasyonlarından alınan anlık düzeltmelerle nokta koordinatlar yüksek doğruluklarla anlık olarak elde edilebilmektedir. Geçmişte en çok ölçülen büyüklükler ise analog veya elektronik teodolitlerle ölçülen yatay doğrultular veya açılar ile yer kontrol noktaları arasındaki mesafelerdir. Çelik şerit metreler, invar teller veya elektronik uzaklıkölçerler ile ölçülen uzaysal mesafeler yardımıyla yatay mesafeler bulunurlar. Diğer bir ölçme türü ise astronomik ölçmelerdir. Astronomik ölçmelerde, yer kontrol noktalarından belli doğal gök cisimlerine, belli zamanlarda yapılan yatay ve düşey açı ölçmeleri yardımıyla konum belirlemek mümkündür. Ölçülen diğer bir büyüklük ise yükseklik farklarıdır. Nivolar ile yapılan geometrik nivelman veya klasik, elektronik teodolitlerle yapılan trigonometrik nivelman ile yatay kontrol noktaları arasındaki yükseklik farkları belirlenebilir. Yerin gerçek şeklini belirlemeye yönelik çalışmalarda ve yerin gravite

alanının belirlenmesinde bize en çok yardımcı olan fiziksel büyüklük ise gravite değeridir ve gravimetrik ölçmeler de bir jeodezik veri tabanında mutlaka bulunması gereken ölçmelerdir. Diğer taraftan sıcaklık, nem vb. gibi fiziksel büyüklükler de bazı ölçmelerin değerlendirilmesi açısından ölçülmesi gereken büyüklüklerdir. Tüm bu sözü edilen ölçmeler, genelde yer kontrol noktaları arasında veya üzerinde yapılan temel ölçmelerdir. Tabi bu yöntemlerin büyük bir kısmı, detay ölçmelerinde de kullanılmaktadırlar. Detay ölçmelerinin de veri tabanında uygun yapılarda tutulması mümkündür. Fakat genelde düşünülen yer kontrol noktalarında yapılan ölçmelerin ve bu ölçmeler sonucunda elde edilen değerlendirme sonuçlarının veri tabanında tutulmasıdır. Detay ölçmelerinin her birinin ayrı ayrı veri tabanında tutulması değil de, örneğin bir kontrol noktasından yapılan detay ölçmelerinin tamamının tek bir dosya vb şeklinde tutulması şeklinde detay ölçmeleri de veri tabanında tutulabilirler. [2, 43, 44, 45, 46, 47]

Yukarıdaki ölçme yöntemlerinden elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda elde edilen sonuçlar da veri tabanında ayrıca tutulabilir. Örnek vermek gerekirse bir bölgede yapılan detay ölçmeleri sonucunda oluşturulan halihazır harita da veri tabanında saklanabilir.

Jeodezik veri tabanında tutulabilecek diğer ve belki de en önemli veri yer kontrol noktalarının koordinatlarıdır. Gerçekleştirilecek birçok projede en çok ihtiyaç duyulacak veri, o bölgede bulunan referans olarak alınabilecek yer kontrol noktalarının koordinatları olacaktır.

Veri tabanında tutulacak diğer bilgiler ise yukarıda bahsi geçen ölçme, değerlendirme sonuçlarını, nokta koordinatlarını destekleyecek olan veriler olacaktır. Bu bilgiler, proje bilgileri, projede kullanılan alet bilgileri ve projede görevli personel bilgileri gibi bilgilerdir. Bu bilgiler, veri tabanında tutulan ölçme ve değerlendirme sonuçlarına erişimi, değişik zamanlarda yapılmış olan projeler arasında karşılaştırma yapılmasını kolaylaştıracak olmazsa olmaz verilerdir.

Jeodezik amaçlı veri tabanına neden ihtiyaç duyulduğu konusuna gelince; aslında gereksinim, veri tabanlarına ve VTYS'lere duyulan gereksinimlerle aynıdır. Amaçlanan; jeodezik ölçmelerin ve değerlendirme sonuçlarının gerektiğinde yeniden kullanılabilmeleri için güvenli bir şekilde saklanmaları, yine gerektiğinde bu ölçmelere ve değerlendirme sonuçlarına ilgili kişilerin yetkileri dahilinde hızlı olarak

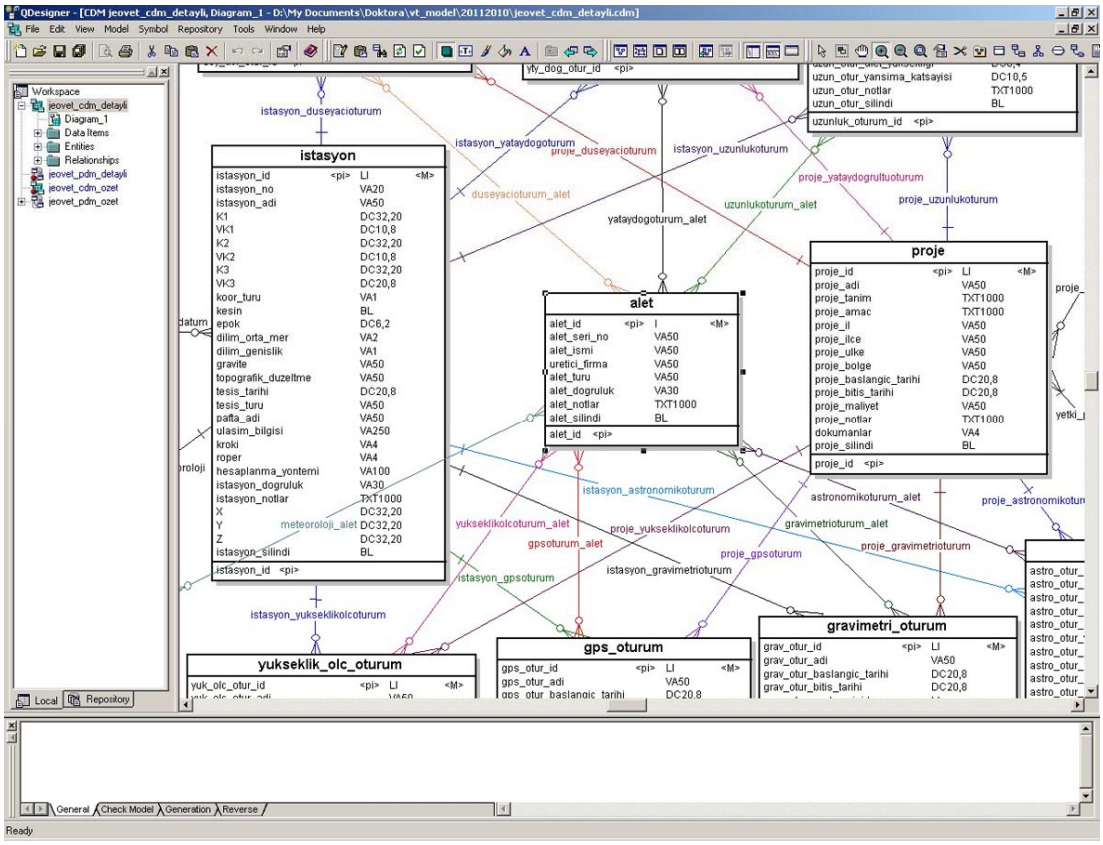
erişebilmeleridir. Jeodezik veri tabanında da temel amaç, bir VTYS sayesinde bilgisayar ve veri tabanı teknolojilerinin tüm avantajlarını kullanabilmektir. Gereksinimi ve avantajları maddeler halinde sıralayacak olursak:

- Bir bölgede değişik zamanlarda aynı ya da farklı amaçlar için yapılmış ölçme ve değerlendirme sonuçlarına hızlı ve eksiksiz erişim sağlanması; bu sayede istatistiksel analizlerin ve yorumların yapılabilmesi,
- Yer kontrol noktalarının koordinatlarına hızlı erişim sağlaması,
- Ölçme ve değerlendirme sonuçlarının saklanmasında tüm veriler için standart sağlaması,
- Çok sayıda kullanıcının yetkilerine uygun olarak verilere gerçek zamanlı ulaşımının sağlanması,
- Geliştirilen arayüzlerle, ölçme ve değerlendirme sonuçlarının veri tabanından intranet veya internete açılabilmesi,
- Yalnızca bir ölçme yöntemine, aletine veya ilgili aletin standardına göre değil, tüm yöntemlere göre ve belli bir standartta veri tutmaya olanak sağlaması,
- İlgili kurumun tüm ölçme ve değerlendirme verilerinin tek bir veri tabanında tutulmasına olanak sağlamasıdır. [2, 43, 46, 47]

5.2 Jeodezik Amaçlı İlişkisel Veri Tabanı Tasarımı

Jeodezik amaçlı ilişkisel veri tabanı tasarımı yapılırken tezin ikinci bölümünde ayrıntılı olarak anlatılan geleneksel ilişkisel veri tabanı tasarım ilkeleri uygulanmıştır. Öncelikle gereksinimler tam ve eksiksiz olarak tespit edilmiş, bu gereksinimler göz önüne alınarak veri tabanında tutulacak veriler ve bu verilerin veri tipleri belirlenmiştir. Tespit edilen veriler gruplanmış, veri grupları oluşturulmuştur. Gruplanan veriler varlıkları, tutulacak veriler ise öznitelikleri oluşturmaktadırlar. Sonraki aşamada ise her varlık için birincil anahtar olacak öznitelikler ve sonrasında varlıklar arası ilişkiler tespit edilerek kavramsal veri modeli oluşturulmuştur. Tasarım işlemleri için Quest firmasının Şekil 5.1'de verilen Qdesigner yazılımı kullanılmıştır [48]. Kavramsal veri modeli ve sonrasında fiziksel veri modeli Qdesigner yardımıyla oluşturulmuştur. Fiziksel veri modeli, kavramsal model

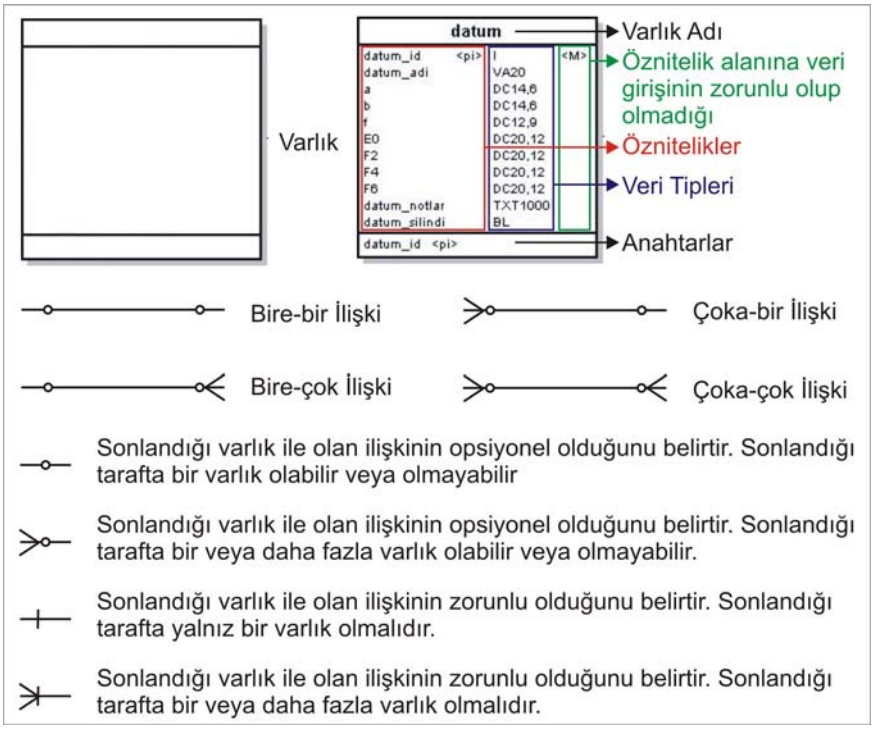
tasarımı sonrasında Qdesigner yazılımı ile otomatik olarak oluşturulmuştur. Fiziksel modelde bulunan hatalar düzeltilmiş, eksiklikler tamamlanmıştır. Kavramsal modelin oluşturulmasında kullanılan notasyon, kullanılan tasarım programlarına göre az da olsa farklılıklar göstermekle birlikte, bu çalışmada Qdesigner ortamında kullanılan semboller ve anlamları Şekil 5.2'de verilmiştir.



Şekil 5.1 : Qdesigner veri tabanı tasarım yazılımı ekran görüntüsü.

5.2.1 Jeodezik amaçlı veri tabanı kavramsal veri modeli

İhtiyaç analizi sonrasında belirlenen veri grupları -yani varlıklar- ve varlıklar arası ilişkiler ile Qdesigner veri tabanı tasarım yazılımı kullanılarak oluşturulan kavramsal veri modeli Şekil 5.3'de verilmiştir. Şekil 5.3'de tablo isimlerini, birincil anahtarları ve tablolar arası ilişkileri içeren sadeleştirilmiş kavramsal veri modeli verilmektedir. Tüm öznitelikleri içeren detaylı kavramsal veri modeli, ekler bölümünde Şekil B.1'de verilmiştir. Kavramsal veri modelinde daha önce de belirtildiği gibi varlıklar tablolarla gösterilmektedirler. Tüm tablolar detaylı olarak ilerleyen sayfalarda verilecek olmakla beraber burada jeodezik veri tabanı için oluşturulan bazı tablolar ve tablolar arası ilişkiler kısaca anlatılacaktır. Anlatılacak örnekler pratikte yapılan tüm tasarımın anlaşılmasını sağlayacaktır.

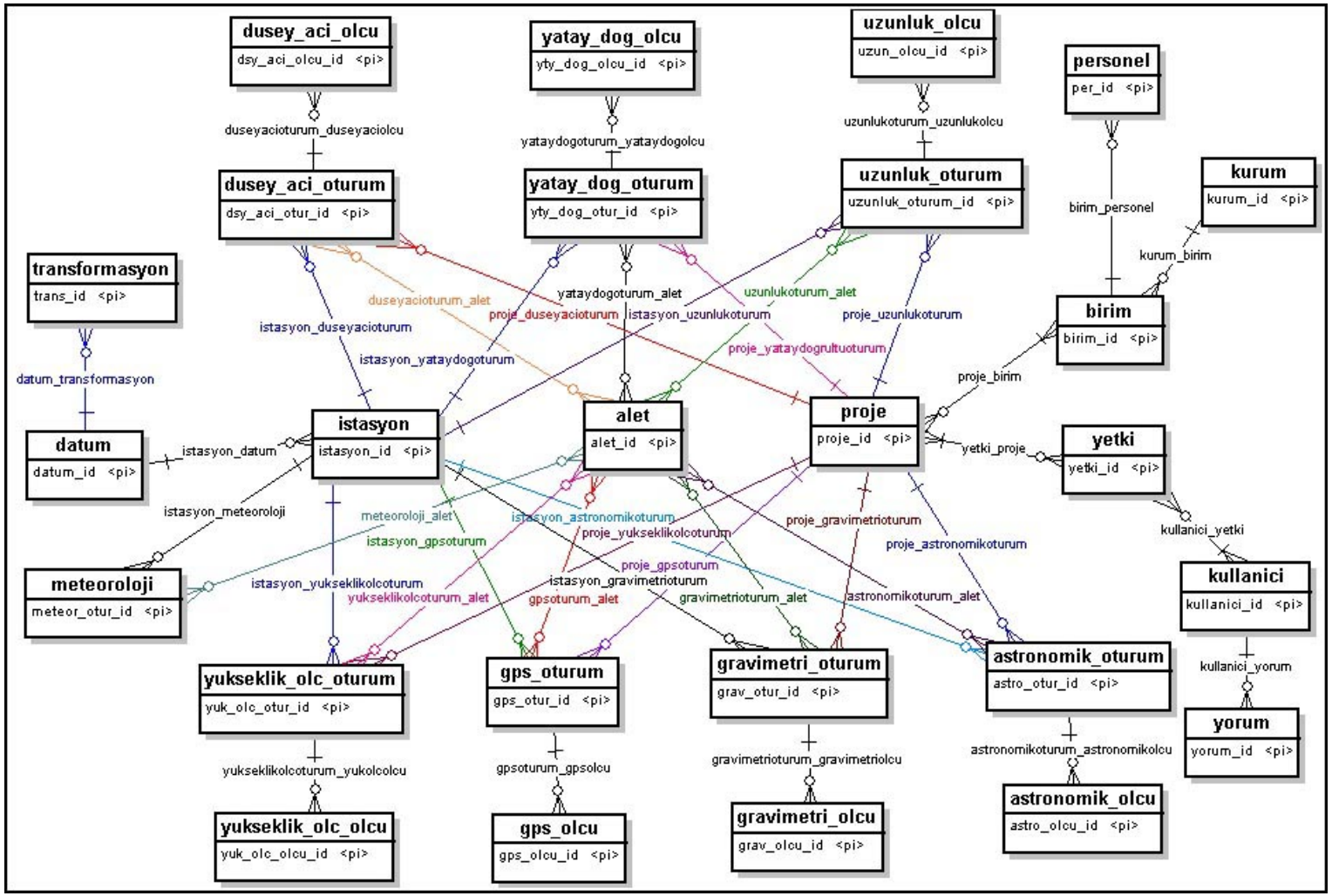


Şekil 5.2 : Kavramsal modelin oluşturulmasında kullanılan notasyon.

Jeodezik veri tabanı proje ve nokta temelli tasarlandığı için en temel varlıklar yani tablolar proje ve istasyon tablolarıdır. Veri tabanındaki hemen hemen her tablonun bu tablolarla ilişkileri bulunmaktadır.

Jeodezik veri tabanında hemen hemen bütün ölçme yöntemlerine ait veriler, iki farklı tablo ile tutulabilmektedirler. Her bir ölçme yöntemine ait oturumlar bir tablo ve oturumda gerçekleştirilen ölçmeler ise başka bir tablo olmak üzere veriler, iki farklı tabloda tutulmaktadırlar. Oturumlardan ölçme yöntemlerine bire çok ilişki bulunmaktadır ve ölçme-oturum ilişkisinde oturum verisi girilmesi zorunludur. Bunu bir örnekle açıklamaya çalışalım. Yatay doğrultu ölçmeleri yatay doğrultu oturum (yatay_dog_oturum) ve yatay doğrultu ölçme (yatay_dog_olcme) tabloları olmak üzere iki tabloda tutulmaktadırlar. Bir yatay doğrultu oturumunda birden çok ölçme gerçekleştirildiğinden fakat her yatay doğrultu ölçmesinin mutlaka bir oturuma ait olması gerektiğinden yatay doğrultu oturum tablosundan yatay doğrultu ölçme tablosuna bire-çok ilişki yer almaktadır ve bir ölçme verisi girilebilmesi için oturum tablosunun olması zorunludur. Yani her ölçme bir oturum ile mutlaka ilişkili olmalıdır.

Diğer taraftan her oturum proje ve istasyon tabloları ile ilişkilidir. Projeden oturuma bire-çok ve istasyondan da oturuma bire-çok ilişki bulunmaktadır. Oturum verisi



Şekil 5.3 : İlişkisel jeodezik veri tabanı kavramsal veri modeli (sadeleştirilmiş).

girilebilmesi için istasyon ve proje bilgileri girilmiş olmalıdır. Bunu da bir örnekle açıklayalım. Yatay doğrultu oturumu bir istasyon noktasında gerçekleştirileceği için istasyon tablosuna oturumda kullanılan istasyona ait verinin girilmiş olması zorunludur. Yine benzer şekilde her oturum bir projede gerçekleştiriliyor olduğundan yatay doğrultu oturum proje ilişkisinin sağlanabilmesi için proje bilgileri de girilmiş olmalıdır. Her yatay doğrultu oturumu bir istasyonda gerçekleştirilmektedir ama bir istasyonda farklı yatay doğrultu oturumları gerçekleştirilebilir. Bu nedenle istasyondan yatay doğrultu oturumuna bire-çok ilişki kurulmaktadır. Yatay doğrultu oturumları mutlaka bir projede gerçekleştirildiklerinden fakat bir projede birden fazla yatay doğrultu oturumu gerçekleştirilebileceğinden projeden yatay doğrultu oturumuna bire-çok ilişki vardır.

Tablolar arası çoka-çok ilişkiyi anlatmak için alet ve oturum tabloları arasındaki ilişki kullanılabilir. Her yatay doğrultu oturumunda birden çok alet kullanılabilir. Bir alet de farklı yatay doğrultu oturumlarında kullanılabilir. Bu nedenle yatay doğrultu oturum tablosu ile alet tablosu arasında çoka-çok ilişki bulunmaktadır.

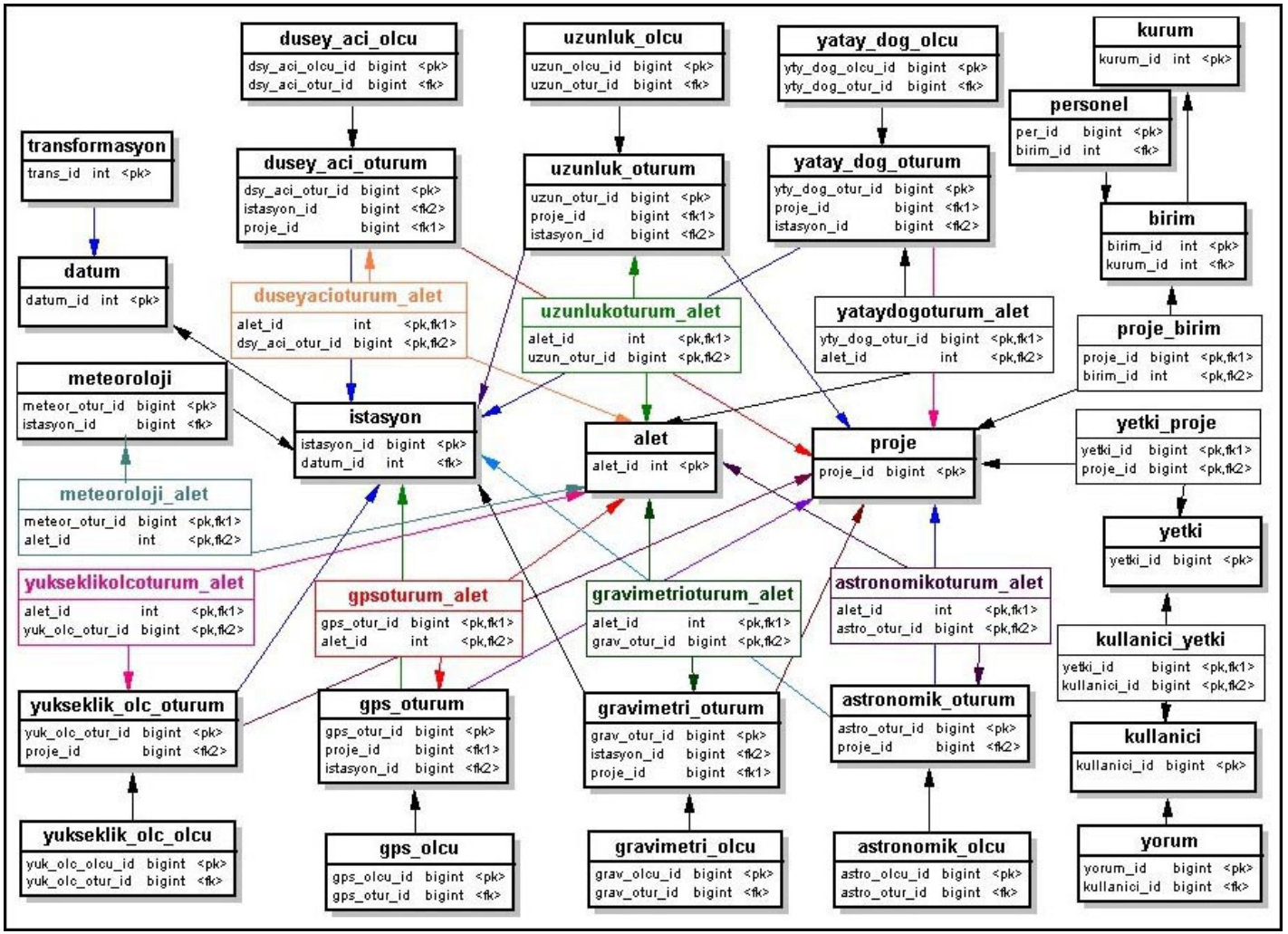
Yukarıda bahsi geçen ölçme yöntemlerine ait tablolar, proje, istasyon ve alet tabloları dışında analiz çalışması sonrasında belirlenen diğer tablolar kurum, birim, personel, kullanıcı, yetki, datum ve yorum tablolarıdır.

Kavramsal modelde gösterilmemekle beraber personel tablosunun da oturum tabloları ve meteoroloji ölçmesi tablosu ile ilişkileri bulunmaktadır. Her oturumda veya ölçmede görev yapan gözlemci ve/veya yazıcı personel tablosundan alınmaktadır.

Burada tüm tablolarda bulunan ortak bir alan hakkında bilgi vermekte fayda görülmektedir. Her tabloda silindi alanı yer almaktadır. Bir veri, uygulama arayüzü ile veri tabanındaki bir tablodan silindiğinde; gerçekte silinmemekte ve bu alan yardımıyla silindi olarak işaretlenmektedir. Silindi olarak işaretlenen veriler, uygulama arayüzünde gösterilmemektedirler ve gerektiğinde bu veriler tekrar kurtarılabilmektedirler.

5.2.2 Jeodezik amaçlı veri tabanı fiziksel veri modeli

Kavramsal veri modeli oluşturulduktan sonra fiziksel veri modeli, Qdesigner yazılımı ile otomatik olarak oluşturulmuştur. Fiziksel modelin düzgün oluşabilmesi için kavramsal tasarımın sağlıklı yapılmış olması, ilişkilerin doğru ifade edilmiş



Şekil 5.4 : İlişkisel jeodezik veri tabanı fiziksel veri modeli (sadeleştirilmiş).

olması gerekmektedir. Kavramsal model iyi tasarlandığında, fiziksel modelde sadece çok az değişiklik yapılması yeterli olmaktadır. Oluşturulan ve gerekli düzeltmeleri yapılan sadeleştirilmiş fiziksel veri modeli, Şekil 5.4'te verilmiştir. Detaylı model, ekler bölümünde Şekil B.2'de verilmiştir.

Fiziksel veri modeli otomatik olarak oluşurken, çoka-çok ilişkileri ifade edebilmek için ara tablolar oluşmuştur. Örneğin; alet tablosu ile oturum tabloları arasındaki çoka çok ilişkileri sağlayabilmek için ara tablolar oluşmuştur. Bu tablolara oturum_id ve alet_id alanları yabancı anahtarlar olarak gelmişlerdir. Oluşan bu ara tablolara da bir oturumda kullanılan alet silindiğinde tablodan tamamen silinmeden silindi olarak işaretlenebilsin diye silindi alanları elle eklenmiştir.

Fiziksel veri modeli kullanılan VTYS'ye bağımlı olduğundan; otomatik oluşturma öncesinde hangi VTYS'nin kullanılacağı ve VTYS versiyonu sorulmaktadır. Fiziksel model MySQL'e aktarılacağı için VTYS olarak Qdesigner yazılımının desteklediği MySQL 3.23 sürümü seçilmiştir. Elle yapılan düzeltmeler sonrasında fiziksel veri modeli MySQL'e uygun SQL tümceleri haline çevrilmiştir. Aşağıda fiziksel tasarım sonucunda oluşan tüm tablolar detaylı olarak verilmektedir.

5.2.2.1 Proje tabloları

Çizelge 5.1 : Projeye ait bilgilerin tutulduğu tablo (**proje**).

Alan	**Veri Türü**	**Açıklama**
proje_id	bigint(20)	<pk> Oluşturulan her yeni proje için tek anlamlı olan id.
proje_adi	varchar(50)	Projeyi tanımlamayacak bir isim.
proje_tanim	text	Proje tanımı.
proje_amac	text	Proje amacı.
proje_il	varchar(50)	Projenin gerçekleştirildiği il.
proje_ilce	varchar(50)	Projenin gerçekleştirildiği ilçe.
proje_ulke	varchar(50)	Projenin gerçekleştirildiği ülke.
proje_bolge	varchar(50)	Projenin gerçekleştirildiği bölge.
proje_baslangic_tarihi	decimal(20,8)	Julyen takviminde projenin başladığı tarih.
proje_bitis_tarihi	decimal(20,8)	Julyen takviminde projenin bittiği tarih.
proje_maliyet	varchar(50)	Toplam proje maliyeti.
proje_notlar	text	Projeye ilişkin genel notlar vb.
dokumanlar proje_silindi	varchar(4) tinyint(1)	Proje ile ilgili dokümanlar Proje silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

Proje tablosunda, belirli bir bölgede belirli bir zaman aralığı içerisinde yapılmış olan tüm jeodezik ölçmeleri ve bu jeodezik ölçmeler sonucunda elde edilmiş değerlendirme sonuçları tutulmaktadır. Jeodezik veri tabanındaki verilere proje ve

nokta bazında ulaşım önemli olduğundan ve yapılacak her jeodezik ölçme bir proje ile ilişkilendirileceğinden **proje** tablosu oldukça önemlidir (Çizelge 5.1). Bu tablo projeyi tanımlamaya yeterli bilgileri en iyi şekilde içermelidir. Bu nedenle gerekirse notlar alanı etkin bir şekilde kullanılmalıdır. [2, 43, 46, 47]

Her proje bir kuruma bağlı bir veya daha fazla birim veya birden fazla kurum tarafından gerçekleştirileceği için bu bilgiyi tutacak bir ara tablo fiziksel model oluşturulurken **proje_birim** olarak oluşturulmuştur (Çizelge 5.2).

Çizelge 5.2 : Projeyi gerçekleştiren birimin tutulduğu ara tablo (**proje_birim**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
proje_id	bigint(20)	<fk> Oluşturulan her yeni proje için tek anlamlı olan id.
birim_id	int(11)	<fk> Projeyi gerçekleştiren birimi gösteren tek anlamlı id.
proje_birim_silindi	tinyint(1)	Projeyi gerçekleştiren birim silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

5.2.2.2 Kurum tabloları

Projeyi gerçekleştiren kurum veya kurumlar da jeodezik veri tabanında **kurum** tablosunda tutulmaktadır (Çizelge 5.3). Gerektiğinde ilgili kuruma ulaşabilmek için adres bilgileri ve o kurumda proje ile ilgili olan kişinin iletişim bilgileri de bu tabloda yer almaktadır. İlgili kurumun bünyesindeki birimleri tutmak ve gerektiğinde yeni bir birim ekleyebilmek için ayrıca **birim** tablosu oluşturulmuş ve kurum-birim ilişkilerini sağlamak için **kurum** tablosunun birincil anahtarı **kurum_id** bu tabloya yabancı anahtar olarak gelmiştir (Çizelge 5.4). Diğer taraftan jeodezik ölçmelerde görevli personeller de bir birime bağlı olarak çalıştıklarından, **birim** tablosu **personel** tablosu ile ilişkilendirmede de kullanılmaktadır.[2, 43, 46, 47]

Çizelge 5.3 : Kuruma ait bilgilerin tutulduğu tablo (**kurum**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
kurum_id	int(11)	<pk> Kurumu tanımlayıcı tek anlamlı id.
kurum_adi	varchar(100)	Kurumun adı.
kurum_adres	varchar(250)	Kurumun adres bilgisi.
kurum_il	varchar(50)	Kurum adresinin ait olduğu il.
kurum_ilce	varchar(50)	Kurum adresinin ait olduğu ilçe.
kurum_ulke	varchar(50)	Kurum adresinin ait olduğu ülke.
kurum_bolge	varchar(50)	Adresin ait olduğu bölge.
kurum_tel	varchar(16)	Kurumun telefon bilgisi.
kurum_faks	varchar(16)	Kurumun faks bilgisi.
kurum_eposta	varchar(100)	Kurumun e-posta bilgisi.
kurum_ilgili_kisi	varchar(100)	Kurumda proje ile ilgili irtibat kurulacak kişi/ler bilgisi.
kurum_notlar	text	Kuruma ilişkin genel notlar vb.
kurum_silindi	tinyint(1)	Kurum silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

Çizelge 5.4 : Birime ait bilgilerin tutulduğu tablo (**birim**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
birim_id	int(11)	<pk> Birimi tanımlayıcı tek anlamlı id.
kurum_id	int(11)	<fk> Birimin bağlı olduğu kurumu gösteren yabancı anahtar.
birim_adi	varchar(100)	Birim adı.
birim_adres	varchar(250)	Birim adresi.
birim_il	varchar(50)	Adresin ait olduğu il.
birim_ilce	varchar(50)	Adresin ait olduğu ilçe.
birim_ulke	varchar(50)	Adresin ait olduğu ülke.
birim_bolge	varchar(50)	Adresin ait olduğu bölge.
birim_tel	varchar(16)	Birim telefonu.
birim_faks	varchar(16)	Birim faks.
birim_eposta	varchar(100)	Birim e-posta.
birim_ilgili_kisi	varchar(100)	İlgili kişi.
birim_notlar	text	Birime ilişkin genel notlar.
birim_silindi	tinyint(1)	Birim kullanıcı arayüzünden silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

5.2.2.3 Personel tablosu

Veri tabanını kullanacak olan kurumun, hem personel bilgilerini tutması hem de yapılan jeodezik ölçmelerde hangi personelin hangi görev yaptığını (yazıcı, gözlemci vb.) tutmak amacıyla **personel** tablosu oluşturulmuştur (Çizelge 5.5). **per_id** alanı bu tablonun birincil anahtarıdır. Personellerin sicil numarası tek anlamlı olacağından bu tabloda birincil anahtar olarak kullanılabilirler. [2, 43, 46, 47]

Çizelge 5.5 : Personellere ait bilgilerin tutulduğu tablo (**personel**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
per_id	bigint(20)	<pk> Personel sicil numarası
birim_id	int(11)	<fk> Personelin bağlı olduğu kurumdaki birim id.
tckimlik	int(11)	Personelin TC kimlik numarası
per_adi	varchar(50)	Personelin adı.
per_soyadi	varchar(50)	Personelin soyadı.
per_dogum_tarihi	decimal(20,8)	Julyen takviminde personelin doğum tarihi.
per_ise_baslama_tarihi	decimal(20,8)	Julyen takviminde personelin işe başlama tarihi.
fotograf	varchar(4)	Personelin fotoğrafı.
per_ozgecmis	varchar(4)	Personelin özgeçmiş.
per_adres	varchar(250)	Personelin adresi.
per_il	varchar(50)	Adresin ait olduğu il.
per_ilce	varchar(50)	Adresin ait olduğu ilçe.
per_ulke	varchar(50)	Adresin ait olduğu ülke.
per_bolge	varchar(50)	Adresin ait olduğu bölge.
per_eposta	varchar(100)	Personelin e-posta adresi.
per_tel	varchar(16)	Personelin telefon numarası.
per_faks	varchar(16)	Personelin faks numarası.
per_ceptel	varchar(16)	Personelin cep telefonu numarası.
per_notlar	text	Personele ilişkin genel notlar vb.
per_silindi	tinyint(1)	Personel bilgisi kullanıcı arayüzünden silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

5.2.2.4 Kullanıcı tablosu

Jeodezik veri tabanına erişecek ve veri tabanı üzerinde işlem yapacak kullanıcı bilgilerini tutmak amacıyla **kullanıcı** tablosu oluşturulmuştur (Çizelge 5.6). Kullanıcının iletişim bilgilerinin yanı sıra kullanıcı adı, şifre bilgileri de bu tabloda tutulmaktadır. Personel tablosuna ek olarak erişim için ayrı bir kullanıcı tablosunun açılma nedeni; veri tabanına kurum personeli dışından kişilerin de erişimi için hesap açılabileceği, kurumun veri tabanının farklı kullanıcılarca kullanılabileceği düşüncesidir. Veri tabanında tanımlı her personel veri tabanını kullanmayacağından veri tabanı üzerinde işlem yapacak kullanıcıların ayrı bir tabloda tutulması bu çalışma sırasında daha uygun bulunmuştur. Diğer taraftan veri tabanı kullanıcısı olan personel bilgileri, kullanıcı veri tabanında da tekrar ediyor olacaktır. Aslında bu ilişkisel veri tabanı mimarisine aykırı bir durumdur. Bu tablonun **personel** tablosu ile olan ilişkisinin sağlanarak veri tekrarının engellenmesi ve belki bu iki tablonun uygun şekilde birleştirilmesi ileride düşünülmelidir.

Çizelge 5.6 : JeoVT kullanıcılarına ait bilgilerin tutulduğu tablo (**kullanici**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
kullanici_id	bigint(20)	<pk> Sistem kullanıcısını temsil eden tek anlamlı id.
kullanici_adi	varchar(50)	Sistem kullanıcısının adı.
kullanici_soyadi	varchar(50)	Sistem kullanıcısının soyadı.
kullanici_dogum_tarihi	date	Sistem kullanıcısının doğum tarihi.
kullanici_sifre	varchar(25)	Sistem kullanıcısının şifresi.
kullanici_e_posta	varchar(100)	Sistem kullanıcısının e-posta adresi.
kullanici_adres	varchar(250)	Sistem kullanıcısının e-posta adresi.
kullanici_tel	varchar(16)	Sistem kullanıcısının telefon numarası.
kullanici_ceptel	varchar(16)	Sistem kullanıcısının cep telefonu numarası.
kullanici_faks	varchar(16)	Sistem kullanıcısının faks numarası.
kullanici_ozgecmis	varchar(4)	Sistem kullanıcısının özgeçmişi.
kullanici_silindi	tinyint(1)	Kullanıcı bilgisi kullanıcı arayüzünden silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

5.2.2.5 Yetki tabloları

Çizelge 5.7 : JeoVT kullanıcılarının yetki bilgilerinin tutulduğu tablo (**yetki**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
yetki_id	bigint(20)	<pk> Yetkiyi temsil eden tek anlamlı id.
sahip	tinyint(1)	Bu yetki içeriğinde sahiplik izni olup olmadığı.
okuma	tinyint(1)	Bu yetki içeriğinde okuma izni olup olmadığı.
yazma	tinyint(1)	Bu yetki içeriğinde yazma izni olup olmadığı.
silme	tinyint(1)	Bu yetki içeriğinde silme izni olup olmadığı.
yetki_silindi	tinyint(1)	Yetki bilgisi kullanıcı arayüzünden silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

Dosya izinlerine benzer olarak jeodezik veri tabanında işlem yapacak kullanıcıların yetkilerini belirlemek için sahiplik, okuma, yazma ve silme olmak üzere dört tip yetki tanımlanmıştır (Çizelge 5.7). Yetkilendirme kullanıcı (Çizelge 5.8) ve proje (Çizelge 5.9) bazında yapılmaktadır. Her kullanıcı sadece yetkili olduğu proje verileri üzerinde ve yetkisi kapsamında işlem yapabilmektedir.

Çizelge 5.8 : Bir yetki grubunun hangi kullanıcıya ait olduğu bilgisinin tutulduğu tablo (**kullanici_yetki**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
yetki_id	bigint(20)	<fk> Yetkiyi temsil eden tek anlamlı id.
kullanici_id	bigint(20)	<fk> Yetkiyi kullanan sistem kullanıcısını temsil eden tek anlamlı id.
kullanici_yetki_silindi	tinyint(1)	Kullanıcının yetkisi iptal edildiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

Çizelge 5.9 : Hangi projede hangi yetki grubunun geçerli olduğunu tutan tablo (**yetki_proje**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
yetki_id	bigint(20)	<fk> Yetkiyi temsil eden tek anlamlı id.
proje_id	bigint(20)	<fk> Yetkinin hangi proje ile ilgili olduğunu gösteren tek anlamlı id.
yetki_proje_silindi	tinyint(1)	Projedeki yetki iptal edildiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

5.2.2.6 Yorum tablosu

Girilen her veri için kullanıcıların yorum yapabileceği **yorum** isimli bir tablo oluşturulmuştur (Çizelge 5.10). Kullanıcılar bu tablo yardımıyla girilen veriler ile ilgili yorum yapabilmektedirler. Kullanıcının yorum yapabilmesi için, veri üzerinde sadece okuma yani görüntüleme yetkisinin olması yeterli olmaktadır.

Çizelge 5.10 : Herhangi bir veri ile ilgili kullanıcı yorumlarının tutulduğu tablo (**yorum**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
yorum_id	bigint(20)	<pk> Bir ölçme, oturum, proje vs. ile ilgili yapılan yorumu temsil eden tek anlamlı id.
kullanici_id	bigint(20)	<fk> Yorumun hangi kullanıcı tarafndan yapıldığı.
yorumlanan_tablo	varchar(50)	Hangi tablo ile ilgili yorum yapıldığı.
yorumlanan_nesne_id	bigint(20)	<fk>Yorum yapılan kaydı temsil eden tek anlamlı id.
yorum	text	Kullanıcı yorumu.
yorum_silindi	tinyint(1)	Yorum veri tabanından silindiğinde işaretlenecek alan.

5.2.2.7 Alet tablosu

Yapılan ölçmelerde kullanılan aletlerin neler olduğunu ve kuruma ait aletlerin envanter bilgilerini tutmak amacıyla **alet** tablosu oluşturulmuştur (Çizelge 5.11). Bu

tablo, alet seri numarası, alet ismi, üretici firma, alet türü ve doğruluğu gibi bilgileri içermektedir. Bu tablo, daha ayrıntılı bilgiler içerecek şekilde istenilirse genişletilebilir. Tablo, ölçme yönteminde kullanılan aletlere göre özelleştirilebilir, ölçme yöntemine özel aletleri tutabilmek için tablo sayısı artırılabilir. Şimdilik, tablo, özet bilgileri içerecek şekilde tasarlanmamıştır. İstenirse bu tarz bilgilere tablonun notlar alanında değinilebilir. [2, 43, 46, 47]

Çizelge 5.11 : Aletlere ait bilgilerin tutulduğu tablo (**alet**).

Alan	**Veri Türü**	**Açıklama**
alet_id	int(11)	<pk> Aleti temsil eden tek anlamlı id numarası.
alet_seri_no	varchar(50)	Aletin seri numarası.
alet_ismi	varchar(50)	Aleti tanımlayıcı isim.
uretici_firma	varchar(50)	Aleti üreten firmanın ismi.
alet_turu	varchar(50)	Aletin türü.
alet_dogruluk	varchar(30)	Aletin ölçme doğruluğu.
alet_notlar	text	Alete ilişkin genel notlar vb.
alet_silindi	tinyint(1)	Alet kullanıcı arayüzünden silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

5.2.2.8 İstasyon tablosu

Yer kontrol noktalarına ilişkin bilgileri tutmak için **istasyon** tablosu oluşturulmuştur (Çizelge 5.12). **istasyon_no** ve **istasyon_id** alanları bu tabloda yer alan alanlar olmakla birlikte; **istasyon_no** alanının değil de, ayrıca eklenen **istasyon_id** alanının birincil anahtar olarak seçilmesinin nedeni aynı noktanın değişik projelerde, değişik yöntemlerle hesaplanmış koordinatlarını da tutmaya olanak sağlamak içindir. Veri tabanına aynı noktanın değişik zamanlarda veya değişik projelerde ölçülmüş farklı koordinatları girilebilecektir. Noktanın herhangi bir datumdaki 3 boyutlu koordinatları, tesis tarihi, tesis türü, ulaşım bilgisi, röper krokisi vb. bilgiler yanında bazı hesaplamalarda kullanılabilecek gravite ve topoğrafik düzeltme gibi bilgiler de istasyon tablosunda yer almaktadır. Bir noktanın değişik projelerde hesaplanmış koordinatlarının tutulacağı ve bunlardan sadece bir tanesinin kesin koordinat olarak kabul edileceği düşüncesiyle kesin alanı konulmuştur. Bu alanın 1 olması durumunda koordinatın kesin olduğu anlaşılacaktır. Tablo kartezyen, coğrafi veya Transversal Mercator koordinatları tutmaya uygundur. Diğer taraftan, veri tabanı sorgulamalarının daha hızlı yapılabilmesi için girilen nokta koordinatı türü ne olursa olsun, koordinatın veri tabanında ortak bir datumdaki kartezyen koordinatlara dönüştürülerek tutulabilmesine olanak sağlayan alanlar da istasyon tablosuna eklenmiştir. Tesis tarihi, tesis türü, ulaşım bilgisi, kroki, röper bilgileri vb. bilgiler de

istasyon tablosunda yer almaktadır. Tüm ölçmeler istasyon bazlı olacağından, durulan ve bakılan noktalar her ölçme yönteminde bulunacağından en çok ilişki kurulan tablo **istasyon** tablosu olacaktır. [2, 43, 46, 47]

Çizelge 5.12 : İstasyonlara ait bilgilerin tutulduğu tablo (**istasyon**).

Alan	**Veri Türü**	**Açıklama**
istasyon_id	bigint(20)	<pk> İstasyonu tanımlayan tek anlamlı id.
datum_id	tinyint(2)	<fk> Koordinatın ait olduğu referans sistemi.
istasyon_no	varchar(20)	İstasyon numarası.
istasyon_adi	varchar(50)	Varsa istasyonun adı.
K1	decimal(32,20)	İstasyonun 1. eksen koordinatı.
VK1	decimal(10,8)	1. eksen hız düzeltmesi
K2	decimal(32,20)	İstasyonun 2. eksen koordinatı.
VK2	decimal(10,8)	2. eksen hız düzeltmesi
K3	decimal(32,20)	İstasyonun 3. eksen koordinatı.
VK3	decimal(10,8)	3. eksen hız düzeltmesi
koor_turu	varchar(1)	Koordinat tür bilgisi (kartezyen, coğrafi, UTM, TM)
kesin	tinyint(1)	Koordinatın kesin olup, olmadığı.
epok	decimal(6,2)	Koordinatın ait olduğu epok.
dilim_orta_mer	varchar(2)	Koordinatın bulunduğu 3 veya 6 derecelik dilimin orta meridyeni.
dilim_genislik	varchar(1)	Koordinatın bulunduğu dilimin dilim genişliği.
gravite	varchar(50)	İstasyonun gravite değeri.
topografik_duzeltme	varchar(50)	İstasyondaki topoğrafik düzeltme değeri.
tesis_tarihi	decimal(20,8)	Julyen takviminde istasyonun tesis tarihi.
tesis_turu	varchar(50)	İstasyonun zemin işareti türü.
pafta_adi	varchar(50)	İstasyonun içinde bulunduğu 1:100000'lik pafta.
ulasim_bilgisi	varchar(250)	İstasyona ulaşım bilgisi metni.
kroki	varchar(4)	İstasyona ulaşım krokisi.
roper	varchar(4)	İstasyon röper krokisi.
hesaplanma_yontemi	varchar(100)	Koordinatların hangi yöntemle hesaplandığı.
istasyon_dogruluk	varchar(30)	İstasyonun konum doğruluğu
istasyon_notlar	text	İstasyona ilişkin genel notlar vb.
X	decimal(32,20)	İstasyonun varsayılan datuma dönüştürülmüş 1. eksen koordinatı.
Y	decimal(32,20)	İstasyonun varsayılan datumdaki dönüştürülmüş 2. eksen koordinatı.
Z	decimal(32,20)	İstasyonun varsayılan datumdaki dönüştürülmüş 3. eksen koordinatı.
istayon_silindi	tinyint(1)	İstasyon bilgisi kullanıcı arayüzünden silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

5.2.2.9 Yatay doğrultu ölçmeleri tabloları

Yatay doğrultu ölçmeleri tabloları; oturum bilgilerini tutmakta kullanılan **yatay_dog_oturum** (Çizelge 5.13), oturumda kullanılan alet bilgilerini tutmakta kullanılan **yataydogoturum_alet** (Çizelge 5.14) ve ölçme bilgilerini tutmakta kullanılan **yatay_dog_olcu** (Çizelge 5.15) tablolarından oluşmaktadır. Yatay doğrultu ölçmelerinde oturum tablosu aynı istasyondan diğer hedef istasyonlara

(durulan noktadan bakılan noktalara) gözlemci tarafından yapılan ölçmeleri içerir. Yatay doğrultu ölçmelerinde, ölçüler, istasyon ve oturum bazlı olarak tutulmaktadırlar. Oturum boyunca durulan nokta ve alet yüksekliği değişmez. Ancak bir oturumda hedef noktalarına birden fazla ölçme (seri) yapmak mümkündür. Bu durumda **oturum_id** değişmeyecek fakat **yatay_dog_olcu_id** ve **seri_sayisi**, **hedef_id** de sabit kalmak üzere seriler için değişecektir. Diğer taraftan yatay doğrultu ölçmelerinde dürbünün her iki konumunda da ölçme yapmak mümkün olduğundan ölçme tablosunda pozisyon alanı konulmuştur. Ölçme tarihinin julyen tarihi olarak girileceği düşünülmüştür. Böylece tarih, içerisinde saat bilgisini de içerecektir. **kayit_cizelgesi** alanı ise arazide ölçme planını gösteren bir kroki vb tutulması durumunda, bu krokinin resim formatında tutulması amacıyla konulmuştur. Oturumda görev yapan gözlemci ve yazıcı bilgilerini tutmak için de tabloda alanlar yer almaktadır. [2, 43, 46, 47]

Çizelge 5.13 : Yatay doğrultu ölçmeleri oturum bilgilerinin tutulduğu tablo (**yatay_dog_oturum**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
yty_dog_otur_id	bigint(20)	<pk> Yatay doğrultu oturumunu temsil eden tek anlamlı id.
istasyon_id	bigint(20)	<fk> Ölçmenin yapıldığı istasyon id.
proje_id	bigint(20)	<fk> Oturumun ait olduğu proje id.
yty_dog_otur_adi	varchar(50)	Oturumu tanımlayıcı ad.
yty_dog_otur_baslangic_tarihi	decimal(20,8)	Julyen takviminde ölçmeye başlama tarihi ve saati.
yty_dog_otur_bitis_tarihi	decimal(20,8)	Julyen takviminde ölçmenin bitiş tarihi ve saati.
yty_dog_otur_gozlemci_id	bigint(20)	<fk> Ölçmede gözlemci olarak görev yapan personelin id numarası.
yty_dog_otur_yazici_id	bigint(20)	<fk> Ölçmede yazıcı olarak görev yapan personelin id numarası.
yty_dog_otur_kayit_cizelgesi	varchar(4)	Tutulan kayıt çizelgesi.
yty_dog_otur_alet_yuksekligi	decimal(6,4)	İstasyondaki alet yüksekliği.
yty_dog_otur_notlar	text	Oturuma ilişkin genel notlar vb.
yty_dog_otur_silindi	tinyint(1)	Yatay doğrultu oturum bilgisi silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

Çizelge 5.14 : Yatay doğrultu oturumunda kullanılan aletlerin tutulduğu ara tablo (**yataydogoturum_alet**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
yty_dog_otur_id	bigint(20)	<fk> Yatay Doğrultu Ölçmeleri oturumunu temsil eden tek anlamlı id.
alet_id	int(11)	<fk> Yatay Doğrultu Ölçmeleri oturumunda kullanılan aleti temsil eden tek anlamlı id.
ytydogotur_alet_silindi	tinyint(1)	Yatay doğrultu ölçmelerinde kullanılan alet silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

Çizelge 5.15 : Yatay doğrultu ölçmeleri ölçme bilgilerinin tutulduğu tablo (**yatay_dog_olcu**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
yty_dog_olcu_id	bigint(20)	<pk> İlgili oturumda yapılan bir ölçmeyi temsil eden tek anlamlı id.
yty_dog_otur_id	bigint(20)	<fk> Ölçmenin ait olduğu oturum id.
yty_dog_hedef_id	bigint(20)	<fk> Ölçmede gözlemlenen hedef id.
yty_dog_pozisyon	int(11)	Dürbünün konumu.
yty_dog_seri_sayisi	int(11)	Doğrultu ölçmesinin seri sayısı.
yty_dogrultu	decimal(9,6)	Grad olarak ölçülen yatay doğrultu değeri.
yty_dog_dogruluk	decimal(6,4)	Grad saniyesi olarak ölçme doğruluğu.
yty_dog_olcu_notlar	text	Ölçmeye ilişkin genel notlar vb.
yty_dog_olcu_silindi	tinyint(1)	Yatay doğrultu ölçme bilgisi silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

5.2.2.10 Uzunluk ölçmeleri tabloları

Çizelge 5.16 : Uzunluk ölçmeleri oturum bilgilerinin tutulduğu tablo (**uzunluk_oturum**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
uzun_otur_id	bigint(20)	<pk> Uzunluk ölçme oturumunu temsil eden tek anlamlı id.
istasyon_id	bigint(20)	<fk> Ölçmenin yapıldığı istasyon id.
proje_id	bigint(20)	<fk> Oturumun ait olduğu proje id.
uzun_otur_adi	varchar(50)	Oturumu tanımlayıcı ad.
uzun_otur_baslangic_tarihi	decimal(20,8)	Julyen takviminde ölçmeye başlama tarihi ve saati.
uzun_otur_bitis_tarihi	decimal(20,8)	Julyen takviminde ölçmenin bitiş tarihi ve saati.
uzun_otur_gozlemci_id	bigint(20)	<fk> Ölçmede gözlemci olarak görev yapan personelin id numarası.
uzun_otur_yazici_id	bigint(20)	<fk> Ölçmede yazıcı olarak görev yapan personelin id numarası.
uzun_otur_kayit_cizelgesi	varchar(4)	Tutulan kayıt çizelgesi.
uzun_otur_alet_yuksekligi	decimal(6,4)	İstasyondaki alet yüksekliği.
uzun_otur_yansima_katsayisi	decimal(10,5)	Yansıma katsayısı değeri.
notlar	text	Oturuma ilişkin genel notlar vb.
uzun_otur_silindi	tinyint(1)	Uzunluk oturumu silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

Uzunluk ölçmeleri tabloları; oturum bilgilerini tutmakta kullanılan **uzunluk_oturum** (Çizelge 5.16), oturumda kullanılan alet bilgilerini tutmakta kullanılan **uzunlukoturum_alet** (Çizelge 5.17) ve ölçme bilgilerini tutmakta kullanılan **uzunluk_olcu** (Çizelge 5.18) tablolarından oluşmaktadır. Uzunluk ölçmeleri de veri tabanında istasyon ve oturum bazlı olarak tutulmaktadır. Uzunluk ölçmelerinde de bir istasyondan birden fazla istasyona gözlem yaparak uzunluk ölçmek ve aynı bakılan noktaya ise değişik seri sayısında ölçme yapmak mümkün olduğundan oturum mantığı yatay doğrultu ölçmelerindekine benzerdir. Tutulan veri alanları

çizelgelerde detaylı verilmekle beraber birçok alan yatay doğrultu ölçmelerindeki ile benzer yapıdadır. [2, 43, 46, 47]

Çizelge 5.17 : Uzunluk ölçme oturumunda kullanılan aletlerin tutulduğu ara tablo (**uzunlukoturum_alet**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
alet_id	int(11)	<fk> Uzunluk Ölçmeleri oturumunda kullanılan aleti temsil eden tek anlamlı id numarası.
uzun_otur_id	bigint(20)	<fk> Uzunluk Ölçmeleri oturumunu temsil eden tek anlamlı id.
uzunotur_alet_silindi	tinyint(1)	Uzunluk oturumunda kullanılan alet kullanıcı arayüzünden silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

Çizelge 5.18 : Uzunluk ölçmelerine ait ölçme bilgilerinin tutulduğu tablo (**uzunluk_olcu**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
uzun_olcu_id	bigint(20)	<pk> İlgili oturumda yapılan bir ölçüyü temsil eden tek anlamlı id.
uzun_otur_id	bigint(20)	<fk> Ölçmenin ait olduğu oturum id.
uzun_olcu_hedef_id	bigint(20)	<fk> Gözlenen hedef id.
uzun_olcu_hedef_yuksekligi	decimal(7,5)	Gözlenen istasyondaki işaret yüksekliği.
uzun_olcu_seri_sayisi	int(11)	Seri sayısı.
egik_uzunluk	decimal(11,6)	metre olarak istasyon ve hedef arasındaki eğik uzunluk.
uzun_olcu_dogruluk	decimal(6,4)	Ölçme doğruluğu (mm).
uzun_olcu_notlar	text	Ölçmeye ilişkin genel notlar vb.
uzun_olcu_silindi	tinyint(1)	Uzunluk ölçmesi kullanıcı arayüzünden silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

5.2.2.11 Düşey açı ölçmeleri tabloları

Düşey açı ölçmeleri de daha önceki ölçme yöntemlerindekine benzer olarak üç tablodan oluşmaktadır. **dusey_aci_oturum** tablosu (Çizelge 5.19) düşey açı oturum bilgilerini, **duseyacioturum_alet** tablosu (Çizelge 5.20) oturumda kullanılan alet bilgilerini ve **dusey_aci_olcu** tablosu da (Çizelge 5.21) düşey açı ölçme bilgilerini tutmakta kullanılmaktadır. Düşey açı ölçmelerinde de oturum aynı istasyondan diğer hedef istasyonlara gözlemci tarafından yapılan, istasyon noktasının ve bu noktadaki alet ayarlarının değişmediği ölçmeleri içerir. Ancak bir oturumda hedef noktalarına birden fazla ölçme (seri) yapmak, düşey açı ölçmelerinde de mümkündür. Bu durumda **oturum_id** değişmeyecek fakat **olcme_id** ve **seri_sayisi**, **hedef_id** de sabit kalmak üzere seriler için değişecektir. Düşey açı ölçmelerinde de ölçme tarihinin julyen tarihi olarak girileceği düşünülmüştür. Bu bilgileri ek olarak gözlemci/yazıcı

personel bilgileri, kayıt çizelgesi, ölçme doğruluğu gibi bilgiler de bu ölçme yöntemi için tutulan diğer bilgilerdir. [2, 43, 46, 47]

Çizelge 5.19 : Düşey açı ölçmelerine ait oturum bilgilerinin tutulduğu tablo (**dusey_aci_oturum**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
dsy_aci_otur_id	bigint(20)	<pk> Düşey açı ölçme oturumunu temsil eden tek anlamlı id.
istasyon_id	bigint(20)	<fk> Ölçmenin yapıldığı istasyon id.
proje_id	bigint(20)	<fk> Oturumun ait olduğu proje id.
dsy_aci_otur_adi	varchar(50)	Oturumu tanımlayıcı ad.
dsy_aci_otur_baslangic_tarihi	decimal(20,8)	Julyen takviminde ölçmeye başlama tarihi ve saati.
dsy_aci_otur_bitis_tarihi	decimal(20,8)	Julyen takviminde ölçmenin bitiş tarihi ve saati.
dsy_aci_otur_gozlemci_id	bigint(20)	<fk> Ölçmede gözlemci olarak görev yapan personelin id numarası.
dsy_aci_otur_yazici_id	bigint(20)	<fk> Ölçmede yazıcı olarak görev yapan personelin id numarası.
dsy_aci_otur_kayit_cizelgesi	varchar(4)	Tutulan kayıt çizelgesi.
dsy_aci_otur_alet_yuksekligi	decimal(6,4)	İstasyondaki alet yüksekliği.
dsy_aci_otur_notlar	text	Oturuma ilişkin notlar genel vb.
dsy_aci_otur_silindi	tinyint(1)	Düşey açı oturum bilgisi kullanıcı arayüzünden silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

Çizelge 5.20 : Düşey açı ölçme oturumunda kullanılan aletlerin tutulduğu ara tablo (**duseyacioturum_alet**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
alet_id	int(11)	<fk> Oturumda kullanılan aleti temsil eden tek anlamlı id numarası.
dsy_aci_otur_id	bigint(20)	<fk>Düşey açı oturumunu temsil eden tek anlamı id.
dsyaciotur_alet_silindi	tinyint(1)	Düşey açı oturumunda kullanılan bir alet kullanıcı arayüzünden silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

Çizelge 5.21 : Düşey açı ölçmelerine ait ölçme bilgilerinin tutulduğu tablo (**dusey_aci_olcu**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
dsy_aci_olcu_id	bigint(20)	<pk> İlgili oturumda yapılan bir ölçüyü temsil eden tek anlamlı id.
dsy_aci_otur_id	bigint(20)	<fk> Ölçmenin ait olduğu oturum id.
dsy_aci_olcu_hedef_id	bigint(20)	<fk> Gözlenen hedef id.
dsy_aci_olcu_hedef_yuksekligi	decimal(7,5)	Hedef yüksekliği.
dsy_aci_olcu_seri_sayisi	int(11)	Seri sayısı.
dsy_aci	decimal(9,6)	Grad olarak ölçülen düşey açı değeri.
dsy_aci_olcu_dogruluk	decimal(6,4)	Grad saniyesi olarak ölçme doğruluğu.
dsy_aci_olcu_notlar	text	Ölçmeye ilişkin genel notlar vb.
dsy_aci_olcu_silindi	tinyint(1)	Düşey açı ölçü bilgisi kullanıcı arayüzünden silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

5.2.2.12 Yükseklik ölçmeleri tabloları

Çizelge 5.22 : Yükseklik ölçmelerine ait oturum bilgilerinin tutulduğu tablo (**yukseklik_olc_oturum**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
yuk_olc_otur_id	bigint(20)	<pk> Yükseklik ölçme oturumunu temsil eden tek anlamlı id.
proje_id	bigint(20)	<fk> Oturumun ait olduğu proje id.
yuk_olc_otur_adi	varchar(50)	Oturumu tanımlayıcı ad.
yuk_olc_otur_baslangic_ist_id	bigint(20)	<fk> Başlangıç istasyon id
yuk_olc_otur_bitis_ist_id	bigint(20)	<fk> Bitiş istasyon id.
yuk_olc_otur_gozlemci_id	bigint(20)	<fk> Ölçmede gözlemci olarak görev yapan personelin id numarası.
yuk_olc_otur_yazici_id	bigint(20)	<fk> Ölçmede yazıcı olarak görev yapan personelin id numarası.
yuk_olc_otur_mira1_id	bigint(20)	<fk> Kullanılan mira id.
yuk_olc_otur_mira2_id	bigint(20)	<fk> Kullanılan mira id.
yuk_olc_otur_gidis_yuk_farki	decimal(9,5)	Gidiş yükseklik farkı.
yuk_olc_otur_donus_yuk_farki	decimal(9,5)	Dönüş yükseklik farkı.
yuk_olc_otur_kurulan_alet_sayisi	int(11)	Toplam kurulan alet sayısı.
yuk_olc_otur_top_yol_uzunlugu	decimal(9,5)	Toplam nivelman yolu.
yuk_olc_otur_baslangic_tarihi	decimal(20,8)	Julyen takviminde ölçmeye başlama tarihi ve saati.
yuk_olc_otur_bitis_tarihi	decimal(20,8)	Julyen takviminde ölçmenin bitiş tarihi ve saati.
yuk_olc_otur_kayit_cizelgesi	varchar(4)	Tutulan kayıt çizelgesi.
yuk_olc_otur_notlar	text	Oturuma ilişkin genel notlar.
yuk_olc_otur_silindi	tinyint(1)	Yükseklik oturumu silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

Çizelge 5.23 : Yükseklik ölçmelerine ait ölçme bilgilerinin tutulduğu tablo (**yukseklik_olc_olcu**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
yuk_olc_olcu_id	bigint(20)	<pk> İlgili oturumda yapılan bir ölçüyü temsil eden tek anlamlı id.
yuk_olc_otur_id	bigint(20)	<fk> Ölçmenin ait olduğu oturum id.
geri_nok_id	bigint(20)	Geri nokta numarası.
geri_mira_no	bigint(20)	<fk> Kullanılan geri mira id.
geri_orta_okuma1	decimal(6,5)	Geri orta okuma 1 (m).
geri_orta_okuma2	decimal(6,5)	Geri orta okuma 2 (m).
geri_ust_okuma	decimal(6,5)	Geri üst okuma (m).
geri_alt_okuma	decimal(6,5)	Geri alt okuma (m).
ileri_nok_id	bigint(20)	İleri nokta numarası (m).
ileri_mira_no	bigint(20)	<fk> Kullanılan ileri mira id.
ileri_orta_okuma1	decimal(6,5)	İleri orta okuma 1 (m).
ileri_orta_okuma2	decimal(6,5)	İleri orta okuma 2 (m).
ileri_ust_okuma	decimal(6,5)	İleri ust okuma (m).
ileri_alt_okuma	decimal(6,5)	İleri alt okuma (m).
yuk_olc_olcu_dogruluk	decimal(6,4)	Ölçme doğruluğu (mm).
yuk_olc_olcu_notlar	text	Ölçmeye ilişkin genel notlar.
yuk_olc_olcu_silindi	tinyint(1)	Yükseklik ölçmesi silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

Yükseklik ölçmelerine ilişkin veriler **yukseklik_olc_oturum** (Çizelge 5.22), **yukseklikolcoturum_alet** (Çizelge 5.24) ve **yukseklik_olc_olcu** (Çizelge 5.23) tabloları olmak üzere 3 farklı tabloda tutulmaktadırlar. Yükseklik ölçmelerinde oturum iki istasyon noktası arasında yapılan gidiş-dönüş yükseklik farkı ölçmeleri sırasında yapılan tüm ölçmeleri içermektedir. Ölçme sırasında bir ileri, bir geri olmak üzere 2 mira kullanılacağı düşünülerek veri tabanı oluşturulmuştur. Gidiş ve dönüş yükseklik farkları, yaklaşık toplam nivelman yolu, kurulan alet sayısı, gözlemci, yazıcı gibi bilgiler de veri tabanında tutulmaktadır. Kayıt çizelgesi ve ölçme doğruluğu gibi bilgiler de veri tabanında tutulabilen diğer bilgilerdir. [2, 43, 46, 47]

Çizelge 5.24 : Yükseklik ölçmeleri oturumunda kullanılan aletlerin tutulduğu ara tablo (**yukseklikolcoturum_alet**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
alet_id	int(11)	<fk> Yükseklik Ölçmeleri oturumunda kullanılan aleti temsil eden tek anlamlı id numarası.
yuk_olc_otur_id	bigint(20)	<fk> Yükseklik Ölçmeleri oturumunu temsil eden tek anlamlı id.
yukolcotur_alet_silindi	tinyint(1)	Yükseklik oturumunda kullanılan alet silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

5.2.2.13 GPS ölçmeleri tabloları

Çizelge 5.25 : GPS ölçmelerine ait oturum bilgilerinin tutulduğu tablo (**gps_oturum**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
gps_otur_id	bigint(20)	<pk> GPS oturumun temsil eden tek anlamlı id.
istasyon_id	bigint(20)	<fk> GPS oturumunun gerçekleştirildiği istasyon id.
proje_id	bigint(20)	<fk> Oturumun ait olduğu proje id.
gps_otur_adi	varchar(50)	Oturum ismi.
gps_otur_baslangic_tarihi	decimal(20,8)	Julyen takviminde ölçmeye başlama tarihi ve saati.
gps_otur_bitis_tarihi	decimal(20,8)	Julyen takviminde ölçmenin bitiş tarihi ve saati.
gps_otur_gozlemci_id	bigint(20)	<fk> Ölçmede gözlemci olarak görev yapan personelin id numarası.
gps_otur_kayit_cizelgesi	varchar(4)	Tutulan kayıt çizelgesi.
veri_araligi	varchar(10)	Süre olarak veri kayıt aralığı.
yukseklik_acisi	varchar(3)	Alınan eğim açısı.
gps_otur_notlar	text	Oturuma ilişkin genel notlar vb.
gps_otur_silindi	tinyint(1)	GPS oturumu silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

Günümüzün modern ölçme tekniklerinden olan GPS ölçmeleri de veri tabanında 3 farklı tablo yardımıyla tutulmaktadır. **gps_oturum** tablosunda (Çizelge 5.25), proje

bilgisi ile birlikte, gözlemci personel, oturumun yapıldığı zaman aralığı, yükseklik açısı, veri aralığı ve kayıt çizelgesi gibi bilgiler tutulmaktadır. Ölçmeler sırasında istasyonlarda kullanılan aletlerin bilgilerini tutmak amacıyla **gpsoturum_alet** ara tablosu (Çizelge 5.26) oluşturulmuştur. Her istasyon için gözlem (observation), yönlendirme (navigation) ve meteoroloji (meteorology) dosyalarını, GPS ölçme yöntemini, istasyon türü gibi bilgileri tutmakta kullanılan **gps_olcu** tablosu (Çizelge 5.27) GPS ölçmeleri için oluşturulmuş diğer tablodur. [2]

Çizelge 5.26 : GPS oturumunda kullanılan aletlerin tutulduğu ara tablo (**gpsoturum_alet**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
gps_oturum_id	bigint(20)	<fk> Aletin kullanıldığı GPS oturumunu temsil eden id.
alet_id	int(11)	<fk> Ölçmede kullanılan aleti temsil eden id numarası.
gpsotur_alet_silindi	tinyint(1)	GPS oturumunda kullanılan bir alet kullanıcı arayüzünden silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

Çizelge 5.27 : GPS ölçmelerine ait ölçme bilgilerinin tutulduğu tablo (**gps_olcu**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
gps_olcu_id	bigint(20)	<pk> GPS ölçmesini temsil eden tek anlamlı id.
gps_otur_id	bigint(20)	<fk> Ölçmenin ait olduğu GPS oturum id.
istasyon_turu	varchar(1)	İstasyonun türü (gezici, referans)
olcme_yontemi	varchar(1)	Kullanılan GPS ölme yöntemi (statik, hızlı statik, dur ve git, kinemtaik, gereçek zamanlı kinematik)
gps_olcu_alet_yuksekligi	decimal(6,4)	Alet yüksekliği (m).
alet_yuk_turu	varchar(1)	Alet yüksekliğinin düşey olarak mı, eğik olarak mı ölçüldüğü bilgisi.
olcu	varchar(4)	Gözlem dosyası.
navigasyon	varchar(4)	Yönlendirme dosyası.
meteoroloji	varchar(4)	Meteoroloji dosyası.
gps_olcu_dogruluk	decimal(6,4)	Ölçme doğruluğu (mm).
gps_olcu_notlar	text	GPS ölçmesine ilişkin genel notlar vb.
gps_olcu_silindi	tinyint(1)	GPS ölçme bilgisi kullanıcı arayüzünden silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

5.2.2.14 Astronomik ölçmeler tabloları

Yer kontrol noktalarından belli doğal gök cisimlerine, belli zamanlarda yapılan yatay ve düşey açı ölçmeleri yardımıyla konum belirleme yöntemi olan astronomik ölçmelere ait bilgiler, veri tabanında 3 farklı tabloda tutulmaktadırlar. Oturumla ilgili bilgiler **astronomik_oturum** tablosunda (Çizelge 5.28), oturumda kullanılan aletlerle ilgili bilgiler **astronomikoturum_alet** tablosunda (Çizelge 5.29) ve ölçme

bilgileri ise **astronomik_olcu** tablosunda (Çizelge 5.30) tutulmaktadır. Ölçmenin zamanı, 2 mira yardımıyla ölçülen gidiş ve dönüş yükseklik farkları, toplam nivelman yolu, kurulan alet sayısı, gözlemci, yazıcı gibi oturum ile ilgili bilgiler **astronomik_oturum** tablosunda; zaman okuması, genel mikrometre okuması, bakılan yıldız no, düşey açı, yatay doğrultu, düzeç okumaları, ... vb astronomik ölçme bilgileri ise **astronomik_olcu** tablosunda tutulmaktadırlar. [43]

Çizelge 5.28 : Astronomik ölçmelere ait oturum bilgilerinin tutulduğu tablo (**astronomik_oturum**).

Alan	**Veri Türü**	**Açıklama**
astro_otur_id	bigint(20)	<pk> Astronomik ölçme oturumunu temsil eden tek anlamlı id.
proje_id	bigint(20)	<fk> Astronomik ölçme oturumunun ait olduğu proje id.
astro_otur_adi	varchar(50)	Astronomik ölçme oturumunu tanımlayıcı ad.
astro_otur_baslangic_ist_id	bigint(20)	<fk> Başlangıç istasyon id
astro_otur_bitis_ist_id	bigint(20)	<fk> Bitiş istasyon id.
astro_otur_gozlemci_id	bigint(20)	<fk> Astronomik ölçme oturumunda gözlemci olarak görev yapan personelin id numarası.
astro_otur_yazici_id	bigint(20)	<fk> Astronomik ölçme oturumunda yazıcı olarak görev yapan personelin id numarası.
astro_otur_mira1_id	bigint(20)	<fk> Kullanılan mira id.
astro_otur_mira2_id	bigint(20)	<fk> Kullanılan mira id.
astro_otur_gidis_yuk_farki	decimal(10,6)	Gidiş yükseklik farkı.
astro_otur_donus_yuk_farki	decimal(10,6)	Dönüş yükseklik farkı.
astro_otur_kurulan_alet_sayisi	int(11)	Toplam kurulan alet sayısı.
astro_otur_top_yol_uzunlugu	decimal(10,6)	Toplam nivelman yolu.
astro_otur_baslangic_tarihi	decimal(20,8)	Julyen takviminde ölçmeye başlama tarihi ve saati.
astro_otur_bitis_tarihi	decimal(20,8)	Julyen takviminde ölçmenin bitiş tarihi ve saati.
astro_otur_kayit_cizelgesi	varchar(4)	Tutulan kayıt çizelgesi.
astro_otur_notlar	text	Oturuma ilişkin genel notlar.
astro_otur_silindi	tinyint(1)	Astronomik oturum kullanıcı arayüzünden silindiğinde işaretlenecek alan.

Çizelge 5.29 : Astronomik ölçme oturumunda kullanılan aletlerin tutulduğu ara tablo (**astronomikoturum_alet**).

Alan	**Veri Türü**	**Açıklama**
alet_id	int(11)	<fk> Astronomik ölçme oturumunda kullanılan aleti temsil eden tek anlamlı id.
astro_otur_id	bigint(20)	<fk> Aletin kullanıldığı astronomik oturuma ait id.
astrootur_alet_silindi	tinyint(1)	Astronomik oturumda kullanılan bir alet kullanıcı arayüzünden silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

Çizelge 5.30 : Astronomik ölçmelere ait ölçme bilgilerinin tutulduğu tablo (**astronomik_olcu**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
astro_olcu_id	bigint(20)	<pk> İlgili oturumda yapılan bir ölçüyü temsil eden tek anlamlı id.
astro_otur_id	bigint(20)	<fk> Ölçmenin ait olduğu oturum id.
astro_olcu_seri_sayisi	int(11)	Seri sayısı
astro_olcu_tarih	decimal(20,8)	Julyen takviminde ölçmeye başlama tarihi ve saati
zaman_okumasi	decimal(20,8)	Julyen takviminde zaman okuması.
genel_mikrometre	decimal(8,4)	Genel mikrometre okuması.
yildiz_no	bigint(20)	Almanaktan alınan yıldız numarası.
astro_olcu_dsy_aci	decimal(9,6)	Grad olarak düşey açı okuması.
astro_olcu_yty_dogrultu	decimal(9,6)	Grad olarak yatay doğrultu okuması.
duz_duzec_sag_okuma	decimal(8,4)	Düz düzeç sağ okuma değeri.
duz_duzec_sol_okuma	decimal(8,4)	Düz düzeç sol okuma değeri.
capraz_duzec_sag_okuma	decimal(8,4)	Çapraz düzeç sağ okuma değeri.
capraz_duzec_sol_okuma	decimal(8,4)	Çapraz düzeç sol okuma değeri.
astro_olcu_dogruluk	varchar(30)	Grad saniyesi olarak ölçme doğruluğu
astro_olcu_notlar	text	Ölçmeye ilişkin genel notlar.
astro_olcu_silindi	tinyint(1)	Astronomik ölçme silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

5.2.2.15 Meteoroloji ölçmeleri tabloları

Bir istasyonda yapılan meteorolojik ölçmeler veri tabanında 2 farklı tabloda tutulmaktadırlar. Bu tablolardan **meteoroloji** tablosunda (Çizelge 5.31) ölçme tarihi yanında basınç, kuru sıcaklık, ıslak sıcaklık ve nem ölçmeleri ile bu ölçmelerin doğrulukları yer almaktadır. Diğer tablo olan **meteoroloji_alet** tablosunda (Çizelge 5.32) ise meteorolojik ölçmede kullanılan aletlerin bilgileri tutulmaktadır. [2, 43, 46, 47]

Çizelge 5.31 : Meteorolojik ölçme bilgilerinin tutulduğu tablo (**meteoroloji**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
meteor_otur_id	bigint(20)	<pk> Oturumu temsil eden tek anlmalı id.
istasyon_id	bigint(20)	<fk> Ölçmelerin ait olduğu istasyon.
meteor_otur_tarih	decimal(20,8)	Julyen takvimi olarak ölçmenin yapıldığı tarih ve saat.
basinc	decimal(6,3)	Milibar olarak hava basıncı.
dog_basinc	decimal(5,3)	Basınç ölçme doğruluğu.
kuru_sicaklik	decimal(5,3)	C olarak havanın kuru sıcaklığı.
dog_kuru_sicaklik	decimal(5,3)	Kuru sıcaklık ölçme doğruluğu.
islak_sicaklik	decimal(5,3)	C olarak havanın ıslak sıcaklığı.
dog_islak_sicaklik	decimal(5,3)	Islak sıcaklık ölçme doğruluğu.
nem	decimal(5,3)	% olarak havanın nem oranı.
dog_nem	decimal(5,3)	Nem ölçme doğruluğu.
meteor_otur_notlar	text	Meteorolojik ölçmeye ilişkin genel notlar vb.
meteor_otur_silindi	tinyint(1)	Meteoroloji ölçmesi kullanıcı arayüzünden silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

Çizelge 5.32 : Meteoroloji oturumunda kullanılan aletlerin tutulduğu ara tablo (**meteoroloji_alet**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
meteor_otur_id	bigint(20)	<fk> Meteoroloji oturumunu temsil eden id.
alet_id	int(11)	<fk> Oturumda kullanılan aleti temsil eden id numarası.
meteorotur_alet_silindi	tinyint(1)	GPS oturumunda kullanılan bir alet kullanıcı arayüzünden silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

5.2.2.16 Gravimetri ölçmeleri tabloları

Gravimetri ölçmelerine ait veriler **gravimetri_oturum** (Çizelge 5.33), **gravimetrioturum_alet** (Çizelge 5.34) ve **gravimetri_olcu** (Çizelge 5.35) tabloları olmak üzere 3 farklı tabloda tutulmaktadırlar. Ölçme zamanı, gözlemci, yazıcı, kayıt çizelgesi bilgileri oturum tablosunda; sayaç ve düzeç okumaları, alet yüksekliği bilgileri ölçme tablosunda yer almaktadır. Ölçmelerde kullanılan alet bilgileri de **gravimetrioturum_alet** tablosunda tutulmaktadır.[43]

Çizelge 5.33 : Gravimetri ölçmelerine ait oturum bilgilerinin tutulduğu tablo (**gravimetri_oturum**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
grav_otur_id	bigint(20)	<pk> Gravimetri ölçme oturumunu temsil eden tek anlamlı id.
istasyon_id	bigint(20)	<fk> Gravimetri ölçme oturumunun gerçekleştirildiği istasyon id.
proje_id	bigint(20)	<fk> Oturumun ait olduğu proje id.
grav_otur_adi	varchar(50)	Oturumu tanımlayıcı ad.
grav_otur_baslangic_tarihi	decimal(20,8)	Julyen takviminde ölçmeye başlama tarihi ve saati.
grav_otur_bitis_tarihi	decimal(20,8)	Julyen takviminde ölçmenin bitiş tarihi ve saati.
grav_otur_gozlemci_id	bigint(20)	<fk> Ölçmede gözlemci olarak görev yapan personelin id numarası.
grav_otur_yazici_id	bigint(20)	<fk> Ölçmede yazıcı olarak görev yapan personelin id numarası.
grav_otur_kayit_cizelgesi	varchar(4)	Tutulan kayıt çizelgesi.
grav_otur_notlar	text	Oturuma ilişkin genel notlar vb.
grav_otur_silindi	tinyint(1)	Gravimetri oturum bilgisi silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

Çizelge 5.34 : Gravimetri oturumunda kullanılan aletlerin tutulduğu ara tablo (**gravimetrioturum_alet**).

Alan	Veri Türü	Açıklama
alet_id	int(11)	<fk> Oturumda kullanılan aleti temsil eden tek anlamlı id numarası.
gravimetri_oturum_id	bigint(20)	<fk> Gravimetri ölçme oturumunu temsil eden tek anlamlı id.
gravotur_alet_silindi	tinyint(1)	Gravimetri oturumunda kullanılan alet kullanıcı arayüzünden silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan

Çizelge 5.35 : Gravimetri ölçmelerine ait ölçme bilgilerinin tutulduğu tablo (**gravimetri_olcu**).

Alan	**Veri Türü**	**Açıklama**
grav_olcu_id	bigint(20)	<pk> İlgili oturumda yapılan bir ölçüyü temsil eden tek anlamlı id.
grav_otur_id	bigint(20)	<fk> Ölçmenin ait olduğu oturum id.
grav_olcu_tarih	decimal(20,8)	Juılyen takviminde ölçme tarih ve saati.
sayac_okumasi	decimal(10,6)	Miligal olarak sayaç okuması değeri.
duzec_okumasi	decimal(8,4)	Düzeç okuması değeri.
sayac_std	decimal(10,6)	Mikrogal olarak sayaç standart sapması.
duzec_std	decimal(8,4)	Düzeç standart sapması.
grav_olcu_alet_yuksekligi	decimal(6,5)	Alet yüksekliği (m).
grav_olcu_dogruluk	decimal(6,4)	Mikrogal olarak ölçme doğruluğu.
grav_olcu_notlar	text	Ölçmeye ilişkin genel notlar vb.
grav_olcu_silindi	tinyint(1)	Gravimetri ölçmesi kullanıcı arayüzünden silindiğinde veri tabanında işaretlenecek alan.

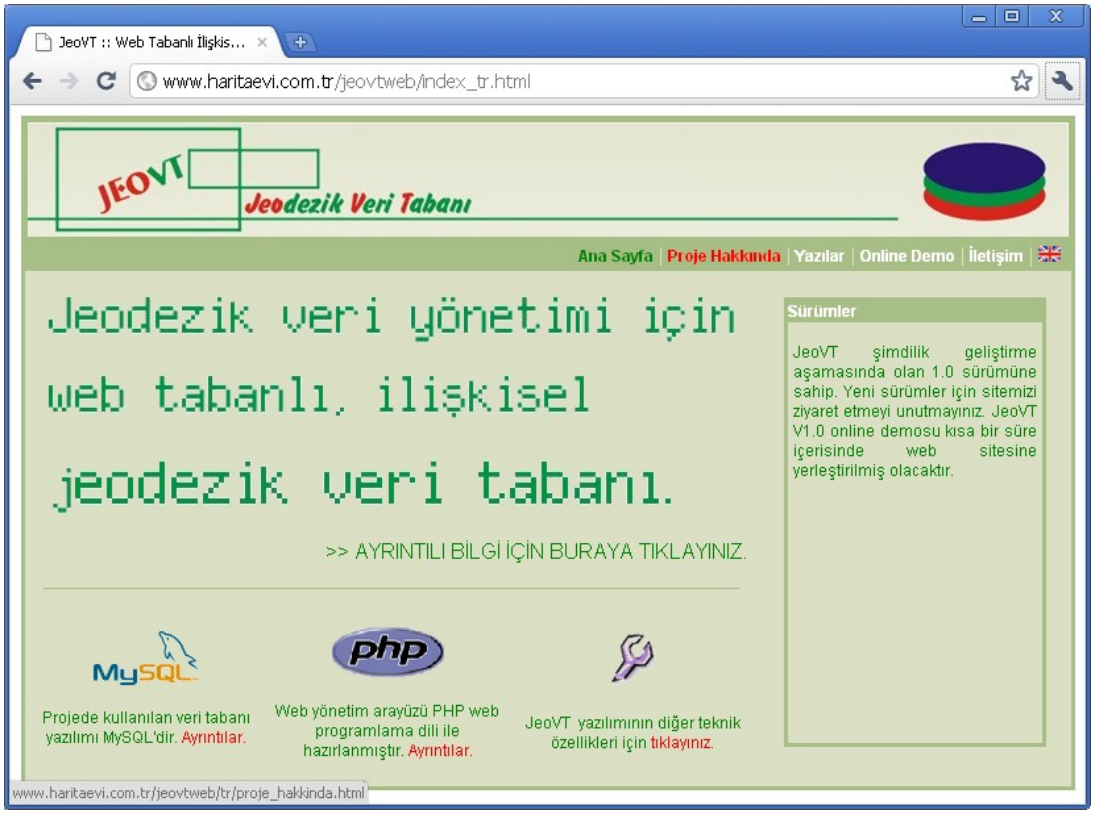
6. WEB TABANLI JEODEZİK AMAÇLI MEKANSAL VERİ TABANI UYGULAMALARI

6.1 Jeodezik Veri Tabanı Versiyon 1.1 (JeoVT V1.1)

JeoVT V1.1 Jeodezik Veri Tabanı Versiyon 1.1 'in kısaltmasıdır ve bu doktora tezi sırasında oluşturulan yazılıma verilen isimdir. JeoVT, mekansal jeodezik verilerin saklanması, gerektiğinde sorgulanması, analizi, hesaplamalarda kullanılması ve sunumu amaçlarıyla oluşturulmuştur. Yukarıda da belirtildiği gibi JeoVT VTYS olarak MySQL 5.1 ve programlama dili olarak PHP 4.4.9 kullanmaktadır. JeoVT ile ilgili güncel bilgilere http://www.jeovt.org adresinden erişilebilir. JeoVT V1.1'in başlıca özellikleri şöyle sıralanabilir:

- Proje bazlı olarak çalışmaktadır, aynı bölgede değişik zamanlarda aynı ya da farklı amaçlar için yapılmış ölçme ve değerlendirme sonuçlarını tutabilmektedir,
- Tutulan verilere detaylı sorgu parametreleri ile hızlı ve eksiksiz erişim sağlanmaktadır,
- İlgili kişilerin, çok kullanıcılı olarak ve izin verildiği ölçüde verilere ulaşımını sağlamaktadır,
- Yalnızca bir ölçme yöntemine, aletine veya ilgili aletin standardına göre değil, tüm yöntemlere göre ve belli standartlarda veri tutmaya olanak sağlamaktadır. Bu sayede bir kurumun tüm ölçme ve değerlendirme verilerinin tek bir veri tabanında saklanması mümkün olmaktadır,
- Şimdilik sadece jeodezik verileri tutacak şekilde geliştirilmiştir. Bu verilerin değerlendirilmesinde ve hesaplarda kullanılmasında kullanılacak uygulamalar mevcut altyapı üzerine geliştirilebilir, dış kaynaklardan veri alınmasına veya dış kaynaklara veri verilmesine yarayacak arayüzler yazılıma entegre edilebilir,

- Web üzerinde veya www sunucusu kurulması durumunda yerel makina üzerinde çalışabilmektedir (MySQL veri tabanı ile birlikte ve PHP desteği olan bir www sunucu ile),
- İşletim sisteminden bağımsız olarak çalışabilmektedir (Windows / Unix / Linux / BSD sistemler üzerinde çalışan, PHP desteği olan www sunucularında -MySQL ile birlikte- çalışabilmektedir).



Şekil 6.1 : JeoVT projesi resmi web sitesi www.jeovt.org ekran görüntüsü.

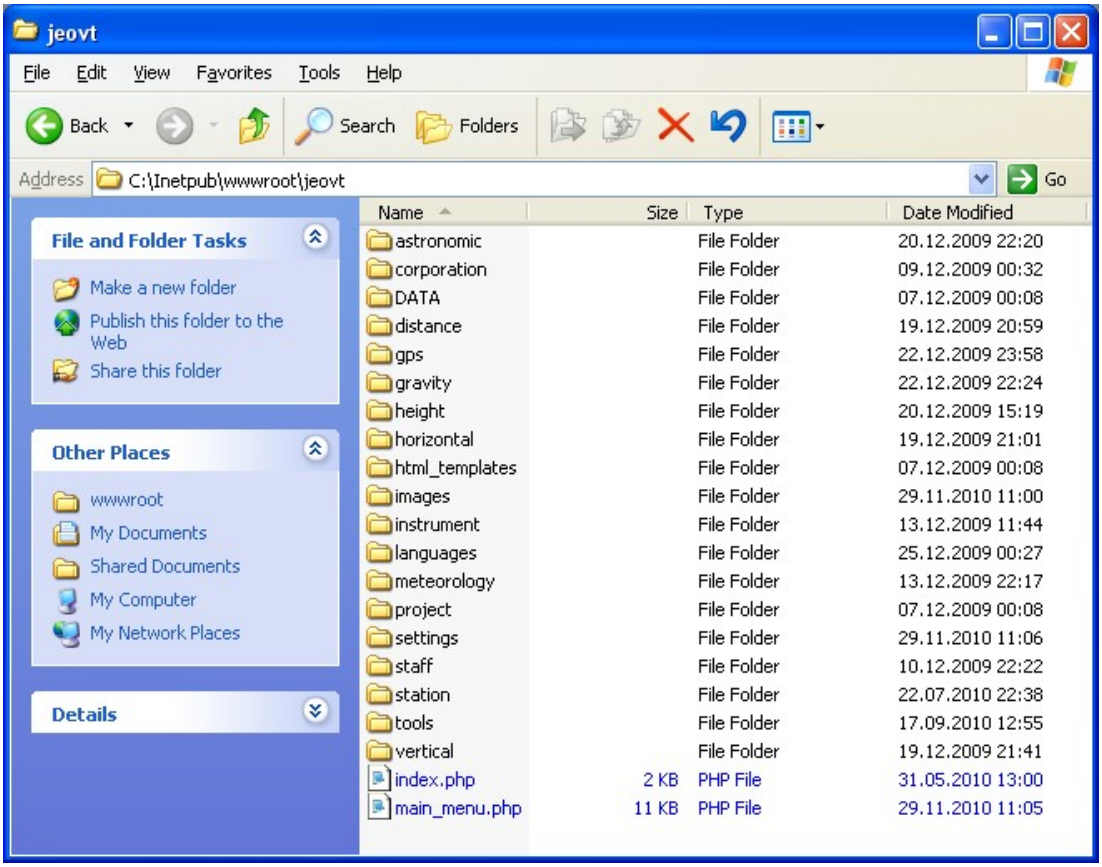
6.1.1 JeoVT V1.1 dizin yapısı

6.1.1.1 Ana dizin

JeoVT genel dizin yapısı, Şekil 6.2'de verilmiştir. Ana dizin altında kullanıcı oturumu açılmasında kullanılan index.php giriş sayfası ve başarılı oturum açma sonrasında yönlendirilen main_menu.php sayfaları yer almaktadır. Ana dizin yapısı bu dosyalara ek olarak aşağıdaki şekildedir:

- Her bir ölçme yöntemine ait modüller an dizin altında ayrı birer dizindir (astronomic, gps, vertical vb.),

- Proje, kurum, personel ve alet bilgileri gibi bilgilerin yönetimin yapıldığı modüller ana dizin altında ayrı birer dizindirler,
- Programın görselinde kullanılan resimler, programın ana dosyaları, dil dosyaları ve tüm modüllerde kullanılan, veri tabanına kaydedilmeyen dosyalar da ayrı birer dizin (tools, images, languages, data) olarak ana dizin altında yer almaktadır.



Şekil 6.2 : JeoVT genel dizin yapısı.

6.1.1.2 Program dosyalarının bulunduğu dizinler

Temel program dosyaları ana dizin altında yer alan, Şekil 6.3'te verilen **"tools"** dizini altında tutulmaktadır. Bu dosyaların ne olduğu aşağıda açıklanmıştır.

balloontip.js: İstasyon bilgilerinin listelendiği ekranda, koordinat türü ikonu üzerine gelindiğinde noktanın o koordinat türündeki koordinat değerlerini veren pencereyi oluşturmaya yarayan javascript kodlarını içeren dosyadır.

checkinput.php: Form alanlarına girilen bilgilerin formatlarını kontrol etmeye ve kullanıcıyı istenilen formatta veri girmeye zorlamaya yarayan kodların tutulduğu dosyadır.

conf.php: Temel yapılandırma dosyasıdır ve diğer dosyaların hepsi tarafından bu dosya kullanılmaktadır. MySQL veri tabanı bağlantı bilgileri ve projeye ilişkin dosyaların tutulacağı dizin bilgisi bu dosya içerisinde yer almaktadır.

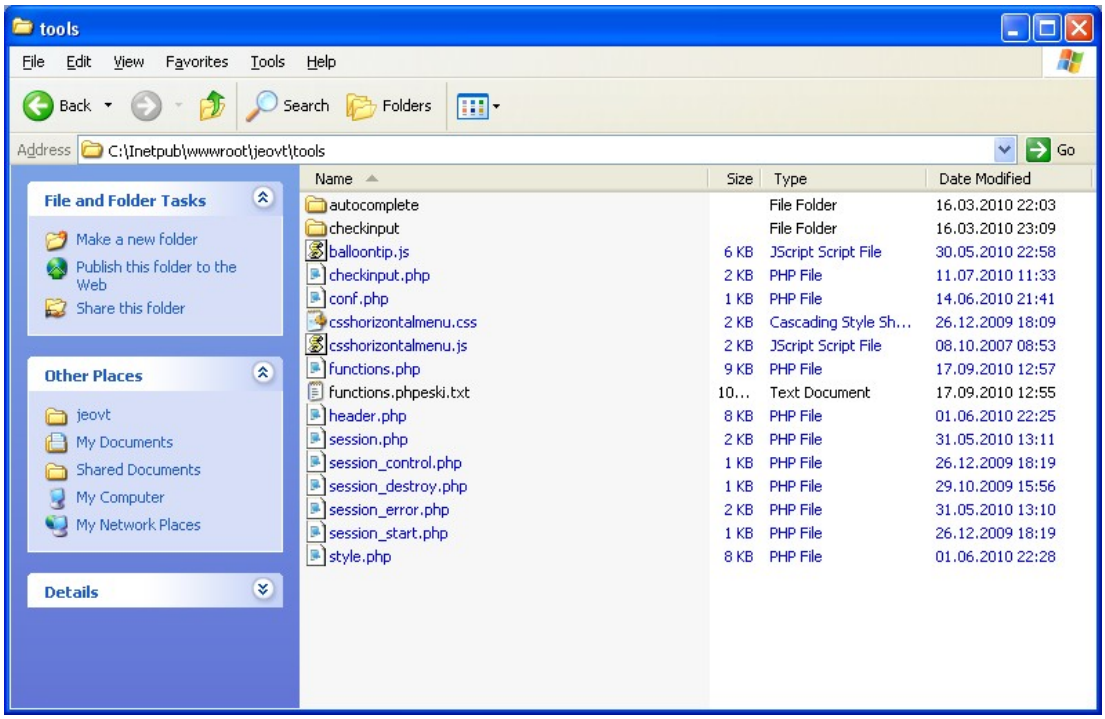
csshorizontalmenu.css: Programın üst menüsü olarak kullanılan bileşenin renk, font gibi sitil bilgilerinin tutulduğu dosyadır.

csshorizontalmenu.js: Programın üst menüsünü oluşturan javascript kodlarını içeren dosyadır.

functions.php: Koordinat çevrimleri, datum dönüşümleri ve birim çevrileri gibi işlemlerin kolayca yapılabilmesi için PHP'nin nesneye yönelik programlama özellikleri kullanılarak geliştirilen fonksiyonları içeren dosyadır.

header.php: Her sayfada yer alan banner ve üst menünün html kodlarını içeren başlık sayfadır.

session.php: Giriş sayfasından gelen kullanıcı adı ve şifre bilgilerini işleyerek oturumu başlatan sayfadır. Bilgilerin doğru olması durumunda kullanıcı session.php sayfasına yönlendirilmektedir. Hatalı giriş nedeniyle oturum açılamaması durumunda kullanıcı session_error.php sayfasına yönlendirilmektedir.



Şekil 6.3 : JeoVT program dosyalarının tutulduğu "tools" dizini.

session_control.php: Her sayfada içerilerek oturum kontrolünü yapan, geçerli bir oturum yoksa veya oturum zaman aşımı nedeniyle sona ermişse kullanıcıyı session_error.php sayfasına yönlendiren sayfadır.

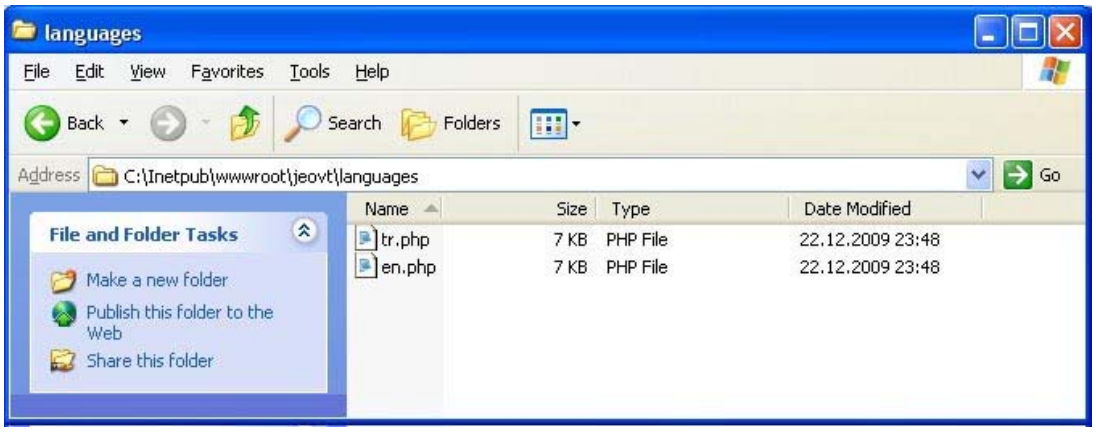
session_destroy.php: Kullanıcı menü yardımıyla çıkış yaptığında oturumunu güvenli olarak sonlandıran sayfadır.

session_error.php: Hatalı kullanıcı adı şifre girildiğinde veya yetkisiz olarak bir sayfaya erişilmek istendiğinde kullanıcının yönlendirildiği hata sayfasıdır. Hata sayfasının altında kullanıcının tekrar giriş yapması için kullanıcı adı ve şifre bilgilerini içeren bir form gelmektedir.

session_start.php: Kullanıcı adı ve şifre girişinin başarılı olması durumunda kullanıcı session.php sayfasından bu sayfaya yönlendirilmekte ve bu sayfada yapılan geçerli oturum kontrolü sonrasında da kullanıcı main_menu.php sayfasına yönlendirilmektedir.

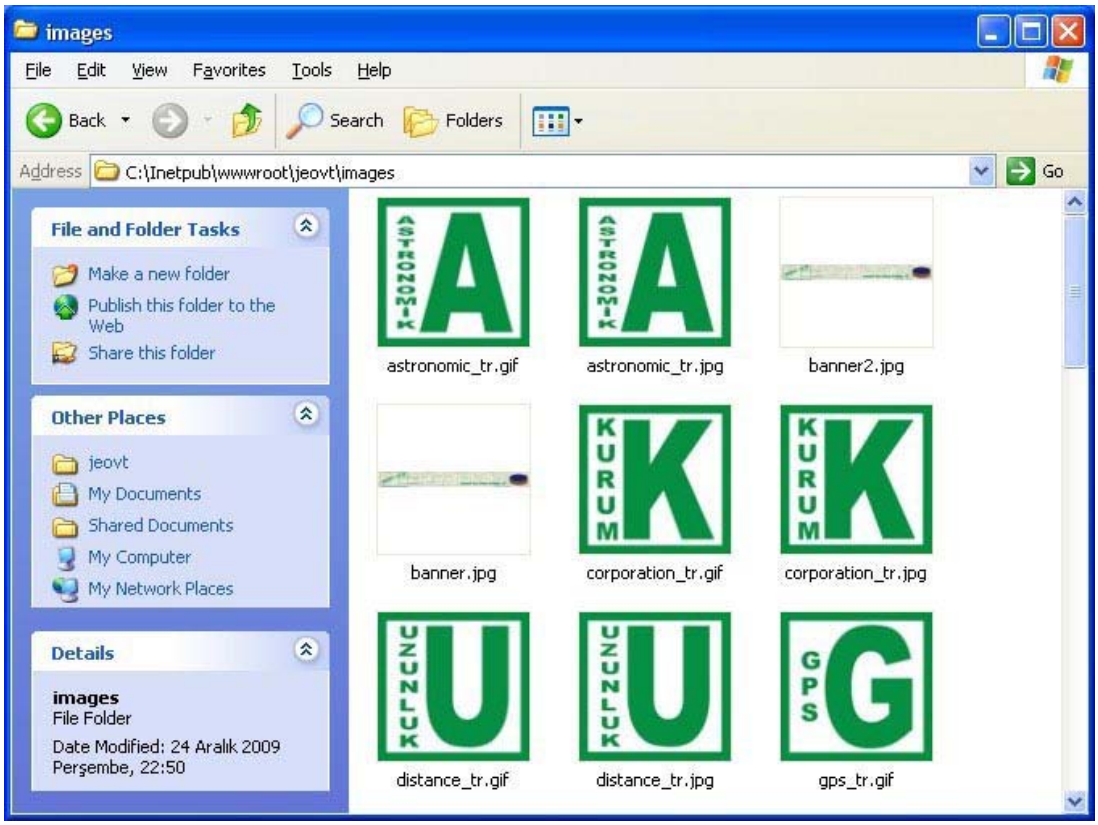
style.php: Tüm sayfaların html stil (css) bilgilerini içeren sayfadır.

JeoVT kullanıcı arayüzünün birçok dili desteklemesi için dil dosyalarının tutulduğu Şekil 6.4'te verilen "languages" klasörü yer almaktadır. Dil dosyası mevcut yapıda henüz yönetim arayüzü içinden değiştirilememektedir fakat yazılımın yeni sürümlerinde bu değişiklik yönetim arayüzünden yapılabilecektir.



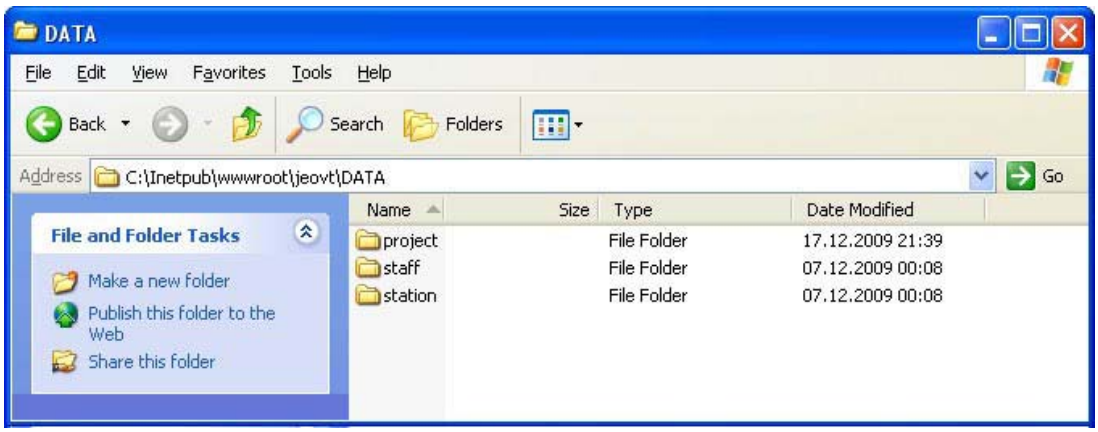
Şekil 6.4 : JeoVT dil dosyalarının tutulduğu "languages" dizini.

Programın tüm görsel grafik dosyaları (banner, buton, ikon) Şekil 6.5'te de gösterilen "images" dizini altında yer almaktadır.



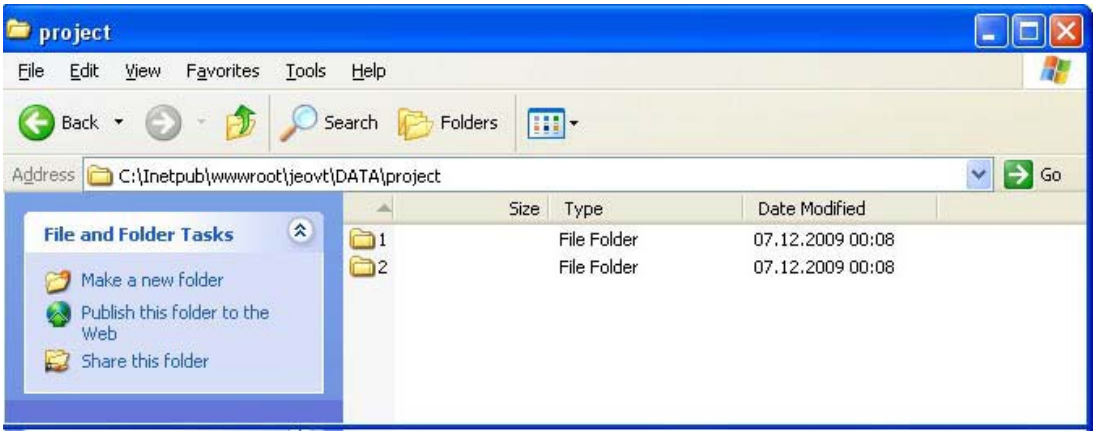
Şekil 6.5 : JeoVT resim dosyalarının tutulduğu "images" dizini.

Veri tabanında bulunması gereken fakat tablolarda tutulmayan, taranmış kroki dosyaları, kanavalar, röper krokileri, personel özgeçmiş dosyaları ve vesikalık fotoğrafları gibi dosyalar Şekil 6.6'da verilen "DATA" klasörü içerisinde tutulmaktadırlar. "project" dizini altında kayıt çizelgesi, kanava, röper krokisi gibi projeye ilişkin dosyalar; "staff" dizini altında ise personellerin özgeçmiş dosyaları ve vesikalık fotoğrafları; istasyon klasöründe ise istasyonlara ait ulaşım krokileri ve röper krokileri tutulmaktadırlar.



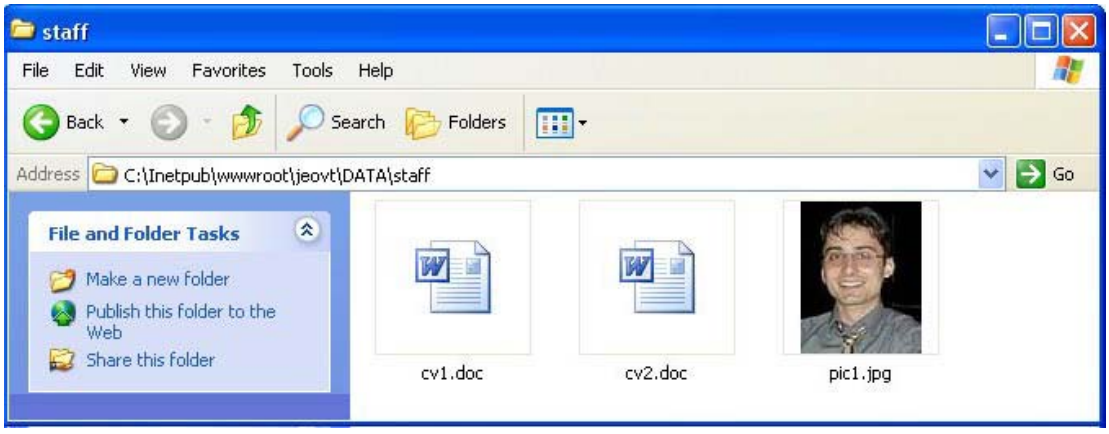
Şekil 6.6 : JeoVT dosyalarının tutulduğu "DATA" dizini.

Her bir projeye ilişkin dosyaları saklamak için "project" dizini altında Şekil 6.7'de gösterildiği gibi bir dizin yer almaktadır. Dizinler yeni bir proje oluşturulduğunda, proje birincil anahtarı ile aynı adı alacak şekilde otomatik olarak oluşturulmaktadır.



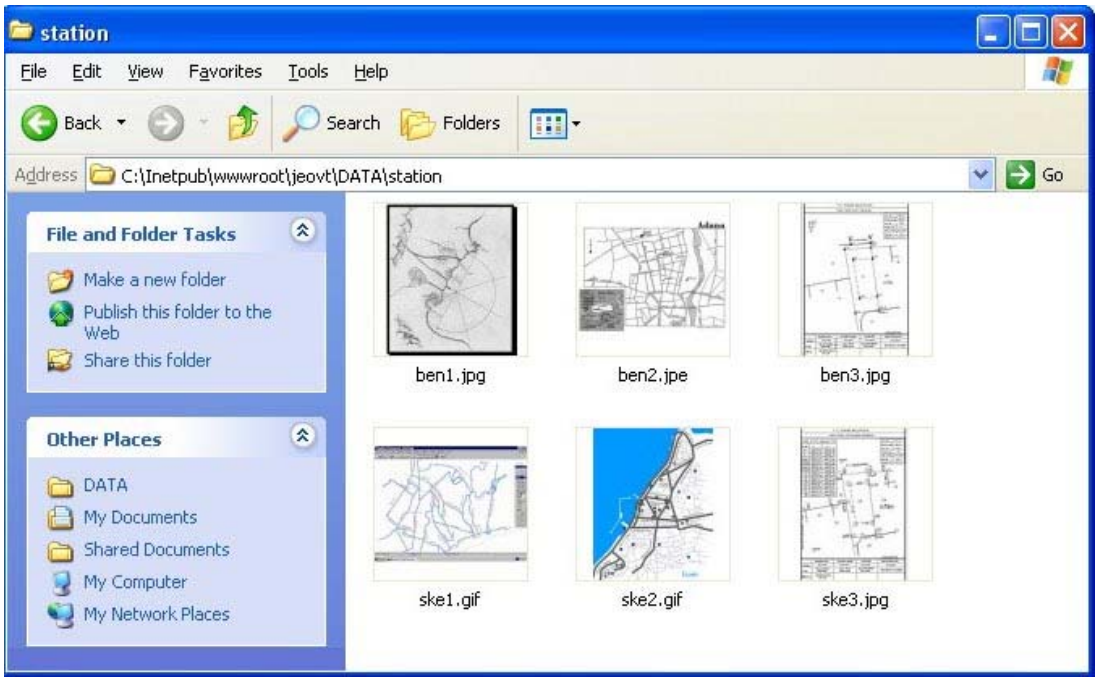
Şekil 6.7 : JeoVT proje dosyalarının tutulduğu "project" dizini.

Personele ilişkin özgeçmiş dosyaları ve vesikalık fotoğraflar "DATA" dizini altında yer alan, "staff" klasörü altında yer almaktadır. Herhangi bir personele ilişkin dosya eklendiğinde özgeçmişi "cv" kelimesi sonuna personel birincil anahtarı eklenerek, resmi ise "pic" kelimesi sonuna personel birincil anahtarı eklenerek saklanmaktadır. Veri tabanında ise sadece dosya tipi bilgisi, dosya uzantısı kaydedilerek tutulmaktadır (Şekil 6.8).



Şekil 6.8 : JeoVT personel dosyaların tutulduğu "staff" dizini.

İstasyonlara ilişkin ulaşım ve röper krokileri de "DATA" dizini altında yer alan "station" dizininde tutulmaktadır. Röper krokiler "ben" kelimesi sonuna istasyon birincil anahtarı, ulaşım krokileri ise "ske" kelimesi sonuna istasyon birincil anahtarı gelecek şekilde isimlendirilmektedir (Şekil 6.9). Veri tabanında ise sadece dosya tipi bilgisi, dosya uzantısı kaydedilerek yer almaktadır.



Şekil 6.9 : JeoVT istasyon dosyalarının tutulduğu "station" dizini.

6.1.2 JeoVT V1.1 kullanımı

JeoVT kullanıcı arayüzünün kullanılabilmesi için öncelikle kullanıcı adı ve şifre ile kimlik doğrulaması sonrasında oturum açılması gerekmektedir. Kimlik doğrulaması sonrasında Şekil 6.10'da verilen ana menü sayfasına ulaşılmaktadır. Bu sayfaya ulaşıldıktan sonra, her kullanıcı, yetkileri oranında ilgili menüler yardımıyla işlem yapabilmektedir. İlgili menüler yardımıyla ver giriş, güncelleme, silme ve sorgulamanın nasıl yapılabileceği EK-C'deki "JeoVT V1.1 Kurulum ve Kullanım Kılavuzu"nda ayrıntılı olarak verilmektedir, burada daha fazla ayrıntıya girilmeyecektir.

6.2 Gerçekleştirilen Testler

Temel bilgi giriş, istasyon ve GPS ölçmeleri modülleri başta olmak üzere tüm modüller test edilmiş; testler sırasında karşılaşılan yazılımsal hataları tespit edilerek, yazılımın hatasız hale getirilmesi sağlanmıştır. Veri giriş ve güncellemelerinde karşılaşılan zorluklar ve eksik veri alanları tespit edilerek; arayüzlerin daha kullanışlı hale gelmesi ve eksik veri alanlarının tamamlanması sağlanmıştır. Testler sonrasında:

- Tüm modüllerde tespit edilen yazılımsal hatalar giderilmiştir,

- Veri tabanında istasyonların sadece kartezyen koordinatları tutulmakta iken; veri tabanı kartezyen, coğrafi, UTM ve TM koordinatları tutabilecek hale dönüştürülmüştür,
- Veri tabanında girilen koordinatların orijinal hallerinin tutulması fakat girilen tüm koordinatlarının veri tabanının varsayılan datumuna dönüştürülerek kartezyen koordinatlarının da ayrıca tutulması sağlanmıştır,
- Veri tabanına girilen koordinatların kartezyen, coğrafi, TM veya UTM koordinatlarla detaylı olarak sorgulanabileceği ekranlar geliştirilmiştir,
- GPS ölçme tekniğine ait veri tabanı tablolarına yeni alanlar eklenmiştir.[49]



Şekil 6.10 : JeoVT ana menü sayfası.

6.3 Uygulama örnekleri

JeoVT'ye istasyon bilgileri girilirken kartezyen, coğrafi, Universal Transversal Merkator ve Transversal Merkator koordinatların girişi yapılabilmektedir (Şekil 6.11). Girilen koordinatlar, veri tabanında hem girildikleri orijinal halleriyle hem de dönüşüm parametrelerinin olması durumunda sistemin varsayılan datumundaki

kartezyen koordinatlara dönüştürülerek tutulmaktadırlar. Hem datumlar arası dönüşümleri, hem de koordinat çevrimlerini yapabilmek için fonksiyonlar geliştirilmiştir. Varsayılan datumda kartezyen olarak girilmeyen koordinatlar, gerekiyorsa dönüşüm ve çevrim sonrasında veri tabanına bu fonksiyonlarla işlem gördükten sonra kaydedilmektedirler. Ayrıca, bu fonksiyonlar, koordinatların Şekil 6.12'deki listeleme ekranında gösteriminde de kullanılmaktadırlar. Listelemede kartezyen, UTM, TM ve coğrafi koordinatlar bir arada verilmektedir. Koordinatın üzerinde olduğu datum bilgisi de yine bu ekranda gösterilmektedir. Girilen bir koordinatın diğer koordinat türlerine çevirimi/transformasyonu otomatik olarak yapılmaktadır ve soldaki ikonların üzerine gelinerek bu değerler hemen görüntülenebilmektedir. Kullanıcı tarafından daha kolay anlaşılabilir olması için her bir koordinat türü farklı renklerle gösterilmektedir. Kartezyen koordinatlar yeşil, coğrafi koordinatlar kırmızı, UTM koordinatlar lacivert ve TM koordinatlar açık mavi olarak gösterilmektedir.



Şekil 6.11 : İstasyon ekleme ilk adım ekranı.

İstasyon listeleme ekranında her satırda bulunan Google harita ikonuna tıklanarak, ilgili satırdaki istasyonun, Google statik haritasında Şekil 6.13'te olduğu gibi resim formatında görüntülenebileceği bir sayfa oluşturulmuştur. Seçilen istasyon, bu ekran sayesinde Google tarafından sağlanan değişik formatlardaki (yol haritası, uydu haritası, karma harita, arazi haritası) haritalar üzerinde görüntülenebilmektedir. Şekildeki örnekte nokta, yol ve uydu haritasının birbiri üzerine bindirilmesiyle oluşturulmuş karma harita üzerinde gösterilmektedir. Ekran noktaya yaklaşma, uzaklaşma ve harita türlerini değiştirebilme gibi fonksiyonlara sahiptir. Oluşturulan harita üzerine farenin sağ tuşuyla basılarak, harita png resim formatında kaydedilebilmektedir.



Düzenle	Sil	Datum	No	X / Enlem / Sağa	Y / Boylam / Yukarı	Z / Elipsoidal Yük.	Tesis Tarihi	Tesis Türü
Düzenle	Sil	ITRF96	F2110020	4 215 717.5354	2 335 542.5984	4 163 807.9080		Belirsiz
Düzenle	Sil			4 219 025.9047	2 322 599.0412	4 167 836.9097		Belirsiz
Düzenle	Sil			4 241 792.0328	2 280 632.0645	4 167 847.5797		Belirsiz
Düzenle	Sil			4 237 850.7871	2 282 869.3605	4 170 653.1237		Belirsiz
Düzenle	Sil	ITRF96	F221H004	4 198 243.8806	2 343 584.0430	4 177 093.2270		Belirsiz
Düzenle	Sil	ITRF96	F2010023	4 242 104.7864	2 260 685.5363	4 178 488.8387		Belirsiz
Düzenle	Sil	ITRF96	F221H018	4 204 198.5960	2 337 489.1841	4 174 273.9156		Belirsiz
Düzenle	Sil	ITRF96	F2010022	4 252 174.6708	2 262 976.1734	4 166 968.6650		Belirsiz
Düzenle	Sil	ITRF96	F20-G002	4 234 261.4307	2 266 348.8860	4 183 444.3702		Belirsiz
Düzenle	Sil	ITRF96	F221H012	4 209 639.1736	2 339 556.4985	4 167 856.8175		Belirsiz
Düzenle	Sil	ITRF96	F221H011	4 204 574.8303	2 345 503.2926	4 169 659.2138		Belirsiz
Düzenle	Sil	ITRF96	F2010024	4 237 285.2732	2 269 598.1492	4 178 599.0582		Belirsiz
Düzenle	Sil			4 241 792.0328	2 301 405.8991	4 183 444.3702		Belirsiz
Düzenle	Sil			4 211 317.3626	2 280 632.0645	4 144 663.2486		Belirsiz
Düzenle	Sil			4 234 261.4307	2 377 865.8891	4 167 847.5797		Belirsiz
Düzenle	Sil	ITRF96	6677	4 214 672.8888	2 334 900.7777		02/02/2002	Pilye
Düzenle	Sil	ITRF96	6677	4 214 672.1111	2 334 900.1111		11/11/2011	Çivi
Düzenle	Sil	ED50	9988	4 214 907.6698	2 335 036.3045			Belirsiz
Düzenle	Sil	ED50	5656	414 775.9545	4 542 865.8518			Belirsiz
Düzenle	Sil	ITRF96	8822	4 216 718.1100	2 336 121.1100		11/11/2011	Boru
Düzenle	Sil	ED50	7878	414 775.9545	4 542 865.8555			Belirsiz
Düzenle	Sil	ITRF96	1122	042 00 000.000000	042 00 000.000000	333.0000	12/12/2002	Belirsiz
Düzenle	Sil	ITRF96	4444	040 00 000.000000	040 00 000.000000	333.0000		Belirsiz
Düzenle	Sil	ED50	9876	042 42 042.424200	042 42 042.424200	42.4998	12/12/2002	Belirsiz

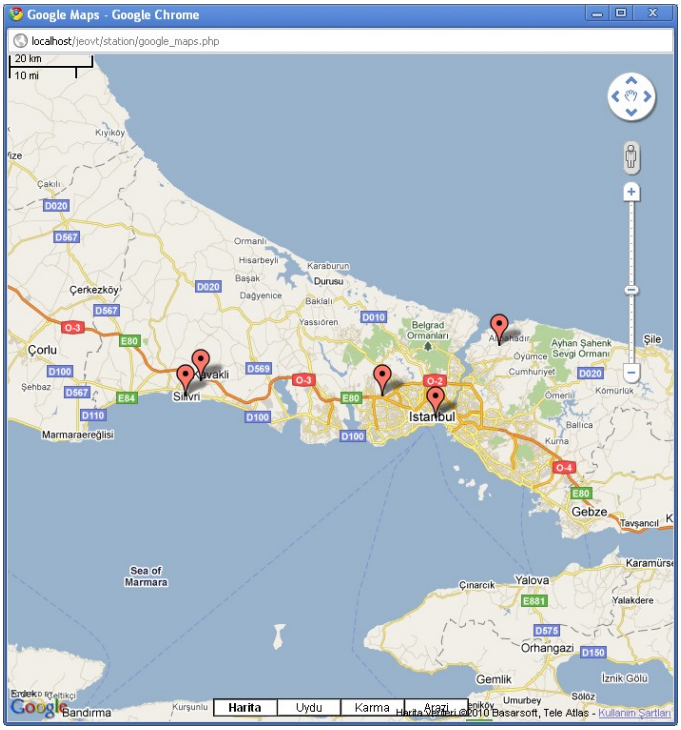
Şekil 6.12 : İstasyonları listeleme ekranı.*



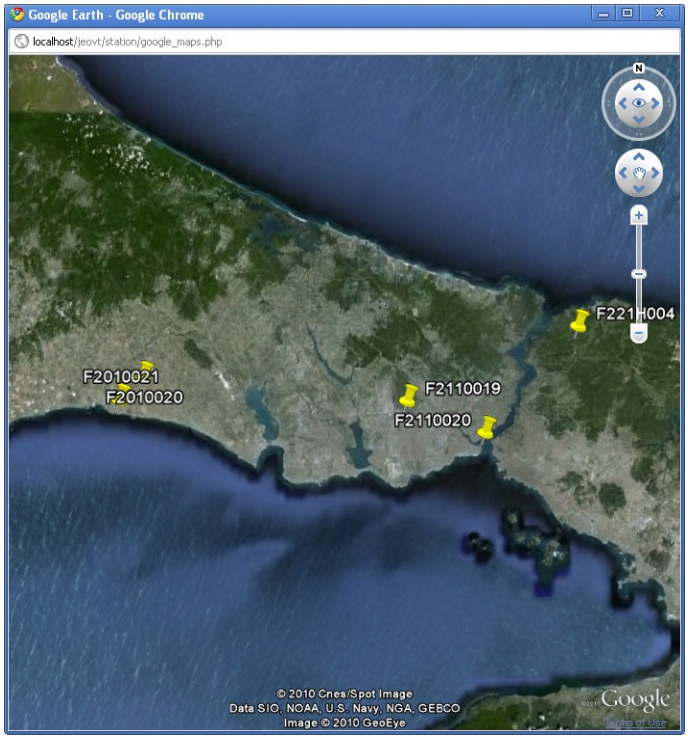
Şekil 6.13 : İstasyonun Google statik haritasında resim formatında gösterimi.

* Listeleme ekranında görülen nokta koordinatlarının bazıları gerçek projelerde kullanılan nokta koordinatları, bazıları ise test amaçlı girilmiş rastgele rakamlardır.

Gerçekleştirilen başka bir uygulama da, istasyon listeleme ekranında seçilen nokta veya noktaların Google haritası veya Google Earth üzerinde gösterilmeleridir. Seçilen 5 nokta Sekil 6.14'te Google yol haritası üzerinde, Şeki 6.15'te ise Google Earth üzerinde gösterilmektedir.

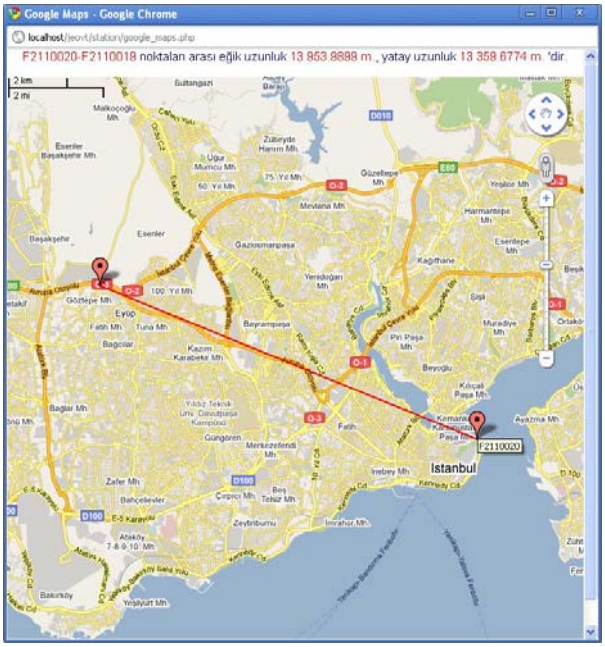


Şekil 6.14 : Seçilen istasyonların Google haritasında gösterimi.



Şekil 6.15 : Seçilen istasyonların Google Earth üzerinde gösterimi.

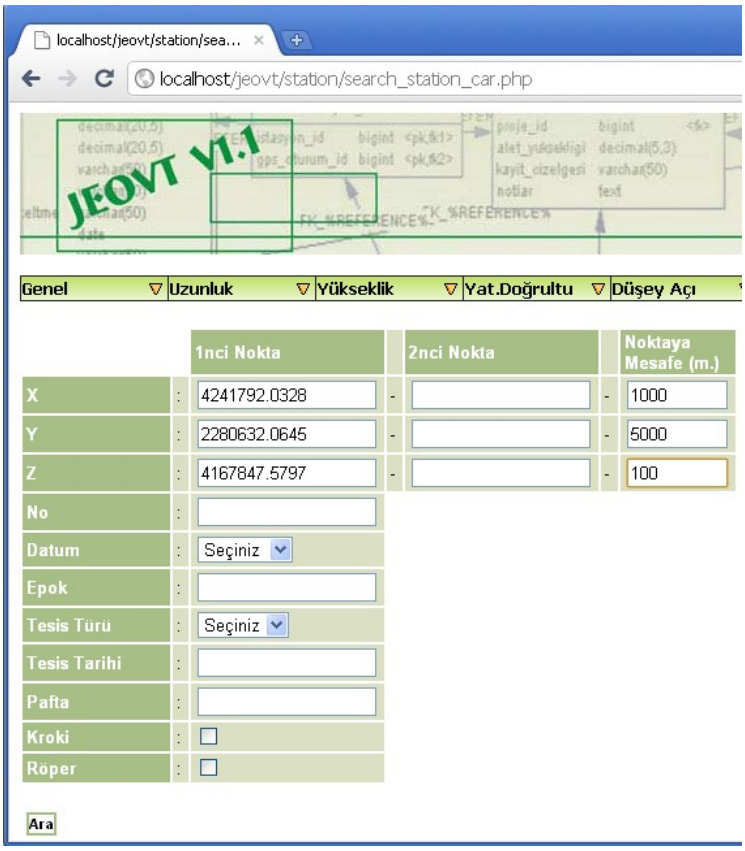
Seçilen iki istasyon arasındaki kenar uzunluğunun hesaplanmasını sağlayacak bir fonksiyon geliştirilmiş, hesaplanan değeri ve noktaları Google haritası veya Google Earth üzerinde görüntülemeyi sağlayan sayfalar hazırlanmıştır. Şekil 6.16 ve Şekil 6.17'de seçilen F210019, F210020 noktaları için örnekler verilmiştir. Noktalar ve noktalar arasındaki kenar harita üzerinde, noktalar arasındaki eğik ve yatay uzunluk ise hemen haritanın üzerinde gösterilmektedir.



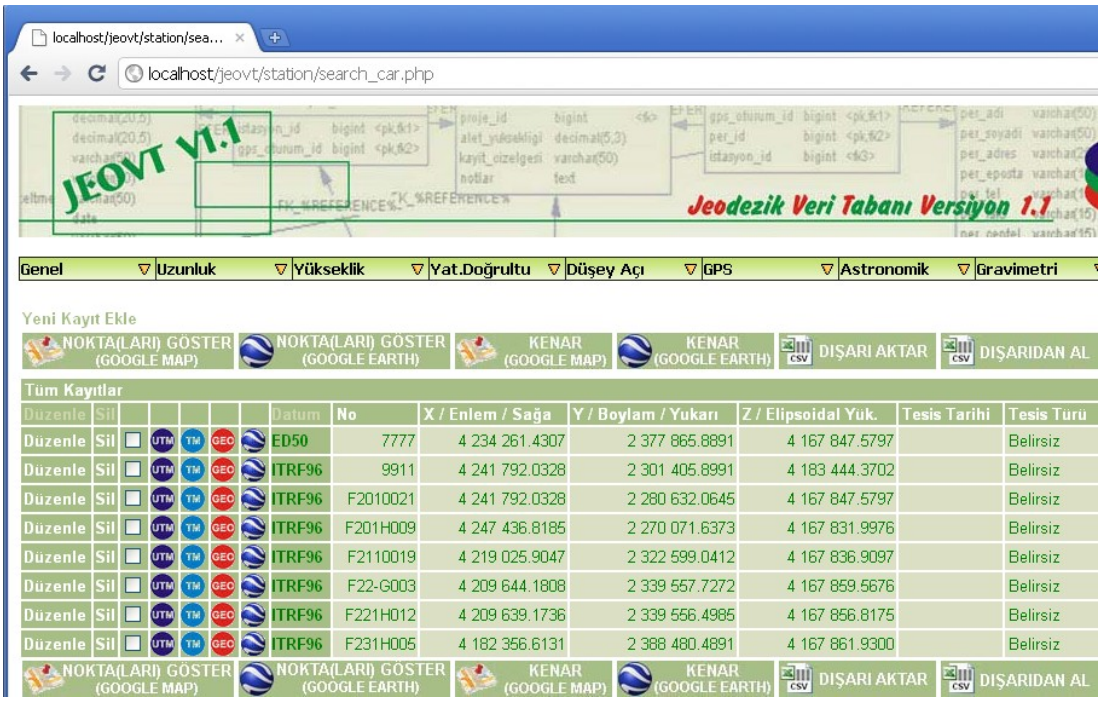
Şekil 6.16 : Seçilen iki istasyon arasındaki kenar uzunluğunun hesaplanması ve Google haritasında gösterimi.



Şekil 6.17 : Seçilen iki istasyon arasındaki kenar uzunluğunun hesaplanması ve Google Earth üzerinde gösterimi.



Şekil 6.18 : Kartezyen koordinatlarla istasyon sorgulama ekranı ve örnek sorgulama.



Şekil 6.19 : Örnek kartezyen koordinatlar ile sorgulama sonucu.*

* Sorgulama sonuç ekranında görülen nokta koordinatlarının bazıları gerçek projelerde kullanılan nokta koordinatları, bazıları ise test amaçlı girilmiş rastgele rakamlardır

İstasyon bilgilerinin istenilen koordinat türünde (kartezyen, coğrafi, UTM, TM) ve detaylı olarak sorgulanabileceği ekran çalışması da başka bir örnek uygulamadır. Şekil 6.18'de verilen örnek kartezyen koordinatlar kullanılarak detaylı istasyon sorgulamalarının nasıl yapılacağını göstermektedir. Yapılabilecek sorgulamalar şu şekildedir:

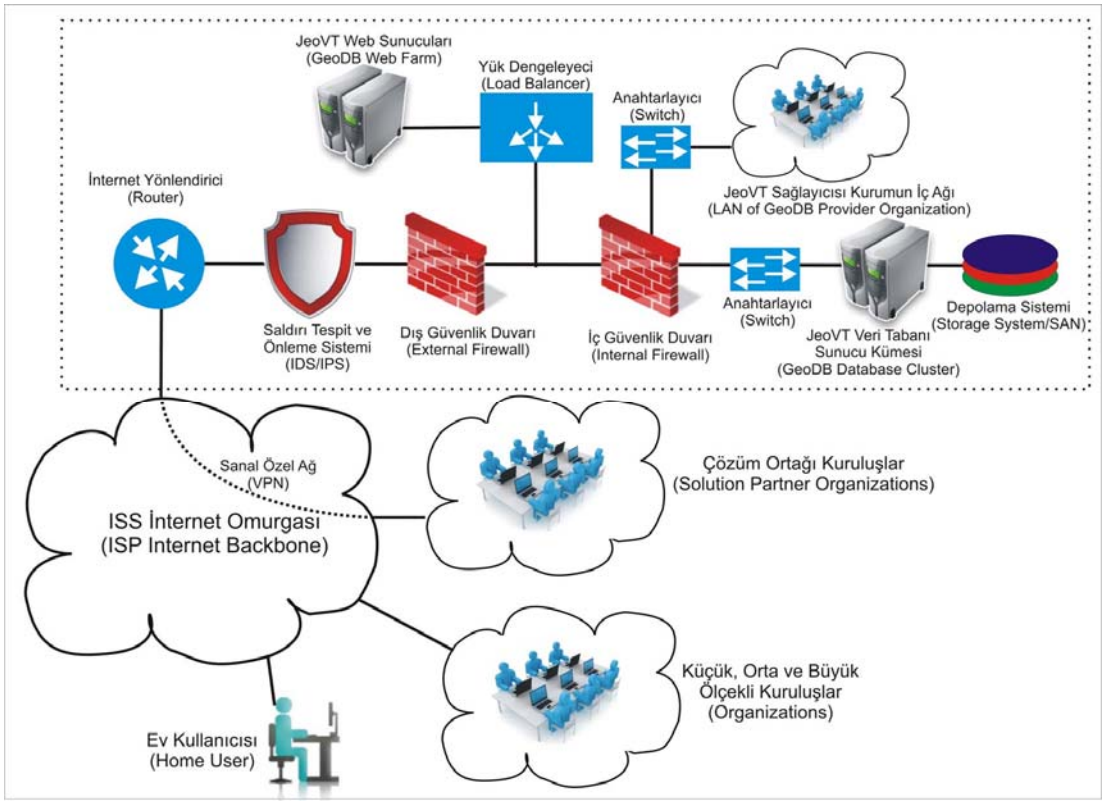
- Verilen iki nokta arasında kalan noktalar sorgulanabilir. Bunun için birinci ve ikinci nokta için X, Y ve Z değerleri girilmelidir.
- Bir ya da biden fazla eksen için verilen iki değer arasında kalan noktaların sorgulanması mümkündür. Örneğin sadece iki X değeri girilerek, X değeri bu değerler arasında kalan noktalar sorgulanabilir. Benzer sorgulama iki Y veya iki Z değeri için veya birden fazla eksen için de yapılabilir.
- Verilen bir koordinattan belli bir mesafe uzaklıktaki noktaların sorgulanması mümkündür. Her bir eksen için farklı mesafeler girilerek sorgulama yapılabilmektedir. Bunun için sadece birinci nokta koordinat bilgileri ve her bir eksenden olan uzaklık bilgileri girilmelidir.
- Bir ya da biden fazla eksen için verilen değerden belli bir mesafe uzaklıktaki noktaların sorgulanması da mümkündür. Örneğin sadece birinci nokta Y değeri ve Y değeri mesafesi girilerek, bu Y değerinden girilen mesafe kadar uzaklıkta olan noktalar sorgulanabilir. Benzer sorgulama X, Z eksenleri için veya birden fazla eksen için de yapılabilir.

Bu sorgulama seçeneklerinin her birine ek olarak nokta adı, datum, epoh, tesis tarihi, tesis türü, pafta, kroki ve röper bilgisi gibi bilgilere göre daha detaylı sorgulama filtreleri de tanımlanabilir. Şekil 6.18'de kartezyen koordinatlarla sorgulama ekranı ve örnek sorgulama, Şekil 6.19'de ise örnek sorgulama çıktısı verilmektedir. Örnekte bir noktanın X değerinden 1000 m., Y değerinden 5000 m., Z değerinden ise 100 m. uzaklıktaki noktalar sorgulanmaktadır. Diğer koordinat türleri ile sorgulamalar da benzer şekilde yapılabilmektedir.

6.4 Önerilen Sistem Mimarisi

Geliştirilen veri tabanının; büyük kuruluşlarca kullanılmasının, bu kuruluşlardan hizmet alan kişi ve kuruluşlara da açılmasının, önceki bölümlerde de değinildiği gibi; yaygın kullanımı artıracağı ve veri tabanı içeriğini zenginleştireceği

düşünülmektedir. Böyle bir kuruluşun, Jeodezik Veri Tabanı JeoVT'yi, hem kendi kurum içi kullanıcılarına hem de internet üzerinden diğer kurum ve kişilere güvenli ve performanslı kullanım sağlanacak şekilde sunması için önerilen sistem mimarisi Şekil 6.20'de verilmiştir. Şekilde web sunucular ve veri tabanı sunucuları yedekli olarak verilmekle beraber, kesintisiz kullanım için kullanılan diğer tüm sistemlerin ve ağ cihazlarının da yedekli olması gerekmektedir. Diğer taraftan bir felaket durumunda sistemin çalışmaya devam edebilmesi için sistemin bir yedeğinin farklı bir yerleşkede kurulması da mutlaka düşünülmelidir.



Şekil 6.20 : JeoVT için önerilen sistem mimarisi.

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bilginin en önemli güç olduğu günümüz dünyasında, bu güç kadar, bu güce doğru, eksiksiz ve hızlı olarak erişmenin ne kadar önemli olduğu şüphesiz bu ve benzeri çalışmalardan çıkan en önemli sonuçtur. Bu çalışma, en başından itibaren bu temel ekseninde yürütülmeye çalışılmıştır.

Türkiye ve Dünyadaki benzer uygulamalar incelendiğinde; bu çalışmadakine benzer parça parça uygulamalara ülkemizde ve Dünyada rastlanmakla beraber, bu çalışmadaki kadar kapsamlı bir veri tabanına rastlanamamıştır. Bu durum, günümüzde Coğrafi Bilgi Sistemleriyle beraber bilgisayar teknolojileri ve veri tabanları ile mesleğimiz arasında daha sıkı ilişkiler kurulmaya başlanmasına rağmen, CBS'nin popülaritesi yanında mesleğimizi doğrudan ilgilendiren bu tür veri tabanlarının nispeten ihmal edilmesinden kaynaklanmaktadır. Diğer taraftan çalışma sırasında meslektaşlarımızın görüşlerini almak amacıyla yapılan anket çalışması; meslektaşlarımız tarafından güncel teknolojilerin yakından takip edilip kullanıldığını, böyle bir veri tabanına büyük ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Tez sırasında gerçekleştirilen uygulama jeodezik ölçme ve hesap verilerini organize etmek, gerektiğinde bu verilere hızlı, doğru ve eksiksiz olarak erişmek isteyen her kişi veya kurum tarafından kullanılabilir. Diğer taraftan böyle bir veri tabanı, ne kadar fazla proje içerirse o kadar kullanılışlı olacak, veri tabanından bilgi almak isteyen kişilere daha fazla ve kullanışlı bilgiler sunabilecektir. Bu nedenle çalışmanın çok fazla proje gerçekleştiren kurumlarca kullanılması veya internet üzerinde tüm kullanıcıların kullanımına açılarak büyük bir veri bankası oluşturulması ideal olacaktır. Ülkemiz göz önüne alındığında uygulama Türkiye haritacılığına yön veren Harita Genel Komutanlığı, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü ve İller Bankası gibi büyük kuruluşlarca kullanılması, bu kurumlardan hizmet alan kişi ve kuruluşlara da veri tabanının açılması oldukça faydalı olacaktır.

Çalışmada, açık kaynak kodlu olması, ücretsiz olarak GPL lisansıyla kullanılabilmesi ve PHP web programlama dili ile mükemmel uyumu nedenleriyle MySQL veri tabanı tercih edilmiştir. Yine benzer nedenlerle ve veri tabanına işletim sisteminden

bağımsız olarak her yerden -bir program yüklemeden- bağlanılabilmesi hedeflenerek programlama dili olarak PHP web programlama dili seçilmiştir.

Proje ve istasyon bilgileri, veri tabanının temel taşlarını oluşturmaktadırlar. Veri tabanında tutulan diğer tüm bilgiler, bu bilgiler ile mutlaka ilişki halindedirler. Her projenin bir defa gerçekleştirilmesi ve tesis edilen her noktanın tek olması bu iki veri grubunun ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Hemen hemen bütün analiz ve sorgulamalar, nokta ve proje bazlı değerlendirildiklerinde anlam ifade etmektedirler. Bu nedenlerle, bu çalışmada üzerinde en çok çalışılan veri grubu, istasyon veri grubu olmuştur. Başlangıçta veri tabanına girilen tüm koordinatların ITRF96 kartezyen koordinatlara çevrilerek veri tabanında tek tip koordinat tutulması düşünülmüştür. Veri giriş, güncelleme ve sorgulama testleri sırasında bunun birtakım sakıncaları olacağı görülmüş ve yapı tamamen değiştirilmiştir. Veri girişi yapan kullanıcının datum, dilim genişliği gibi bilgileri girmemesi; kullanıcı tanımlı ve ITRF96 datumuna dönüşüm parametreleri bilinmeyen bir datum kullanılması vb durumlarda bu dönüşümün sorun olacağı görülmüştür. Diğer taraftan, dönüşümün, orijinal veriyi bozma riski olabileceği de dikkate alınarak hem girilen verilerin girildiği orijinal haliyle tutulması hem de dönüşüm parametrelerinin olması durumunda ITRF96 kartezyen koordinatlarına çevrilerek tutulmasının daha sağlıklı olacağına karar verilmiştir. Verilerin girildikleri orijinal hallerini korumanın ne kadar önemli olduğu unutulmamalıdır.

Bu çalışmada varsayılan datum olarak ITRF96 datumu seçilmiştir. Varsayılan datum -dönüşüm parametreleri girilmek şartıyla- veri tabanı kullanıcıları tarafından değiştirilebilmektedir.

Bu tezde yapılan çalışma ve edinilen deneyimler ışığında, bu çalışmanın devamında ve benzer konuda yapılacak çalışmalarda şu noktalara dikkat edilmesi yararlı olacaktır:

- Veri tabanı tasarlanırken ilişkisel veri tabanı tasarım felsefelerine tamamıyla uyulmaya çalışılmıştır. Veri tabanını ideal hale getirmek için ilk üç normalizasyon kuralı uygulanmıştır. Sekiz normalizasyon düzeyi kullanılabilmekle birlikte, çoğu uygulama için en yüksek düzey üçüncü normal formdur. İlk üç form uygulandığında veri tabanı normalize edilmiş yani en iyi halini almış demektir. İlerleyen çalışmalarda bu normalizasyon

kurallarının iyi uygulanıp uygulanmadığının kontrol edilmesi, varsa bulunan hataların giderilmesi ve sonrasında bu tezde değinilmeyen diğer normalizayon kurallarının açıklanarak, veri tabanının bu normalizasyon kurallarına göre de gözden geçirilmesi faydalı olacaktır.

- Tablolarda kullanılan veri tipleri ve veri büyüklükleri gözden geçirilerek her veri türü için uygun veri tiplerinin ve büyüklüklerinin tespit edilmesi yararlı olacaktır.
- Veri tabanlarından gereksiz ve tekrar eden verilerin girilmemesi ve tasarımın buna göre yapılması en önemli nokta olmasına karşın, projede gerçekleştirilen uygulamanın herkese açılarak kullanımı öngörüldüğünden benzer projelerin veya benzer nokta bilgilerinin değişik kişiler tarafından girilebilmesi çalışmanın bu haliyle olasıdır. Girilen benzer verileri analiz etmeye yarayacak araçlar geliştirilmesi ve ileride bu araçların daha kullanıcı veriyi giriyorken benzer girişleri tespit ederek kullanıcıyı uyarması, böylece girilen verilerin gerektiğinde birleştirilerek saklanması sonraki çalışmalarda mutlaka dikkat edilmesi gereken çok önemli noktalardandır.
- Veri tabanı, tüm jeodezik ölçmelere ilişkin verileri içerecek şekilde tasarlanmaya çalışılmıştır. Veri tabanında tutulması daha karmaşık olduğu için detay ölçmeleri bu çalışmaya dahil edilememiştir. Başlangıçta detay ölçmeleri olmak üzere, eğer varsa unutulan diğer ölçme yöntemlerinin veri tabanına eklenmesi, veri tabanını daha yaygın kullanılır hale getirecektir.
- Metaveri bilgileri, veri tabanına bazı tablolarda kısmen girilebilmekle birlikte; bu bilgilerin daha kapsamlı girilebileceği alanların ilgili tablolara eklenmesi, kullanıcıların doğruluk analizleri yapabilmeleri ve veri hakkında daha fazla fikir edinebilmeleri açısından faydalı olacaktır.
- Verilerin dışarıya aktarılabilmesi için örnek bir uygulama yapılmış ve verilerin csv olarak aktarımı sağlanmıştır. İlerleyen çalışmalarda ISOTC 211 Coğrafi Bilgi Standartları ile uyumlu olan Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği (BÖHHBUY) ile tanımlanan Ulusal Veri Değişim Formatında (UVDF) çıktı verilmesi entegrasyonu da mutlaka sağlanmalıdır.

- Çalışmada çeşitli analizler gerçekleştirmeyi sağlayacak sorgulama ekranları geliştirilmeye çalışılmıştır. Gerçekleştirilen projeler hakkında ayrıntılı analizler yapmaya olanak sağlayacak proje ve nokta bazlı sorgulamaların daha da geliştirilmesi faydalı olacaktır.
- Projede yukarıda da sayılan gerekçelerle MySQL veri tabanı tercih edilmesine karşın, tasarlanan veri tabanı değişik VTYS'lere aktarılabilir. Uygulama arayüzünün VTYS'den bağımsız hale getirilerek, her VTYS'yi destekler hale getirilmesi uygulamaya olan ilgiyi ve kullanıcı sayısını artıracaktır. Diğer taraftan PostGIS CBS eklentisi gözönüne alınarak ilerleyen çalışmalarda PostgreSQL veri tabanı kullanılarak, GIS eklentisinin sağladığı hazır özellikler kullanılabilir ve böylece uygulama tarafına düşen coğrafi işlem yükü azaltabilir.
- Bu çalışmada veri tabanı tasarımı yapılırken ilişkisel veri tabanı modeli kullanılmıştır. Güncel VTYS'lerin çoğunun ilişkisel veri modeline daha fazla destek vermeleri nedeniyle bu tercih yapılmıştır. Gerçekten de ilişkisel modelin popülaritesi çıkışından itibaren hızla artmış, diğer modellere üstünlüğü kabul edilmiş ve bugün MSSQL, ORACLE, MySQL gibi ilişkisel sistemler çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak modelin orijinal olarak karmaşık olmayan veriler için geliştirilmiş olması, onu konumsal veriler içeren uygulamalar için yetersiz kılmaktadır. İlerleyen çalışmalarda karmaşık uygulamalarda başarısını kanıtlamış nesne yönelimli veri modelinin kullanımı da, VTYS'lerin bu modele daha fazla destek vermesine paralel olarak düşünülmelidir.
- Veri tabanı üzerinde veri girişi, veri silme, sorgulama ve analizler yapmak amaçlı tasarlanan PHP uygulama arayüzleri mümkün olduğunca kullanıcı dostu yapılmaya çalışılmıştır. Bu arayüzlerin işlevsellik ve görsellik bakımından geliştirilerek daha kullanıcı dostu hale getirilmesi faydalı olacaktır.
- Hazırlanan yazılımın önemli bir başka eksikliği kullanıcıların yaptıkları işlemlere ait kayıt (log) dosyaları tutmamasıdır. Kayıt tutma özelliğinin eklenmesi kullanıcıların yaptığı işlemleri takip etmek, denetlemek ve veriler üzerinde gerçekleştirilen hatalı bir işlemi geri alabilmek için oldukça

önemlidir. Kullanıcının bağlantı yaptığı bilgisayar ve IP adresi bilgileri de güvenlik amaçlı olarak kayıt altına alınmalıdır. Böylece işlemlerin nereden yapıldığı ve yetkisiz işlem girişimleri takip edilebilecektir. İleride bu özelliklerde bir kayıt modülü mutlaka yazılıma eklenmelidir.

- Yazılımın kullanıcı yetkilendirme ve kimlik doğrulama yetenekleri daha da geliştirilmelidir. Bir örnekle açıklayacak olursak lisans gerektiren, para ile satılan veya sadece bazı kullanıcılarca erişilmesi gereken verilerin güvenli bir şekilde kullanıcısına ulaşması için verinin elektronik imza ile erişilebilir hale getirilmesi veya veriye erişim için öncelikle kredi kartı ile ödeme yapılması gibi yetkilendirme senaryoları oluşturulmalıdır.
- Veri tabanı ve uygulama arayüzü, yapılan geliştirmeler sırasında test edilmiştir ve yeni geliştirmeler yapıldıkça da test edilmektedir. Temel modülleri, istasyon modülü ve GPS modülü detaylı olarak test edilmiş olmakla beraber, veri tabanının değişik ölçekte daha fazla proje girilerek daha fazla kişi tarafından test edilmesi faydalı olacaktır. Böyle bir veri tabanı, ne kadar fazla proje içerirse o kadar kullanılışlı olacak, veri tabanından bilgi almak isteyen kişilere daha fazla ve kullanışlı bilgiler sunabilecektir. Bu nedenle çalışmanın çok fazla proje gerçekleştiren kurumlarca kullanılması veya internet üzerinde tüm kullanıcıların kullanımına açılarak büyük bir veri bankası oluşturulması ideal olacaktır. Ülkemiz göz önüne alındığında uygulama Türkiye haritacılığına yön veren Harita Genel Komutanlığı, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü ve İller Bankası gibi büyük kuruluşlarca kullanılması, bu kurumlardan hizmet alan kişi ve kuruluşlara da veri tabanının açılması oldukça faydalı olacaktır.
- Yazılımın yukarıda belirtilen genel kullanım öncesinde güvenlik amaçlı bir zayıflık tarama testinden geçirilmesi ve varsa bulunan zayıflıkların giderilmesi gerekmektedir.
- Kullanıcı, veri ve işlem güvenliği açısından web uygulamasının şifrelenmiş http yani https bağlantısı üzerinden çalışmasında büyük fayda bulunmaktadır.
- Veri tabanını kullanan çeşitli örnek uygulamalar bu çalışmada gerçekleştirilmekle beraber; bu uygulamaların sayısının artması, veri tabanının değişik coğrafi veri tabanlarına ve değişik coğrafi uygulamalara

veri verebilecek hale gelmesi, bunun yanından bu uygulamalardan veri alabilir hale gelmesi ileride gerçekleştirilmesi hedeflenen çalışmalardan olmalıdır.

- Jeodezik veri tabanının ve JeoVT yazılımının açık kaynak kodlu olarak ve değişik kullanıcılar tarafından geliştirilmesine www.jeovt.org adresi üzerinden devam edilmesi, çalışmanın herkesin katkı verdiği bir açık kaynak kodlu proje haline gelmesi hedeflenmektedir. Veri tabanı ve uygulama yazılımı ile ilgili en güncel bilgilere www.jeovt.org adresinden erişilebilir.

KAYNAKLAR

[1] **Öğüt, S. <**http://www.sertacogut.com/blog/?page_id=5>, alındığı tarih 16.09.2010

[2] **Özaslan, Ö.**, 2003. Jeodezik Veri Tabanı Tasarımı Ve Web Tabanlı Yönetimi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

[3] **<**http://giswetlands.ifas.ufl.edu/>, alındığı tarih 24.09.2010

[4] <http://kgs.uky.edu/KGS/>, alındığı tarih 24.09.2010

[5] <http://kygeonet.ky.gov/>, alındığı tarih 25.09.2010

[6] <http://sourceforge.net/projects/opengeodb>, alındığı tarih 25.09.2010

[7] <http://www.teleatlas.com>, alındığı tarih 02.12.2006

[8] <http://www.usgs.gov>, alındığı tarih 29.09.2010

[9] <http://www.fao.org>, alındığı tarih 01.10.2010

[10] <http://www.linz.govt.nz/>, alındığı tarih 01.10.2010

[11] <http://www.antsdi.scar.org/>, alındığı tarih 03.10.2010

[12] <http://www.ngdir.ir/>, alındığı tarih 03.10.2010

[13] <http://www.geod.nrcan.gc.ca/>, alındığı tarih 04.10.2010

[14] <http://www.dot.state.mn.us/>, alındığı tarih 04.10.2010

[15] <http://geodata.grid.unep.ch/>, alındığı tarih 10.10.2010

[16] <http://www.ngs.noaa.gov/>, alındığı tarih 13.10.2010

[17] <http://www.hgk.msb.gov.tr/>, alındığı tarih 14.10.2010

[18] **Orhan MATARACI, Mustafa İLKER,** 2002: TAKBİS - Tapu Ve Kadastro Bilgi Sistemi. Sunulmuş Bildiri, Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, 16–18 Ekim 2002, Konya.

[19] <http://www.tkgm.gov.tr/tkgm/index.php?page=projeler&pID=16>, alındığı tarih 20.08.2010

[20] <http://tr.wikipedia.org/wiki/Veri_taban%C4%B1>, alındığı tarih 27.09.2010

[21] <http://tr.wikipedia.org/wiki/Veri_Taban%C4%B1_Y%C3%B6netim_Sistemi> , alındığı tarih 28.09.2010

[22] **T.C. Başbakanlık**, 2000. Ulusal Bilgi Sistemi, pp. B7-B19, Mayıs 2000, Ankara

[23] <http://sct.emu.edu.tr/courses/btep/btep104/userfiles/files/BTEP104_Ders1.pdf>, alındığı tarih 15.09.2010

[24] <http://tr.wikipedia.org/wiki/Sakl%C4%B1_Yordam>, alındığı tarih 29.09.2010

[25] **Özaslan, Ö.**, 2002. Web Üzerinden Kütüphane Veritabanı Otomasyonu, *Lisans Bitirme Ödevi,* Mühendislik Bilimleri Bölümü, İTÜ Fen Edebiyat Fakültesi, İstanbul.

[26] <http://en.wikipedia.org/wiki/Database_model>, alındığı tarih 14.10.2010

[27] **<**http://www.webbilgileri.com/Makaleler/makaleler.aspx?id=12**>,** alındığı tarih 04.10.2010.

[28] <http://en.wikipedia.org/wiki/Hierarchical_database_model**>,** alındığı tarih 10.10.2010.

[29] **Codd, E. F.**, 1970. Relational Model of Data for Large Shared Data Banks, pp. 377-387, Communications of the ACM, Vol. 13, No. 6.

[30] **Gündüz, D.**, 2002. Veritabanlarına Giriş Seminer Notları, IV. Akademik Bilişim Konferansı, Konya

[31] **<**http://www.bilgisayarkorsani.com/korsan_postsm478_Veri-taban-ve-veri-modelleri.aspx**>**, alındığı tarih 06.10.2010

[32] **Veritabanı Programlama-I.** 2003. BYTE Türkiye Temmuz sayısı eki.

[33] <http://en.wikipedia.org/wiki/Database_normalization**>**, alındığı tarih 17.10.2010.

[34] <http://support.microsoft.com/kb/283878/tr**>**, alındığı tarih 17.10.2010

[35] <http://databases.about.com/od/specificproducts/a/normalization.htm**>**, alındığı tarih 21.10.2010

[36] <http://www.simple-talk.com/sql/database-administration/ten-common-database-design-mistakes/>, alındığı tarih 13.09.2010

[37] <http://www.mysql.com/>, MySQL Resmi Web Sitesi, alındığı tarih aralığı 2003-2010

[38] <http://www.php.net/**>**, PHP Resmi Web Sitesi, alındığı tarih aralığı 2003-2010

[39] <http://www.php.org.tr/>,. Türkiye PHP Kullanıcıları Grubu Resmi Web Sitesi, alındığı tarih aralığı 2003-2010

[40] <http://www.forumdas.net/webmaster/html-nedir-51494/**>,** alındığı tarih 24.11.2010

[41] **Üge, B. <**http://www.ugenet.com/tag/web-tasarim/>, alındığı tarih 24.11.2010

[42] <http://www.objs.com/survey/lang.htm**>,** alındığı tarih 24.11.2010

[43] **Kaynarca, A.**, 1994. A Geodetic Database Design Architecture, MSc Thesis, Boğaziçi University, İstanbul.

[44] **Şanlı, İ.**, 1995. GPS Veri Tabanı Tasarımı ve Marmara GPS Projesine Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[45] **Çelik, R. N., Özlüdemir M. T.**, 1993. Standart Veri Formatı Geliştirme ve Yararları, Prof. Dr. H. Wolf Jeodezi Sempozyumu, İstanbul, 3-5 Kasım, s. 491-499.

[46] **Ozaslan O, Celik R N**.,2003. Web Based Relational Geodetic Database Design. International Symposium On Modern Technologies, Education And Professional Practice In The Globalizing World, Sofya, Bulgaristan, 6–7 Kasım 2003.

[47] **Özaslan Ö, Çelik R N.**, 2003. Veri Tabanı Tasarımı ve Örnek GPS Veri Tabanı, 9. Türkiye Harita Teknik ve Bilimsel Kurultayı, 31Mart-4 Nisan 2003, Ankara

[48] <http://www.quest.com/>, Quest Software Resmi Web Sitesi, alındığı tarih aralığı 2003-2010

[49] **Çalçalı, Ç.**, 2010. Web Tabanlı Jeodezik Veri Tabanı "JeoVT" nin Testi Ve Geliştirilmesi, *Tasarım Projesi,* Geomatik Mühendisliği Bölümü, İTÜ İnşaat Fakültesi, İstanbul.

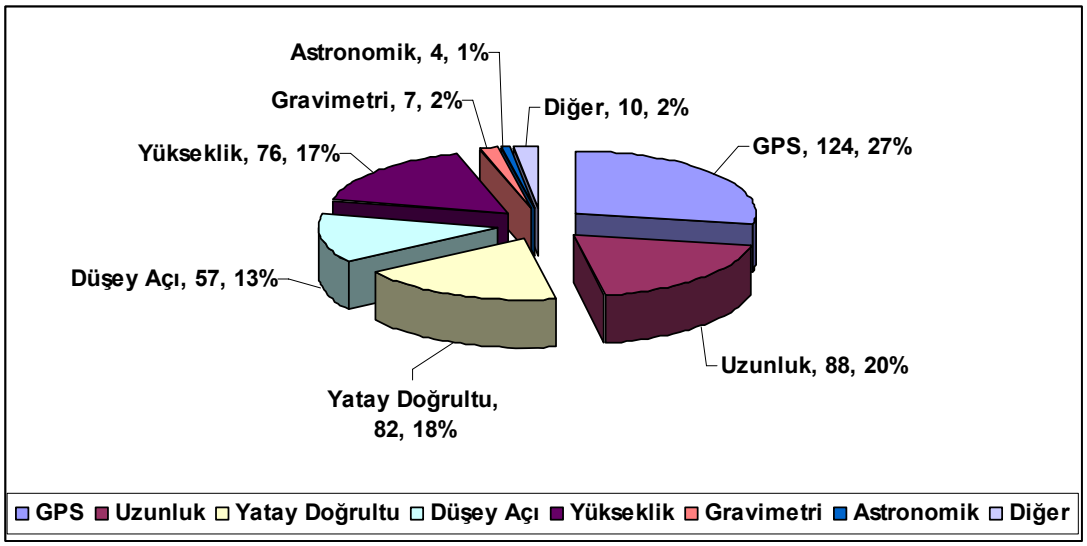
[50] **Sezer, S.**, 2008. Sabit GPS İstasyonlarına Ait Verilerin Bilgisayar Ortamında Düzenlenmesi, İnternet Ortamında Sunulması Amacıyla Veri Tabanı Ve Web Sayfası Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

[51] **Çağlar, Y.**, 2006. Veritabanlarının Optimizasyonu Ve Bir E-Devlet Projesi Kapsamında Web-Tabanlı CBS Uygulaması , Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

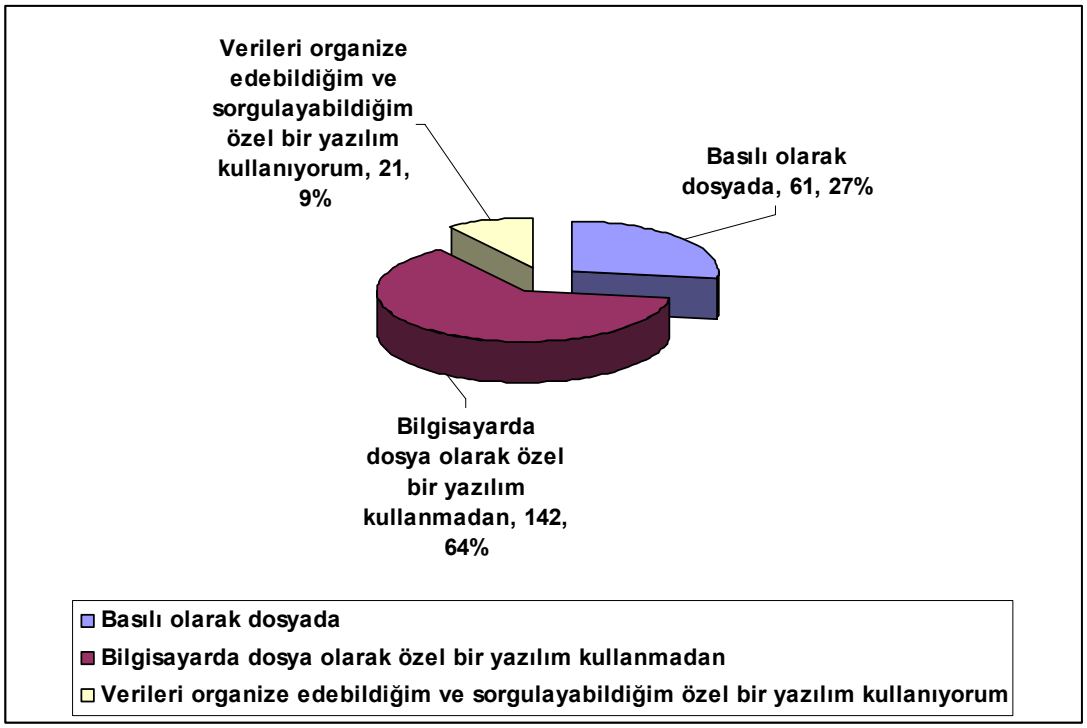
EKLER

EK A: Anket sorularına verilen yanıtlar.
EK B: İlişkisel jeodezik veri tabanı kavramsal ve fiziksel veri modelleri.
EK C: JeoVT V1.1 Kurulum ve Kullanım Kılavuzu.

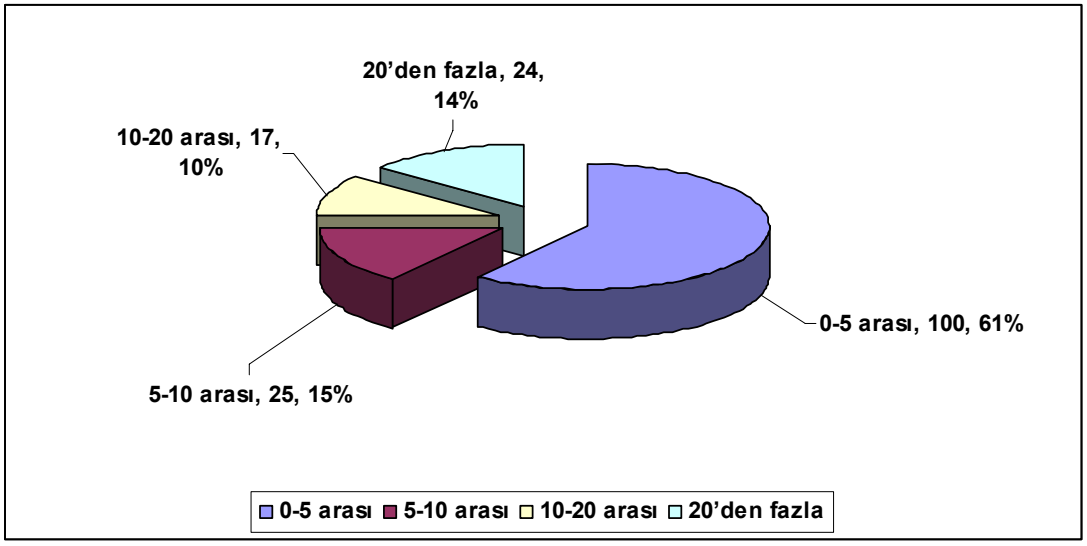
EK A: Anket sorularına verilen yanıtlar.



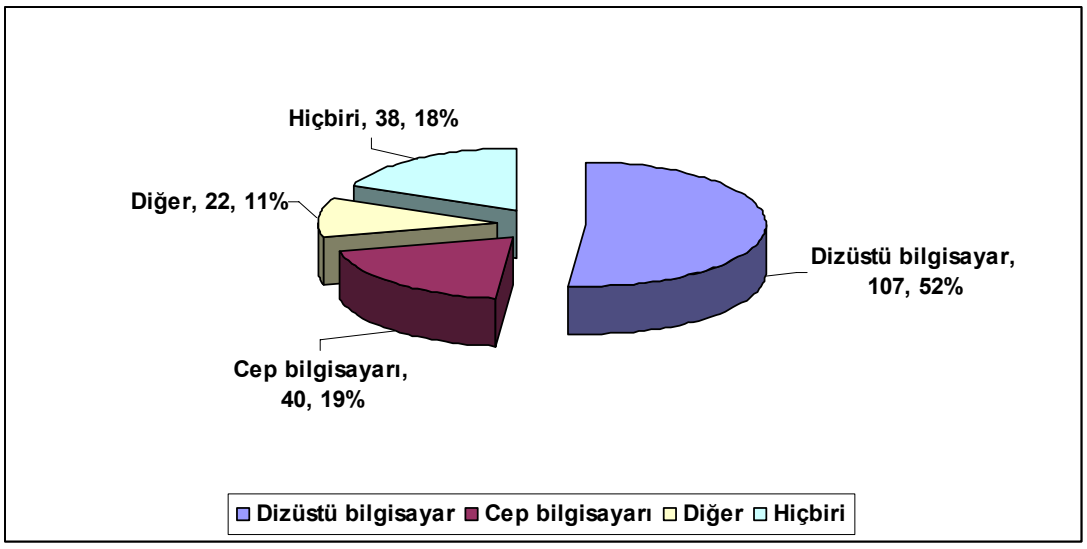
Şekil A.1: "Çalışmalarınızda en çok hangi ölçmeleri kullanıyorsunuz?" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği.



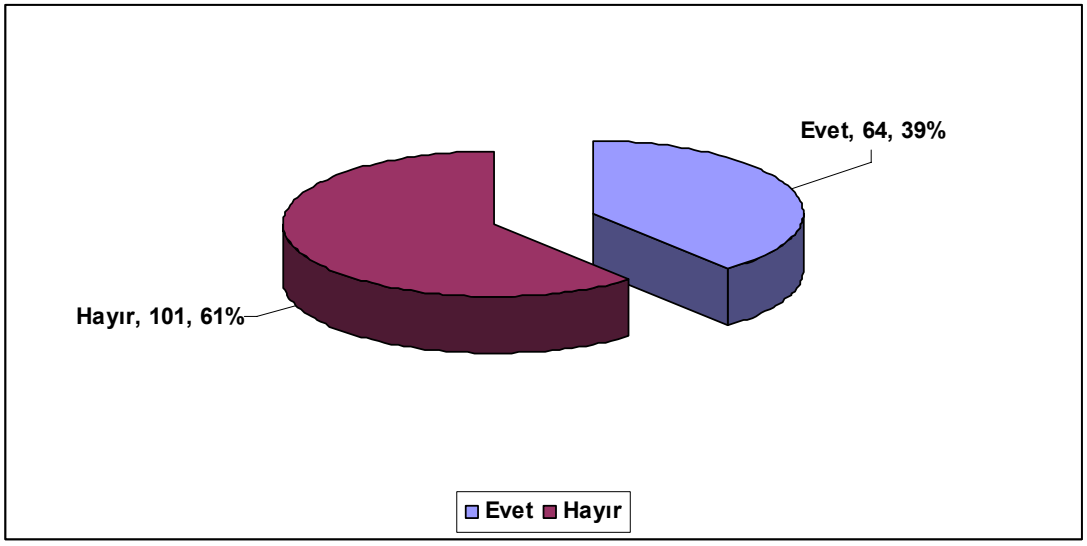
Şekil A.2: "Ölçmelerinizi ve değerlendirme sonuçlarınızı ne şekilde saklıyorsunuz?" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği.



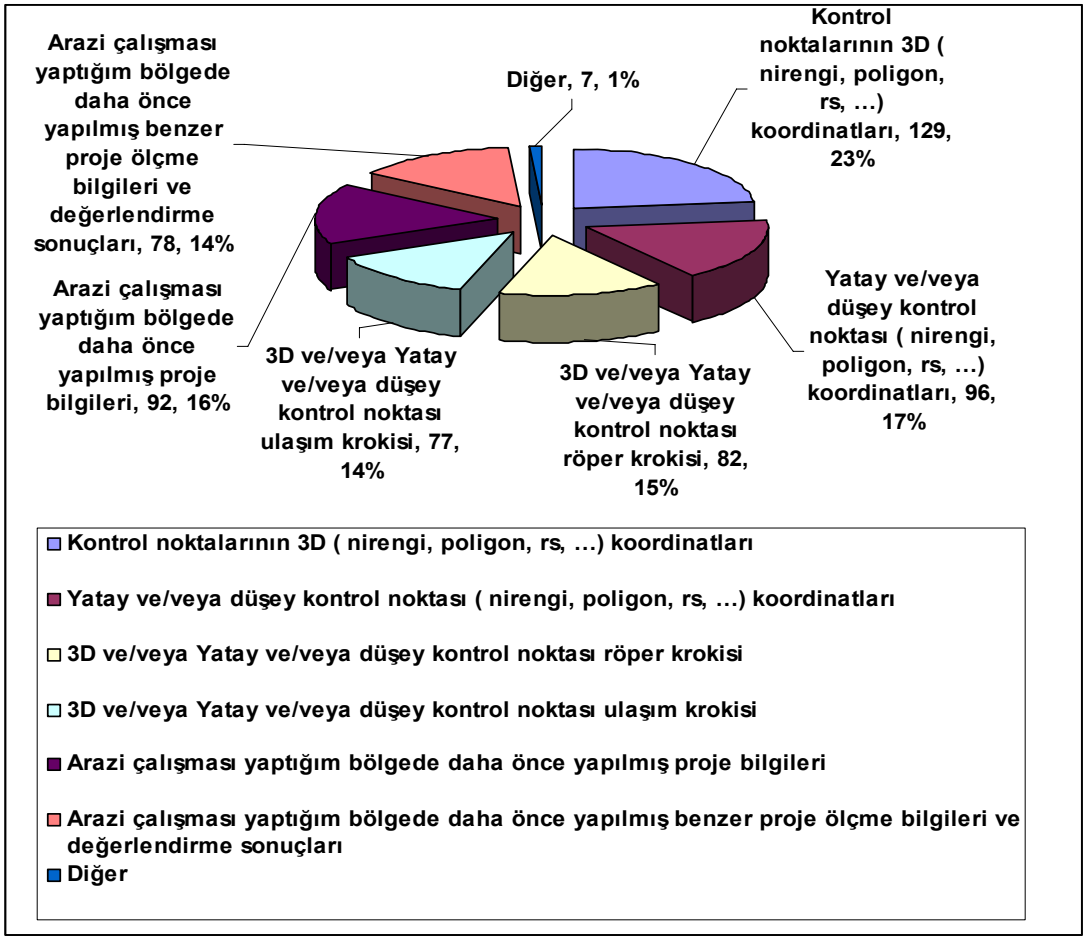
Şekil A.3: "Yılda ortalama kaç proje gerçekleştiriyorsunuz?" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği.



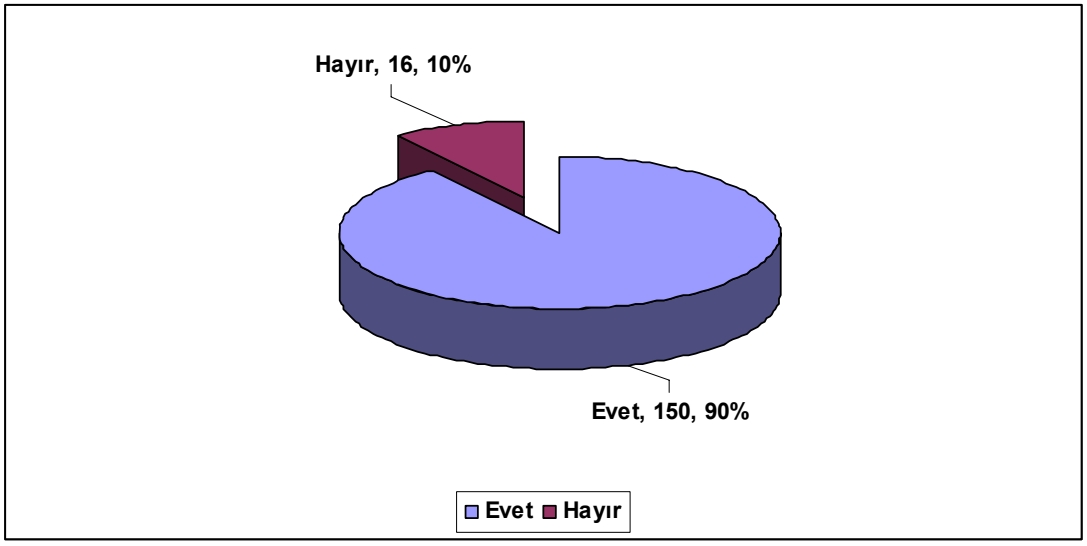
Şekil A.4: "Arazide iken aşağıdakilerden hangisini veya hangilerini kullanıyorsunuz?" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği.



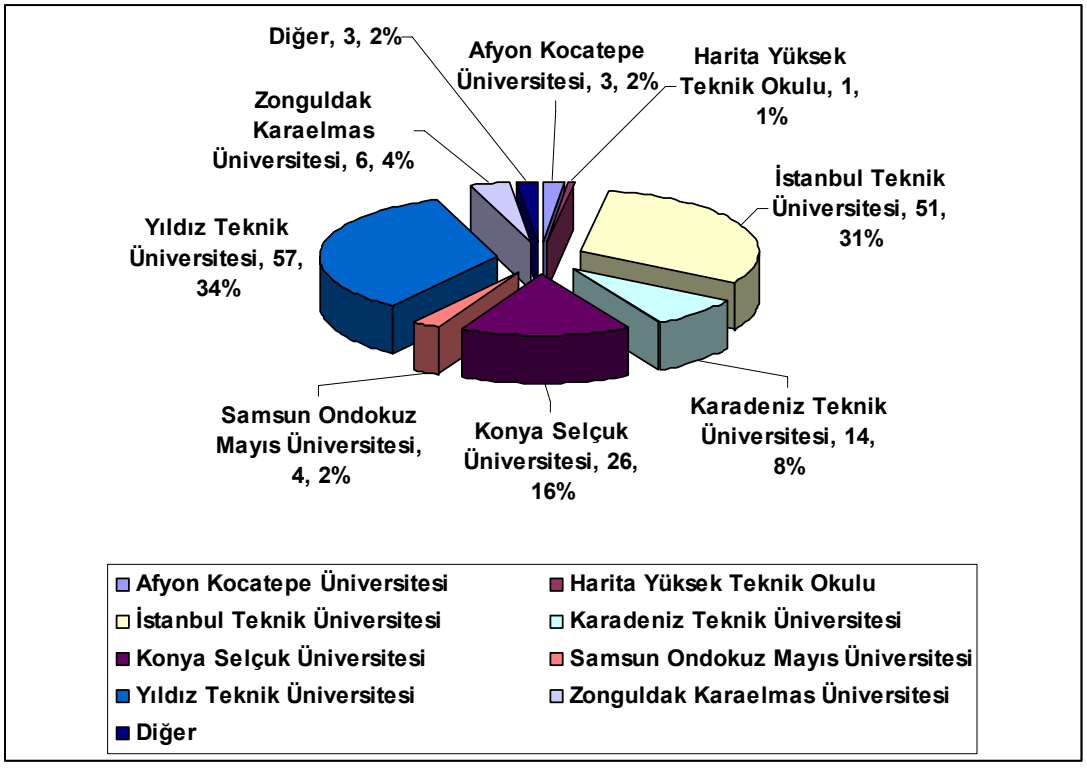
Şekil A.5: "Arazide iken dizüstü bilgisayar veya cep bilgisayarı ile internete bağlanıyor musunuz?" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği.



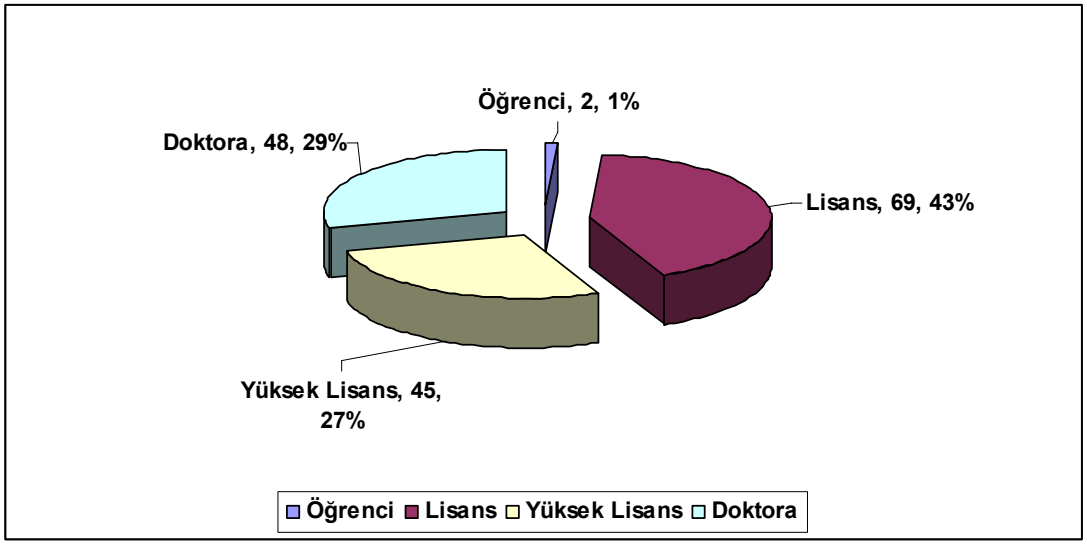
Şekil A.6: "Arazide internet bağlantısı imkanınız olsa aşağıdaki bilgilerden hangisine veya hangilerine en çok çevrimiçi (online) olarak erişmek isterdiniz?" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği.



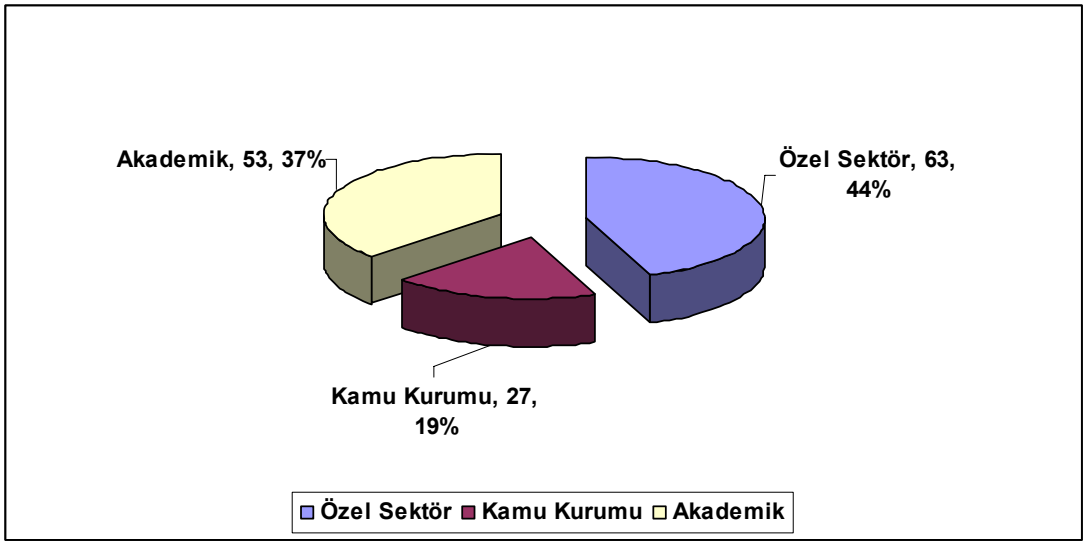
Şekil A.7: "Tüm ölçme bilgilerinizi ve değerlendirme sonuçlarınızı tutabileceğiniz ve gerektiğinde hızlı şekilde erişebileceğiniz web tabanlı bir veritabanı olsa kullanır mısınız?" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği.



Şekil A.8: Mezun Olduğunuz Üniversite" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği.

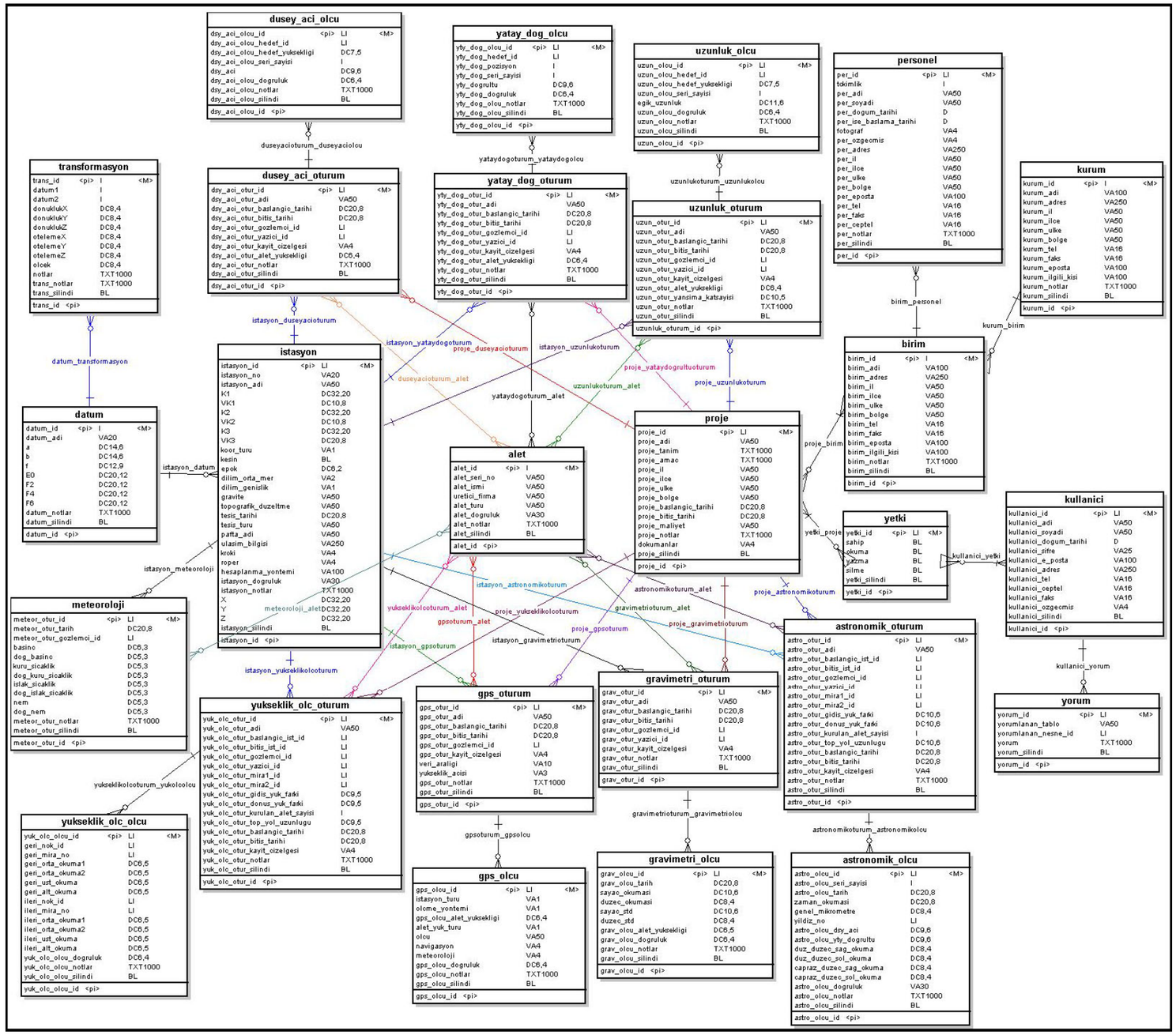


Şekil A.9: "Eğitim Seviyeniz" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği.

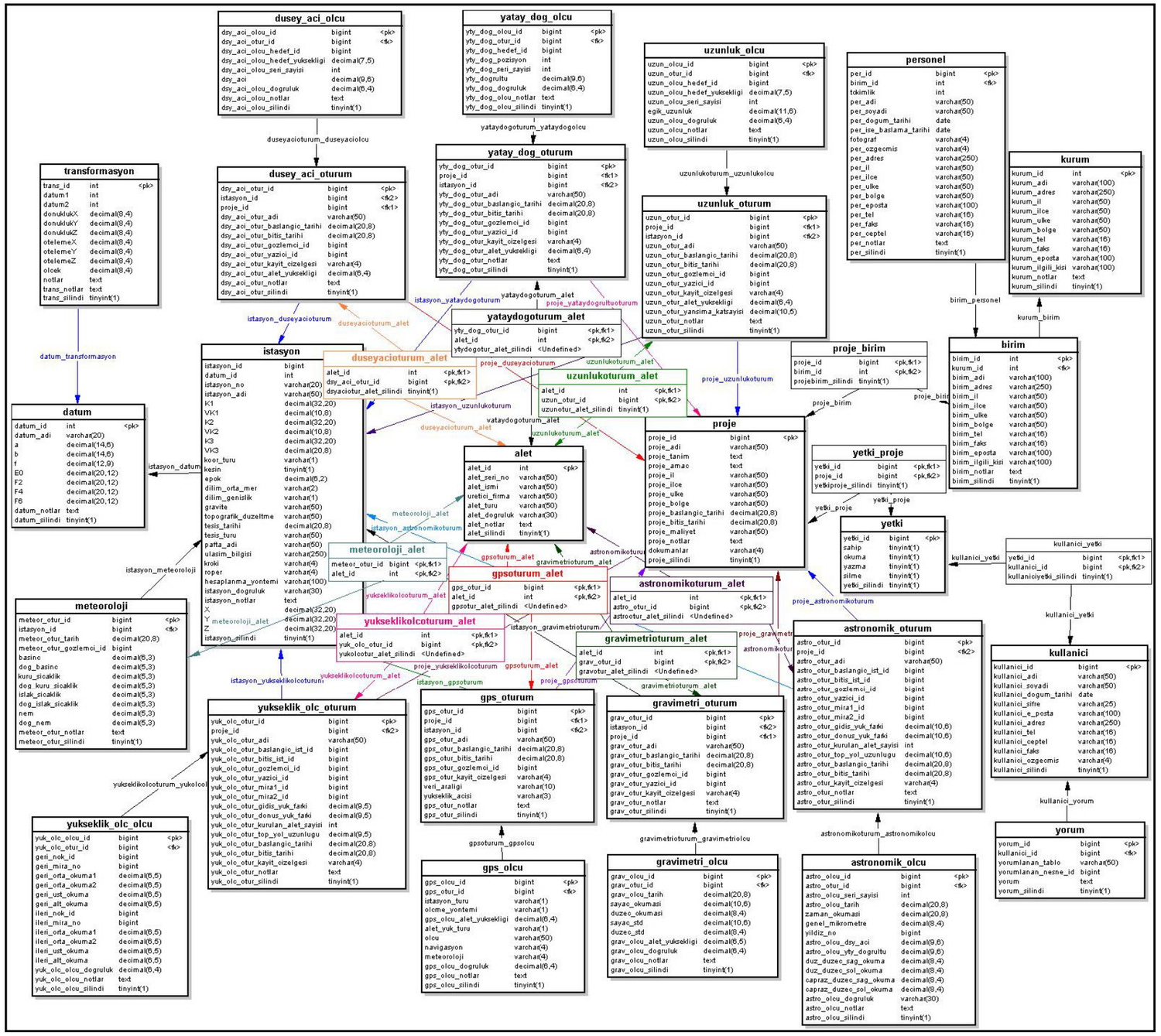


Şekil A.10: "Çalıştığınız Sektör" anket sorusuna verilen yanıtların pasta grafiği.

EK B: İlişkisel jeodezik veri tabanı kavramsal ve fiziksel veri modelleri.



Şekil B.1 : İlişkisel jeodezik veri tabanı kavramsal veri modeli (detaylı).



Şekil B.2 : İlişkisel jeodezik veri tabanı fiziksel veri modeli (detaylı).

EK C : JeoVT V1.1 Kurulum ve Kullanım Kılavuzu.



JEODEZİK VERİ TABANI VERSİYON 1.1

(JeoVT V1.1)

KURULUM ve KULLANIM KILAVUZU



1. Jeodezik Veri Tabanı Versiyon 1.0 (JeoVT V1.0)

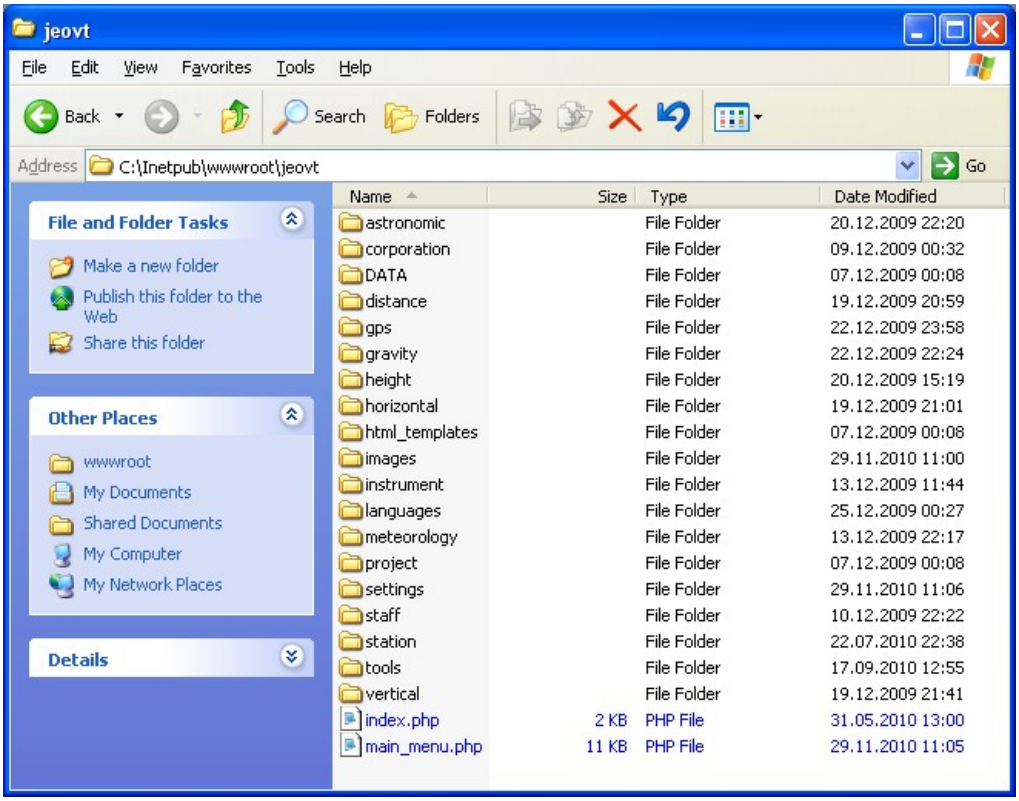
JeoVT mekansal jeodezik verilerin saklanması, gerektiğinde sorgulanması, analizi, hesaplamalarda kullanılması ve sunumu amaçlarıyla oluşturulmuştur. VTYS olarak MySQL 5.1 ve programlama dili olarak PHP 4.4.9 kullanmaktadır.

JeoVT V1.0'ın başlıca özellikleri şöyle sıralanabilir:

- Proje bazlı olarak çalışmaktadır, aynı bölgede değişik zamanlarda aynı ya da faklı amaçlar için yapılmış ölçme ve değerlendirme sonuçlarını tutabilmektedir,
- Tutulan verilere detaylı sorgu parametreleri ile hızlı ve eksiksiz erişim sağlanmaktadır,
- İlgili kişilerin, çok kullanıcılı olarak ve izin verildiği ölçüde verilere ulaşımını sağlamaktadır (hala geliştirme aşamasındadır),
- Yalnızca bir ölçme yöntemine, aletine veya ilgili aletin standardına göre değil, tüm yöntemlere göre ve belli standartlarda veri tutmaya olanak sağlamaktadır. Bu sayede bir kurumun tüm ölçme ve değerlendirme verilerinin tek bir veri tabanında saklanması mümkün olmaktadır,
- Şimdilik sadece jeodezik verileri tutacak şekilde geliştirilmiştir. Bu verilerin değerlendirilmesinde ve hesaplarda kullanılmasında kullanılacak uygulamalar mevcut altyapı üzerine geliştirilebilir, dış kaynaklardan veri alınmasına veya dış kaynaklara veri verilmesine yarayacak arayüzler yazılıma entegre edilebilir,
- Web üzerinde veya www sunucusu kurulması durumunda yerel makina üzerinde çalışabilmesi (MySQL veri tabanı ile birlikte ve PHP desteği olan bir www sunucu ile),
- İşletim sisteminden bağımsız olarak çalışabilmektedir (Windows/Unix/Linux/BSD sistemler üzerinde çalışan, PHP desteği olan www sunucularında -MySQL ile birlikte- çalışabilmektedir.

2.JeoVT V1.0 Dizin Yapısı

2.1. Ana Dizin



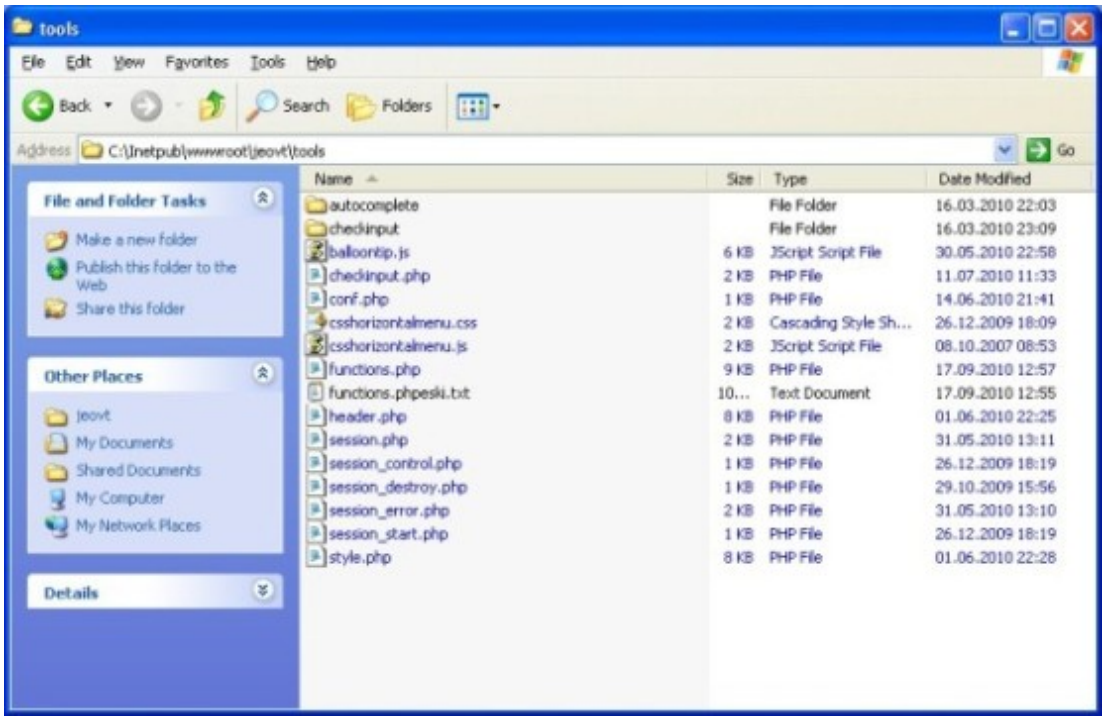
Şekil 1: JeoVT genel dizin yapısı.

JeoVT genel dizin yapısı Şekil 1'de verilmiştir. Ana dizin altında kullanıcı oturumu açılmasında kullanılan **index.php** giriş sayfası ve başarılı oturum açma sonrasında yönlendirilen **main_menu.php** sayfaları yer almaktadır. Ana dizin yapısı bu dosyalara ek olarak aşağıdaki şekildedir:

- Her bir ölçme yöntemine ait modüller an dizin altında ayrı birer dizindir (**astronomic, gps, vertical** vb.),
- Proje, kurum, personel ve alet bilgileri gibi bilgilerin yönetimin yapıldığı modüller ana dizin altında ayrı birer dizindirler,
- Programın görselinde kullanılan resimler, programın ana dosyaları, dil dosyaları ve tüm modüllerde kullanılan, veri tabanına kaydedilmeyen dosyalar da ayrı birer dizin (**tools, images, languages, data**) olarak ana dizin altında yer almaktadır.

2.2. Program Dosyalarının Bulunduğu Dizinler

Temel program dosyaları ana dizin altında yer alan, Şekil 2'de verilen **tools** dizini altında tutulmaktadır. Bu dosyaların ne olduğu aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 2: Program dosyalarının tutulduğu **tools** dizini.

balloontip.js: İstasyon bilgilerinin listelendiği ekranda, koordinat türü ikonu üzerine gelindiğinde noktanın o koordinat türündeki koordinat değerlerini veren pencereyi oluşturmaya yarayan javascript kodlarını içeren dosyadır.

checkinput.php: Form alanlarına girilen bilgilerin formatlarını kontrol etmeye ve kullanıcıyı istenilen formatta veri girmeye zorlamaya yarayan kodların tutulduğu dosyadır.

conf.php: Temel yapılandırma dosyasıdır ve diğer dosyaların hepsi tarafından bu dosya kullanılmaktadır. MySQL veri tabanı bağlantı bilgileri, projeye ilişkin dosyaların tutulacağı dizin bilgisi, dil ayarı ve varsayılan datum bilgisi bu dosya içerisinde yer almaktadır.

csshorizontalmenu.css: Programın üst menüsü olarak kullanılan bileşenin renk, font gibi sitil bilgilerinin tutulduğu dosyadır.

csshorizontalmenu.js: Programın üst menüsünü oluşturan javascript kodlarını içeren dosyadır.

functions.php: Koordinat çevrimleri, datum dönüşümleri ve birim çevrileri gibi işlemlerin kolayca yapılabilmesi için PHP'nin nesneye yönelik programlama özellikleri kullanılarak geliştirilen fonksiyonları içeren dosyadır.

header.php: Her sayfada yer alan banner ve üst menünün html kodlarını içeren başlık sayfadır.

session.php: Giriş sayfasından gelen kullanıcı adı ve şifre bilgilerini işleyerek oturumu başlatan sayfadır. Bilgilerin doğru olması durumunda kullanıcı **session.php** sayfasına yönlendirilmektedir. Hatalı giriş nedeniyle oturum açılamaması durumunda kullanıcı **session_error.php** sayfasına yönlendirilmektedir.

session_control.php: Her sayfada içerilerek oturum kontrolünü yapan, geçerli bir oturum yoksa veya oturum zaman aşımı nedeniyle sona ermişse kullanıcıyı **session_error.php** sayfasına yönlendiren sayfadır.

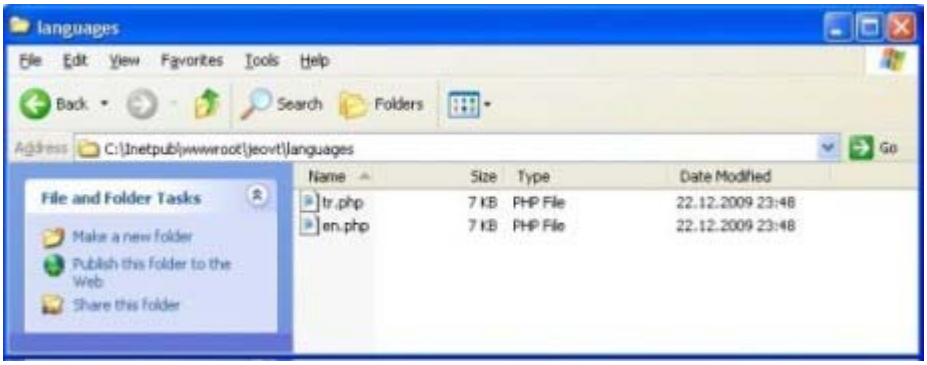
session_destroy.php: Kullanıcı menü yardımıyla çıkış yaptığında oturumunu güvenli olarak sonlandıran sayfadır.

session_error.php: Hatalı kullanıcı adı şifre girildiğinde veya yetkisiz olarak bir sayfaya erişilmek istendiğinde kullanıcının yönlendirildiği hata sayfasıdır. Hata sayfasının altında kullanıcının tekrar giriş yapması için kullanıcı adı ve şifre bilgilerini içeren bir form gelmektedir.

session_start.php: Kullanıcı adı ve şifre girişinin başarılı olması durumunda kullanıcı **session.php** sayfasından bu sayfaya yönlendirilmekte ve bu sayfada yapılan geçerli oturum kontrolü sonrasında da kullanıcı **main_menu.php** sayfasına yönlendirilmektedir.

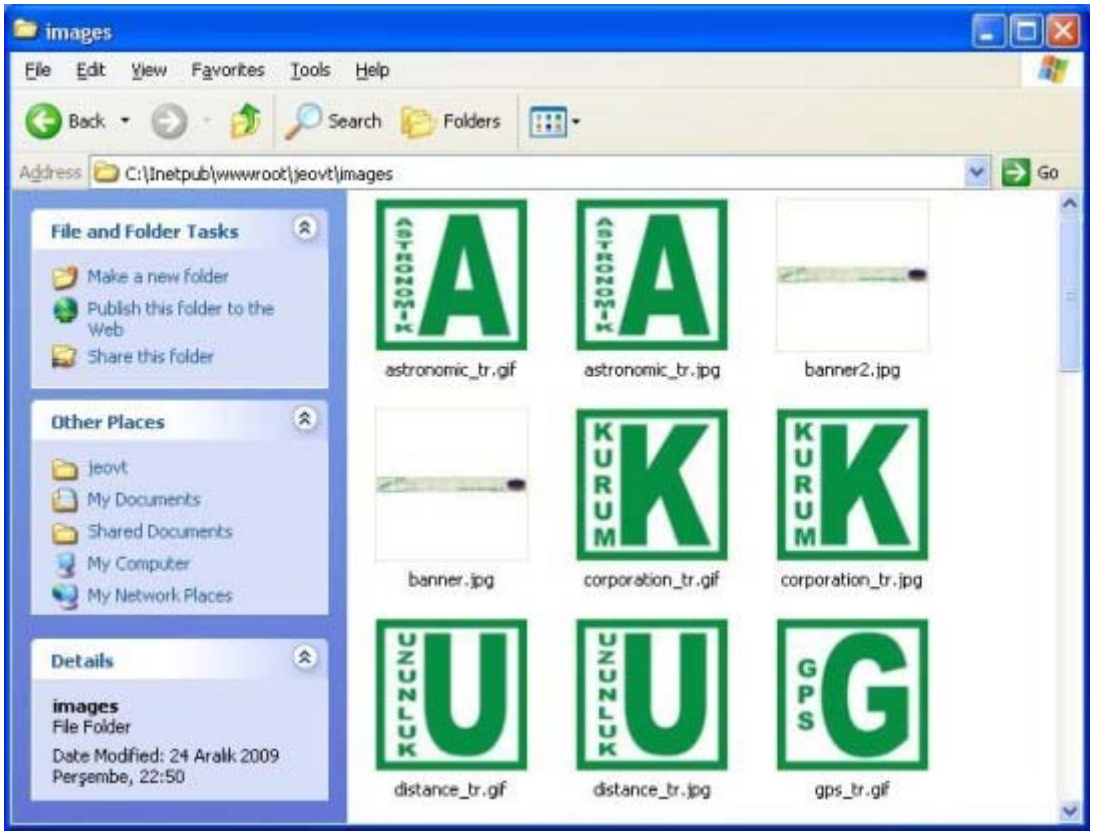
style.php : Tüm sayfaların html stil (css) bilgilerini içeren sayfadır.

JeoVT kullanıcı arayüzünün birçok dili desteklemesi için dil dosyalarının tutulduğu Şekil 3'de verilen **languages** klasörü yer almaktadır. Dil dosyası mevcut yapıda henüz yönetim arayüzü içinden değiştirilememektedir fakat yazılımın yeni sürümlerinde bu değişiklik yönetim arayüzünden yapılabilecektir.



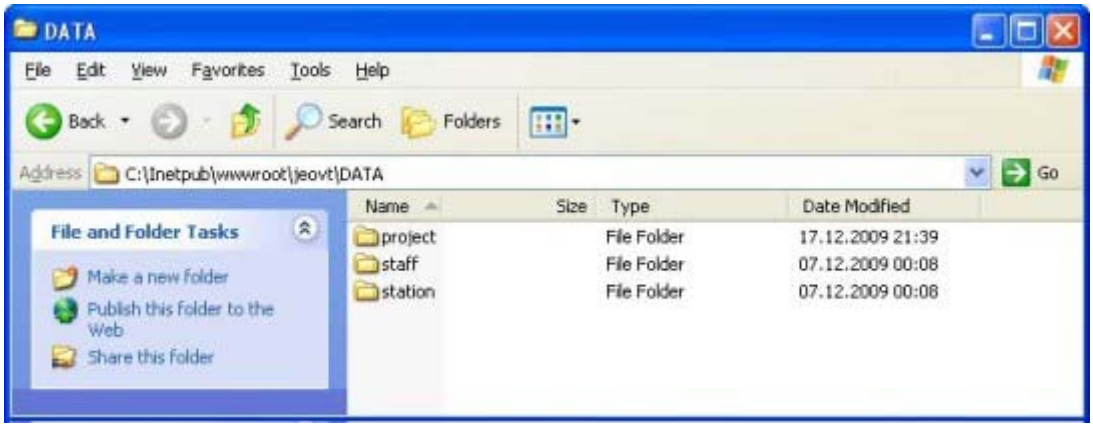
Şekil 3: Dil dosyalarının tutulduğu **languages** dizini.

Programın tüm görsel grafik dosyaları (banner, buton, ikon) Şekil 4'te de gösterilen **images** dizini altında yer almaktadır.



Şekil 4: Resim dosyalarının tutulduğu **images** dizini.

Veri tabanında tutulmayan taranmış kroki dosyaları, kanavalar, röper krokileri, personel özgeçmiş dosyaları ve vesikalık fotoğrafları gibi dosyalar Şekil 5'te verilen **DATA** klasöründe tutulmaktadırlar. **Project** dizininde kayıt çizelgesi, kanava, röper krokisi gibi projeye ilişkin dosyalar; **staff** dizinde özgeçmiş dosyaları ve vesikalık fotoğraflar, **istasyon** klasöründe ise istasyonlara ait ulaşım krokileri ve röper krokileri tutulmaktadır.



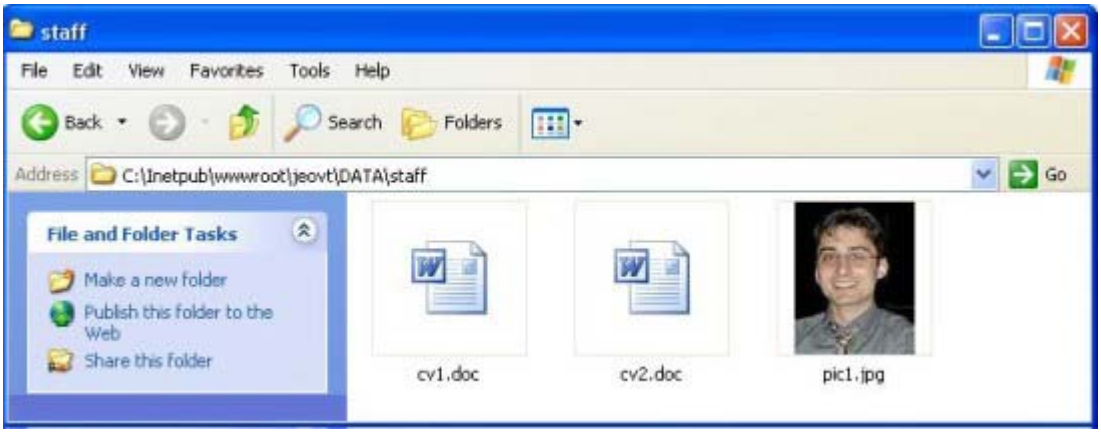
Şekil 5: Veri tabanında saklanmayan dosyaların tutulduğu **DATA** dizini.

Her bir projeye ilişkin dosyaları saklamak için **project** dizini altında Şekil 6'da gösterildiği gibi bir dizin yer almaktadır. Dizinler yeni bir proje oluşturulduğunda, proje birincil anahtarı ile aynı adı alacak şekilde otomatik olarak oluşturulmaktadır.



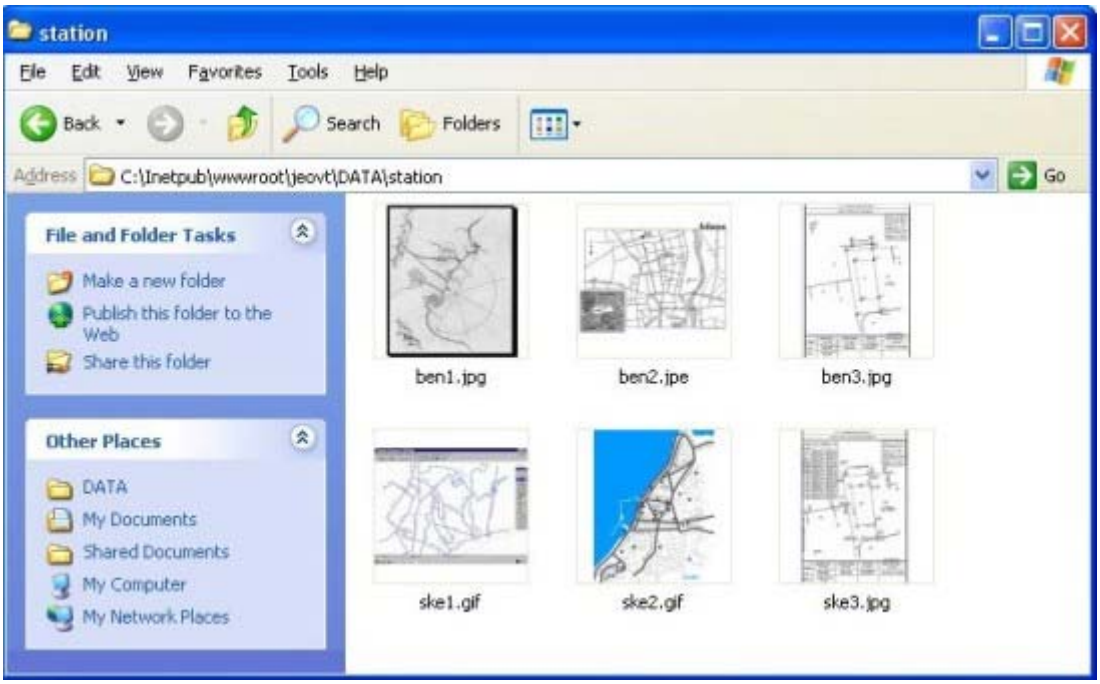
Şekil 6: Proje dosyalarının tutulduğu **project** dizini.

Personele ilişkin özgeçmiş dosyaları ve vesikalık fotoğraflar **DATA** dizini altında yer alan, **staff** klasörü altında yer almaktadır. Herhangi bir personele ilişkin dosya eklendiğinde özgeçmişi "cv" kelimesi sonuna personel birincil anahtarı eklenerek, resmi ise "pic" kelimesi sonuna personel birincil anahtarı eklenerek saklanmaktadır. Veri tabanında ise sadece dosya tipi (uzantısı) bilgisi tutulmaktadır (Şekil 7)



Şekil 7: Personele ilişkin dosyaların tutulduğu **staff** dizini.

.İstasyonlara ilişkin ulaşım ve röper krokileri de **DATA** dizini altında yer alan **station** dizininde tutulmaktadır. Röper krokiler "ben" kelimesi sonuna istasyon birincil anahtarı, ulaşım krokileri ise "ske" kelimesi sonuna istasyon birincil anahtarı gelecek şekilde isimlendirilmektedir (Şekil 8). Veri tabanında ise sadece dosya tipi (uzantısı) bilgisi yer almaktadır.



Şekil 8: İstasyon dosyalarının tutulduğu **station** dizini.

3. JeoVT V1.0 Kurulumu

3.1. Kurulum Gereksinimleri

- PHP yorumlayıcı desteği olan bir web sunucu uygulaması (IIS, Apache, …vb),
- MySQL destekli derlenmiş PHP 4.0.0 veya üzeri bir versiyondaki PHP yorumlayıcı,
- MySQL 4.1.0 veya üzeri VTYS,
- MySQL veri tabanı yönetimi için PhpMyAdmin ve ya MySQL Query Browser,
- Tutulacak tahmini verinin büyüklüğüne uygun disk alanı (Program dosyaları için en fazla 2 MB alan yeterli olmaktadır).

3.2. Kurulum

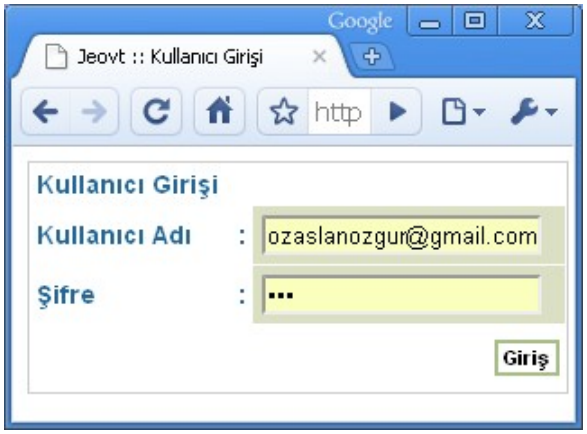
- Veri tabanı yönetim yazılımınızı kullanarak veri tabanı oluşturulur. Veri tabanı adı olarak **jeovt** kullanılması tavsiye edilmektedir.
- **Jeovt** veri tabanı üzerinde işlem yapmaya tam yetkili bir MySQL kullanıcısı oluşturulmalı veya mevcut bir kullanıcıya bu veri tabanı için tam erişim yetkisi verilmelidir.
- JeoVT dosyalarını web sunucusunun ana dizini altında **jeovt** dizini yaratılarak, bu dizine kopyalanmalıdır. Sunucuda başa web uygulamaları barındırılmıyorsa doğrudan tüm dosyalar ana dizine yüklenebilir. Sanal sunucu veya sanal web klasörü ayarları yapılarak da JeoVT uygulaması çalıştırılabilir. Bu konu ile ilgili olarak web sunucunuzun kurulum ve yapılandırma dokümanlarından destek alınılabilir.
- **DATA** klasörüne ve alt klasörlerine web sunucuyu çalıştıran kullanıcı için değiştirme yetkisi verilmelidir (Eklenen dosyaların sunucu üzerinde saklanabilmesi ve yönetimi için bu ayar önemlidir).
- **tools** dizininde yer alan **conf.php** dosyasındaki veri tabanı erişim bilgileri ve **DATA** dizini bilgileri kurulum ayarlarına göre değiştirilmelidir.

- http://sunucuadi veya http://sunucuadi/jeovt yazarak giriş sayfasına erişilebilir. **admin** kullanıcı adı ve **jeovt** şifresi ile giriş yapılarak programı kullanımına başlanabilir.

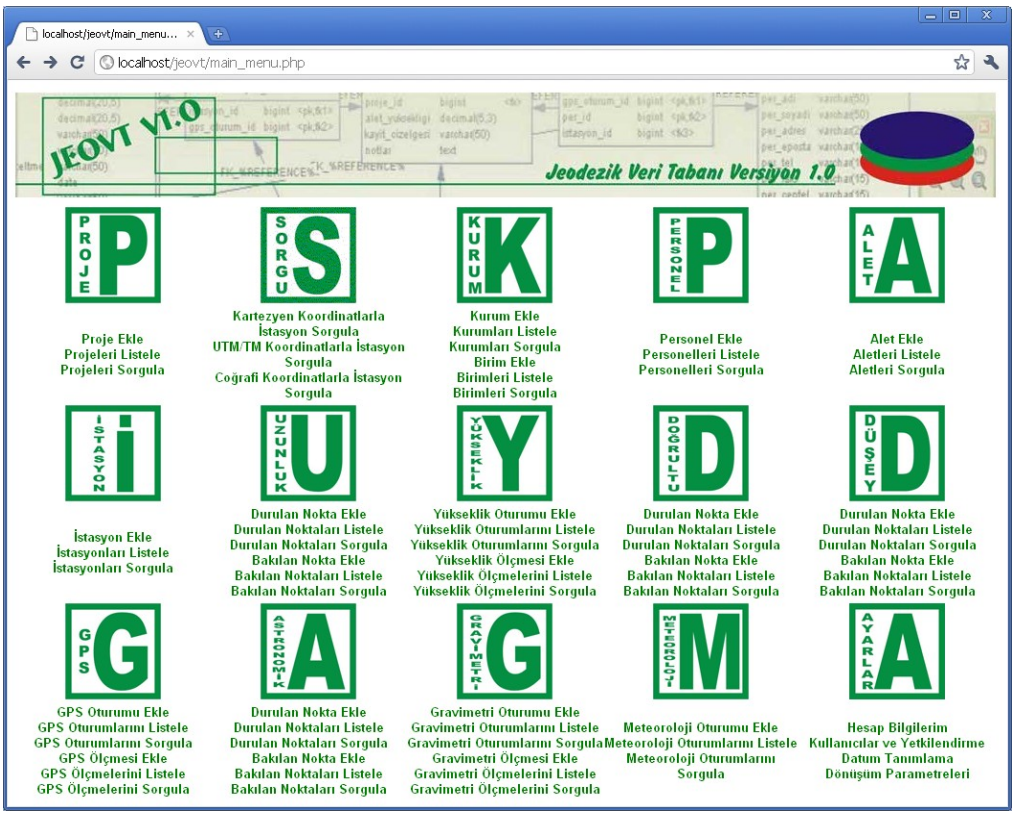
4. JeoVT V1.0 Kullanımı

4.1. Sisteme Giriş

Sisteme ilk girişte web tarayıcısının adres satırına http://sunucuadi veya http://sunucuadi/jeovt yazılarak giriş sayfasına erişilebilir (Şekil 9). İlk gelen tam yetkili kullanıcı adı **admin** ve şifresi de **jeovt** 'dir. Bu kullanıcı adı ve şifre ilk giriş sonrasında değiştirebilir, yönetim arayüzünü kullanarak yeni kullanıcılar oluşturulabilir.



Şekil 9: Giriş ekranı.



Şekil 10: Ana menü sayfası.

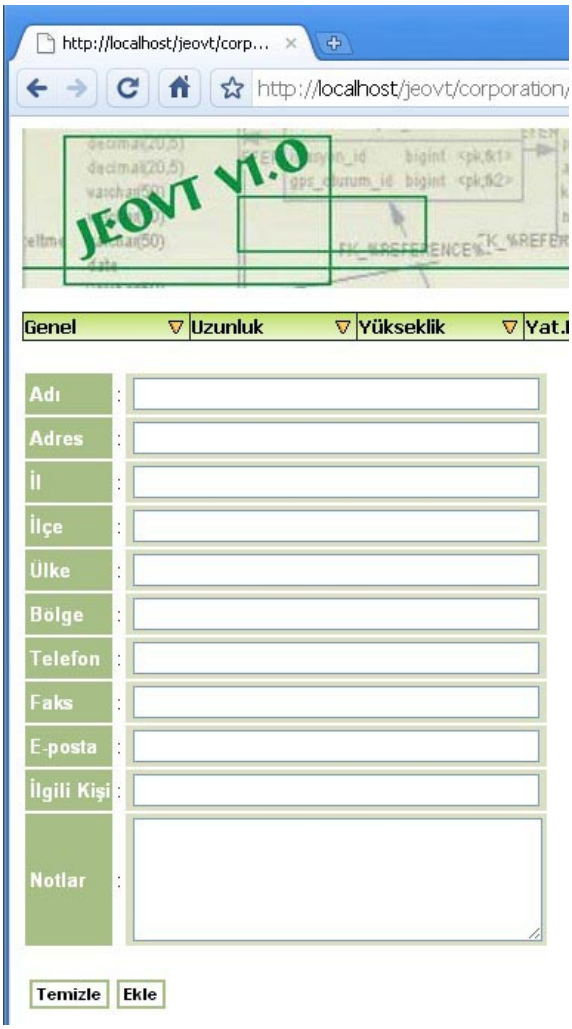
Sisteme giriş yapıldığında Şekil 10'da verilen ana menü ekrana gelmektedir. Ekrandan uygun bağlantıya tıklanarak veri giriş, düzeltme veya sorgulama ekranlarına erişilebilir.

4.2. Proje Oluşturma

Proje oluşturmadan önce proje bilgilerinin oluşturulmasında gerekecek temel bilgiler girilmelidir. Proje oluşturulurken aşağıdaki sıra izlenmelidir.

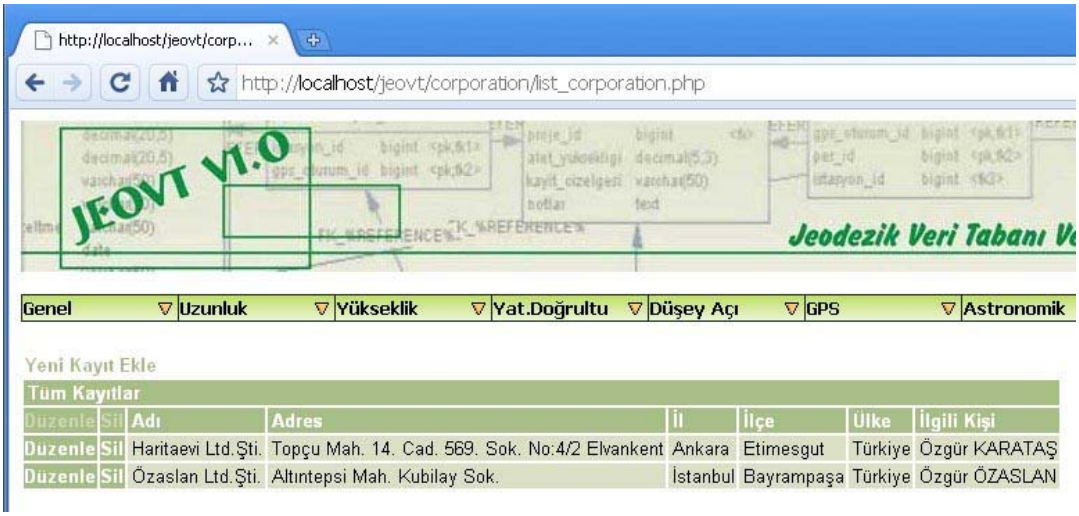
- Kurum bilgisi girilir.
- Kurum içindeki birim bilgileri girilir, birim girişi yapılırken hangi kuruma bağlı olduğu seçilir.
- Projeyi gerçekleştiren birim bilgileri seçilerek, proje oluşturulur,

Ana menüden "Kurum Ekle" bağlantısı veya üst menüden "Genel → Kurum Ekle" bağlantısı seçilerek, Şekil 11'deki bilgiler girilerek yeni bir kurum eklenebilir**.**

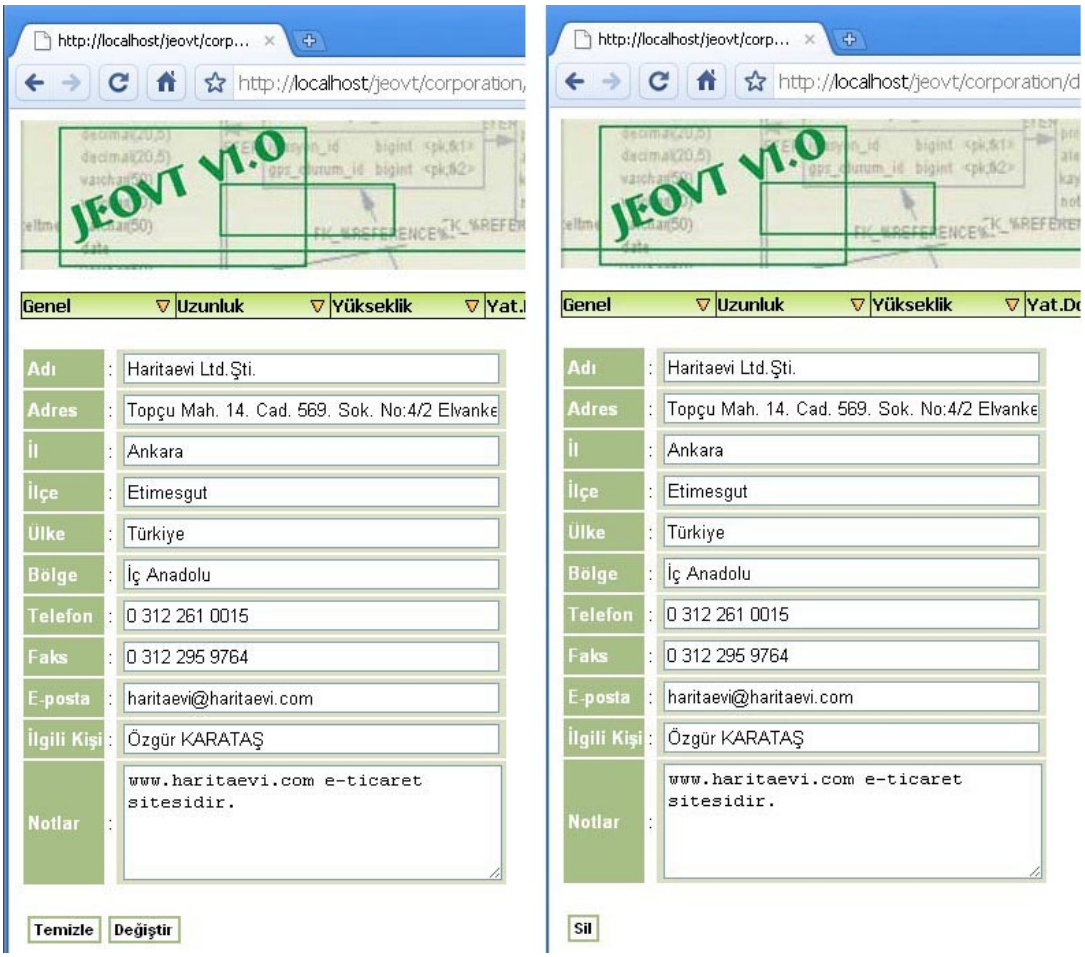


Şekil 11: Kurum ekleme ekranı.

Ana menüden “Kurumları Listele” bağlantısı veya üst menüden “Genel → Kurumları Listele” bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı kurum bilgileri Şekil 12’deki gibi listelenebilir. Listelenen kurum bilgileri hemen solda bulunan “Düzenle” veya “Sil” bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 13).

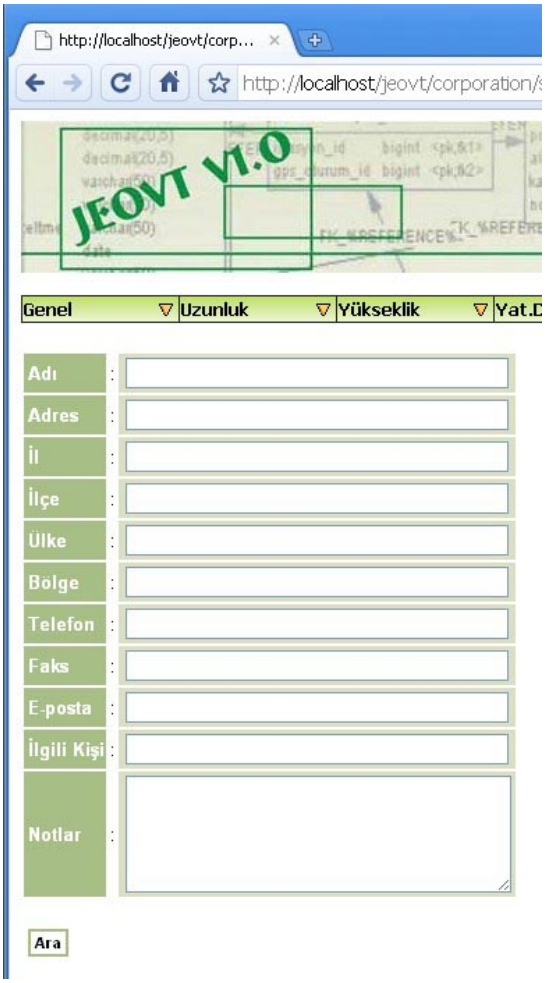


Şekil 12: Veri tabanındaki kurumları listeleme ekranı.



Şekil 13: Kurum bilgilerini düzenleme veya kurumu silme ekranları.

Ana menüden “Kurumları Sorgula” bağlantısı veya üst menüden “Genel → Kurumları Sorguları” bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı kurum bilgileri Şekil 14’deki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.



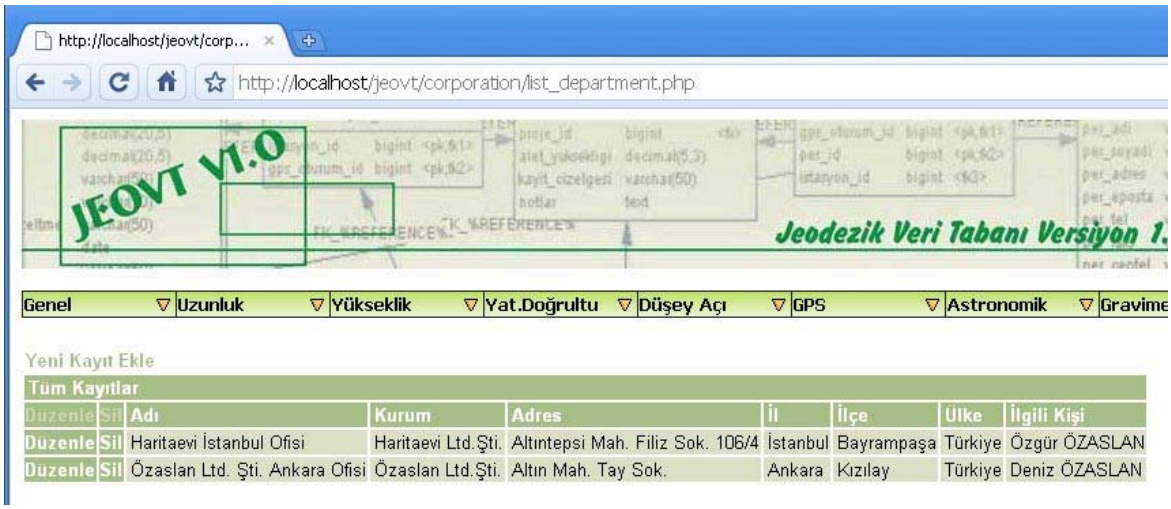
Şekil 14: Kurum sorgulama ekranı.

Ana menüden “Birim Ekle” bağlantısı veya üst menüden “Genel → Birim Ekle” bağlantısı seçilerek, Şekil 15’deki bilgiler girilerek yeni bir birim eklenebilir

Ana menüden “Birimleri Listele” bağlantısı veya üst menüden “Genel → Birimleri Listele” bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı birim bilgileri Şekil 16’daki gibi listelenebilir. Listelenen birim bilgileri hemen solda bulunan “Düzenle” veya “Sil” bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 17).

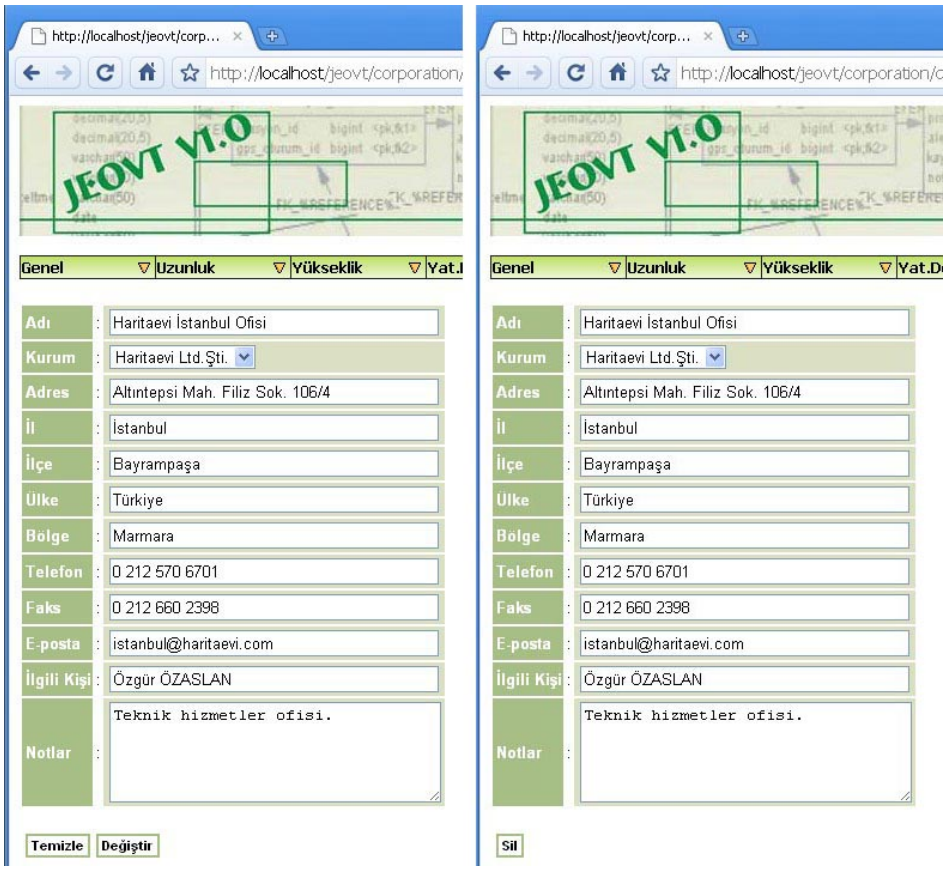


Şekil 15: Birim ekleme ekranı.



Şekil 16: Veri tabanındaki birimleri listeleme ekranı.

Ana menüden "Birimleri Sorgula" bağlantısı veya üst menüden "Genel → Birimleri Sorguları" bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı birim bilgileri Şekil 18'deki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.

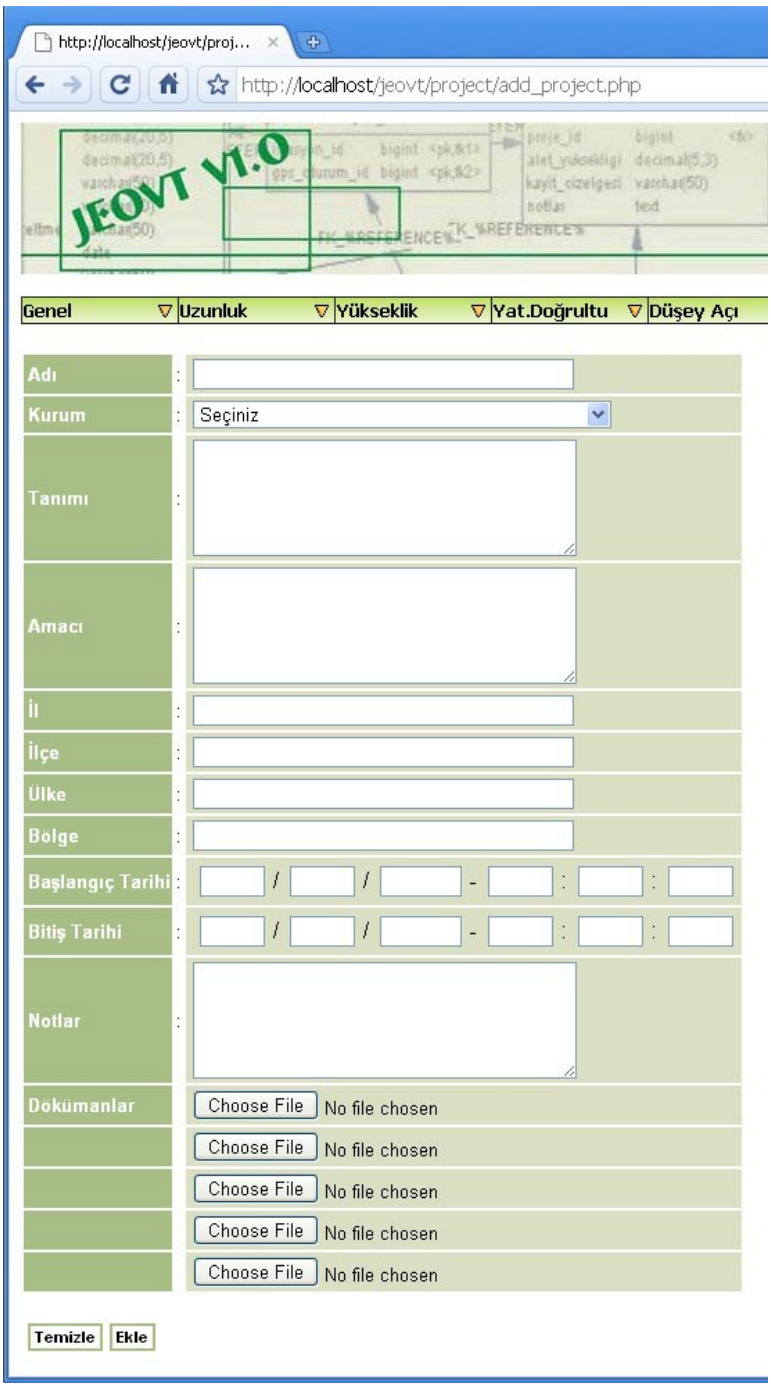


Şekil 17: Birim bilgilerini düzenleme veya birimi silme ekranları.



Şekil 18: Birim sorgulama ekranı.

Ana menüden “Proje Ekle” bağlantısı veya üst menüden “Genel → Proje Ekle” bağlantısı seçilerek, Şekil 19’deki bilgiler girilerek yeni bir proje eklenebilir

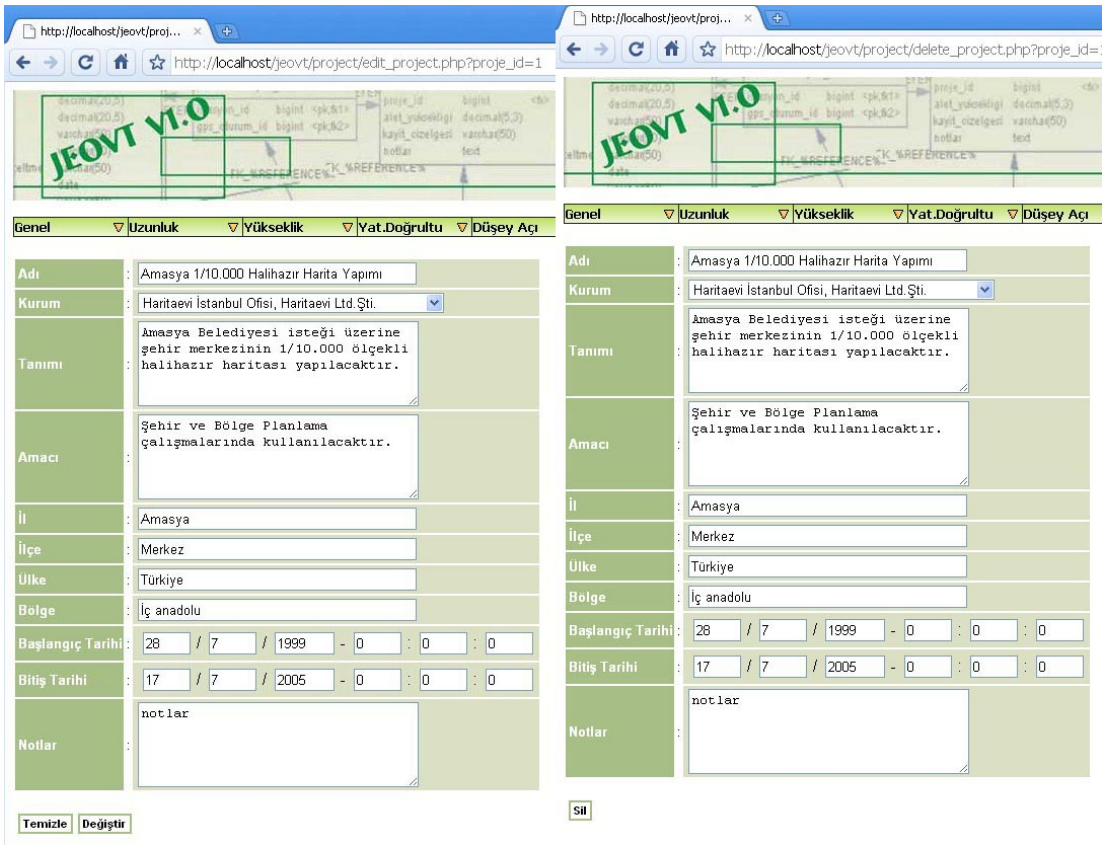


Şekil 19: Proje ekleme ekranı.

Ana menüden “Projeleri Listele” bağlantısı veya üst menüden “Genel → Projeleri Listele” bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı proje bilgileri Şekil 20’deki gibi listelenebilir. Listelenen proje bilgileri hemen solda bulunan “Düzenle” veya “Sil” bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 21).

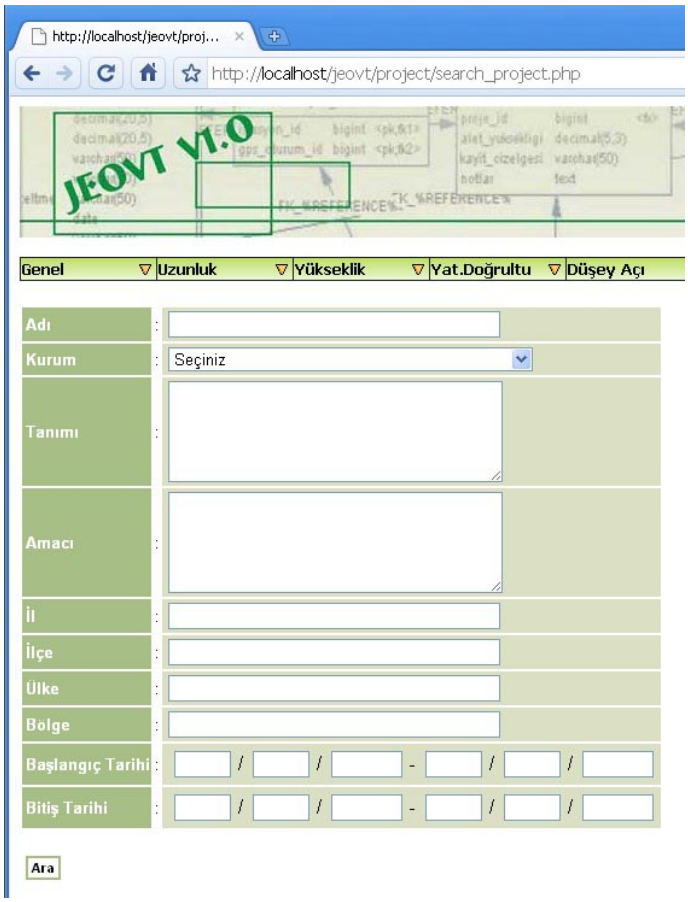


Şekil 20: Veri tabanındaki projeleri listeleme ekranı.



Şekil 21: Proje bilgilerini düzenleme veya projeleri silme ekranları.

Ana menüden "Projeleri Sorgula" bağlantısı veya üst menüden "Genel → Projeleri Sorgula" bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı proje bilgileri Şekil 22'deki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.

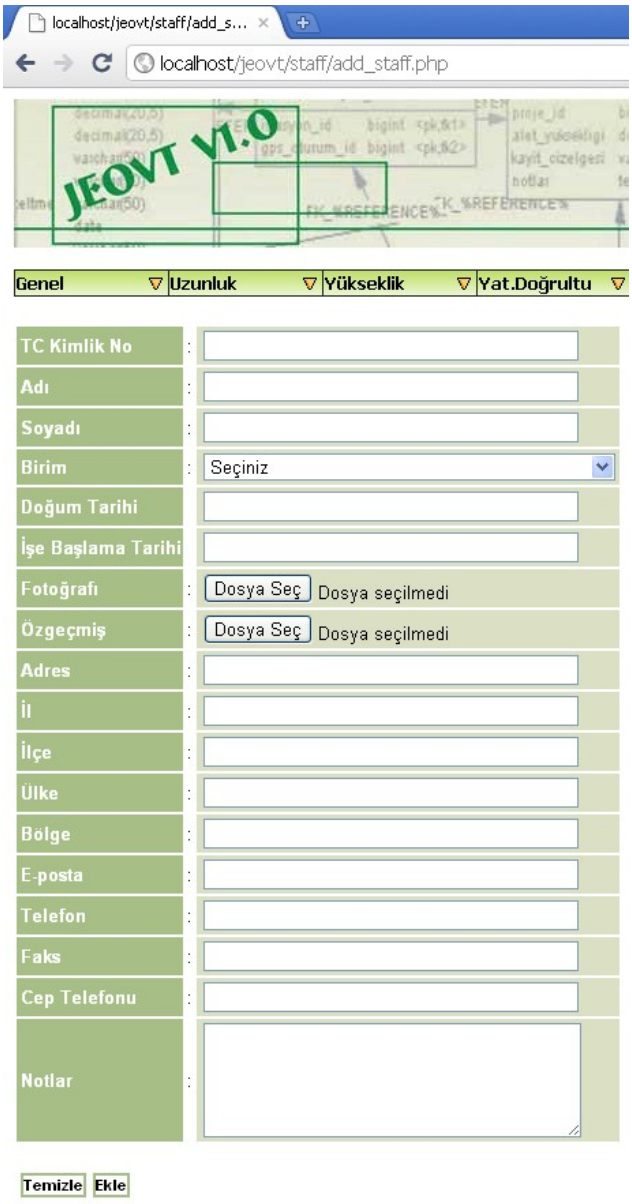


Şekil 22: Proje sorgulama ekranı.

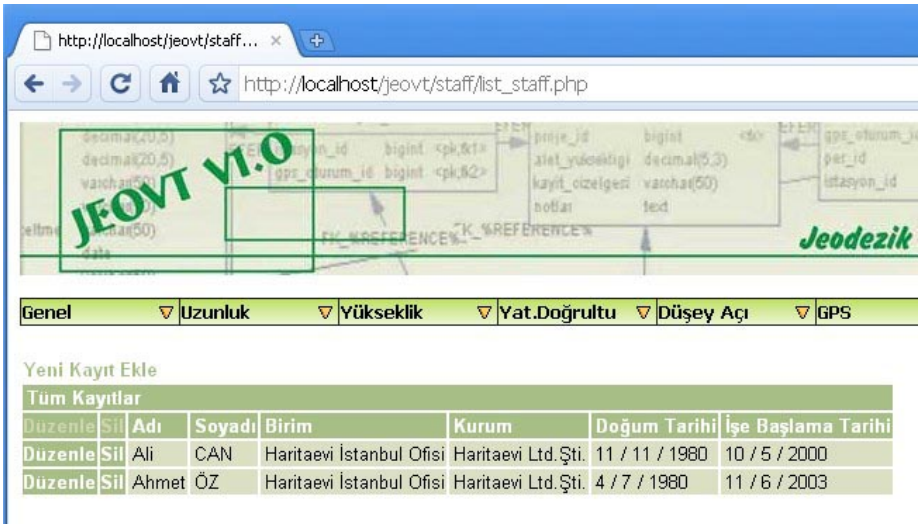
4.3.Temel Bilgi Girişleri

Ana menüden "Personel Ekle" bağlantısı veya üst menüden "Genel → Personel Ekle" bağlantısı seçilerek, Şekil 23'deki bilgiler girilerek yeni bir personel eklenebilir. Personel girişi sırasında personelin bağlı olduğu birim ve kurum bilgisi gerektiğinden öncelikli olarak bu bilgiler girilmeli, personel bilgisi sonrasında eklenmelidir.

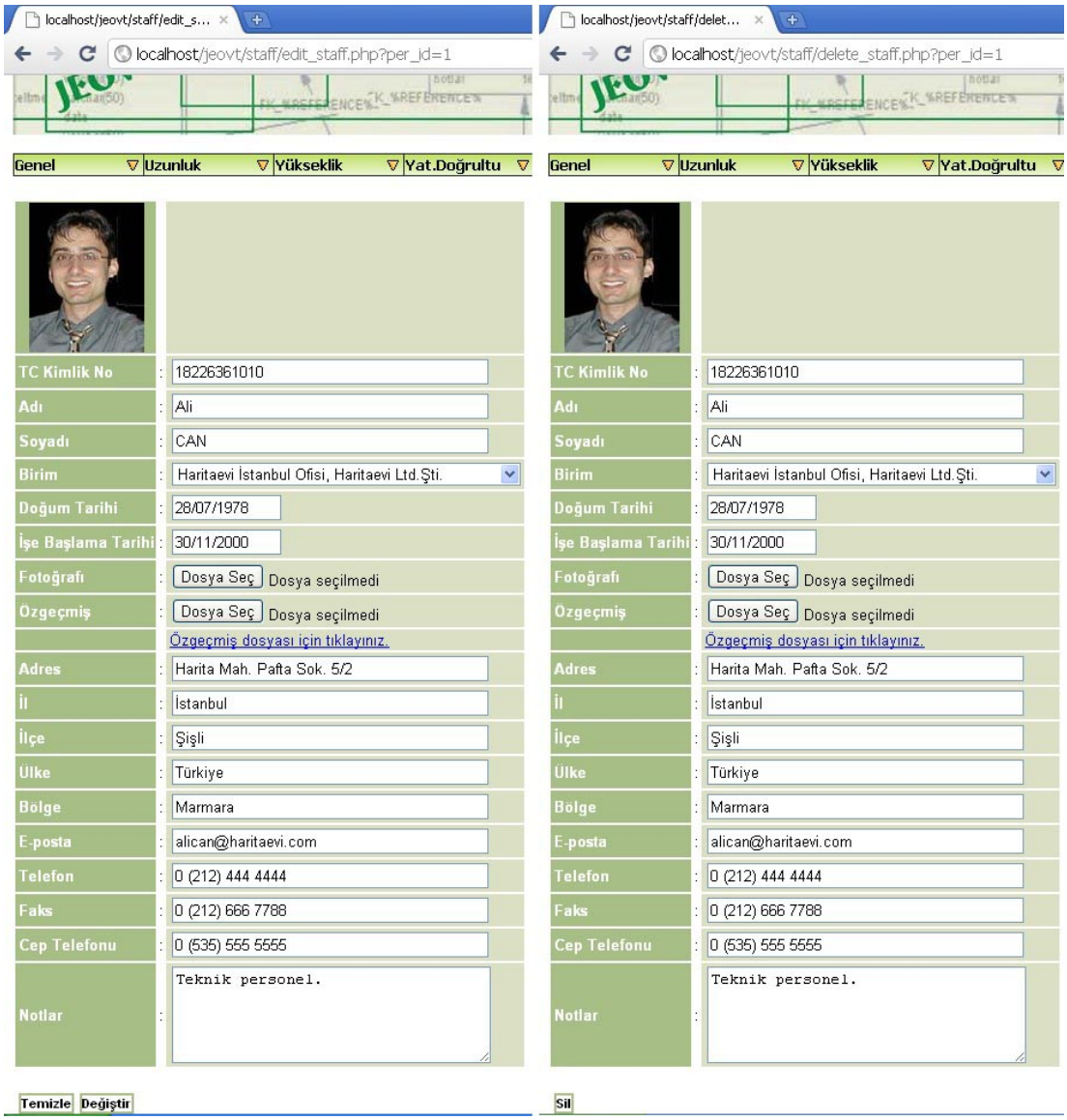
Ana menüden "Personelleri Listele" bağlantısı veya üst menüden "Genel → Personelleri Listele" bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı personel bilgileri Şekil 24'deki gibi listelenebilir. Listelenen personel bilgileri hemen solda bulunan "Düzenle" veya "Sil" bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 25).



Şekil 23: Personel ekleme ekranı.



Şekil 24: Personelleri listeleme ekranı.

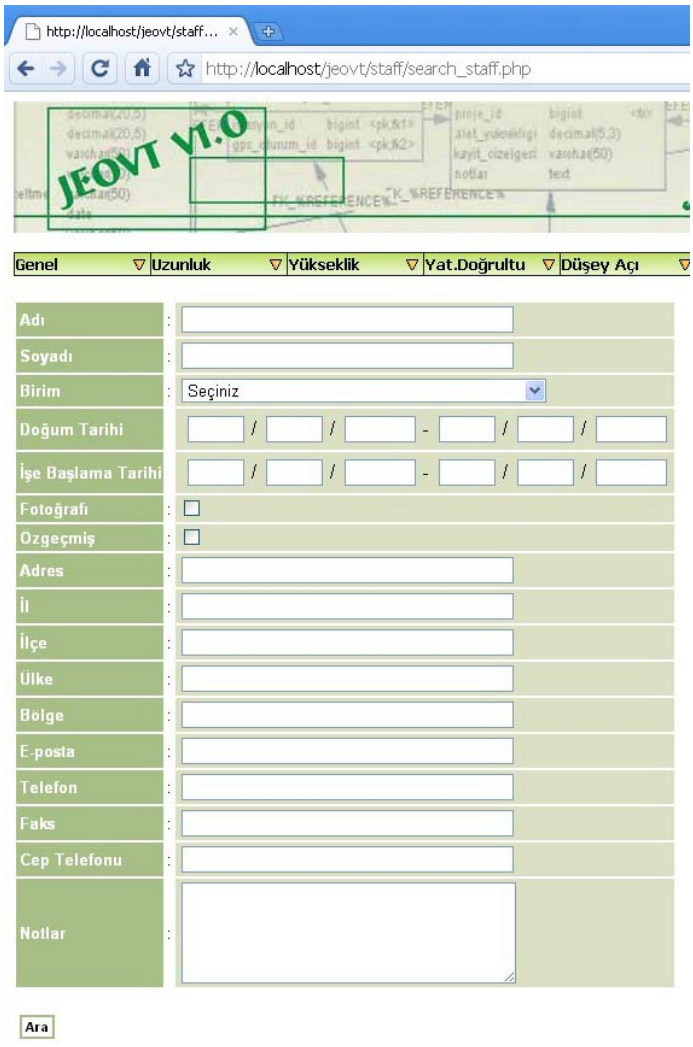


Şekil 25: Personel bilgilerini düzenleme ve personel silme ekranları.

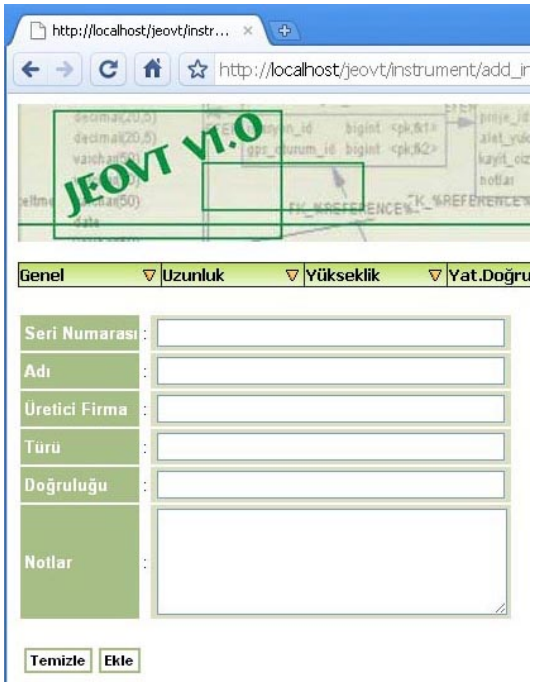
Ana menüden "Personelleri Sorgula" bağlantısı veya üst menüden "Genel → Personelleri Sorgula" bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı personel bilgileri Şekil 26'daki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.

Ana menüden "Alet Ekle" bağlantısı veya üst menüden "Genel → Alet Ekle" bağlantısı seçilerek, Şekil 27'deki bilgiler girilerek yeni bir alet eklenebilir**.**

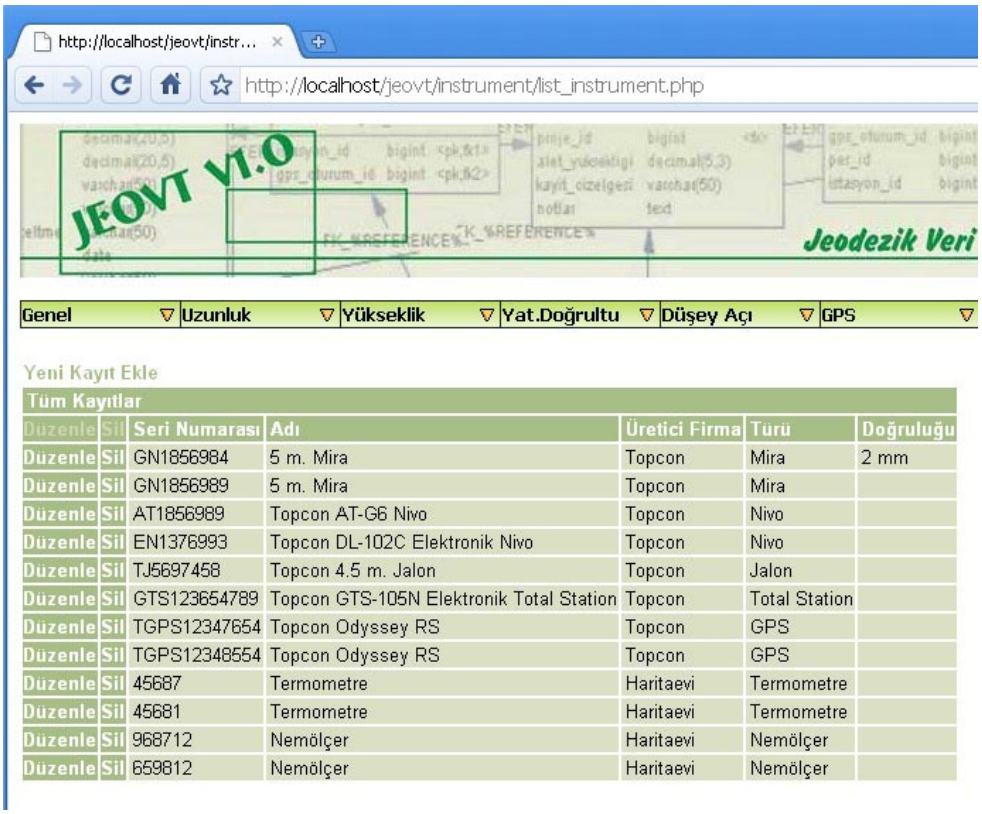
Ana menüden "Aletleri Listele" bağlantısı veya üst menüden "Genel → Aletleri Listele" bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı alet bilgileri Şekil 28'deki gibi listelenebilir. Listelenen alet bilgileri hemen solda bulunan "Düzenle" veya "Sil" bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 29).



Şekil 26: Personel sorgulama ekranı.

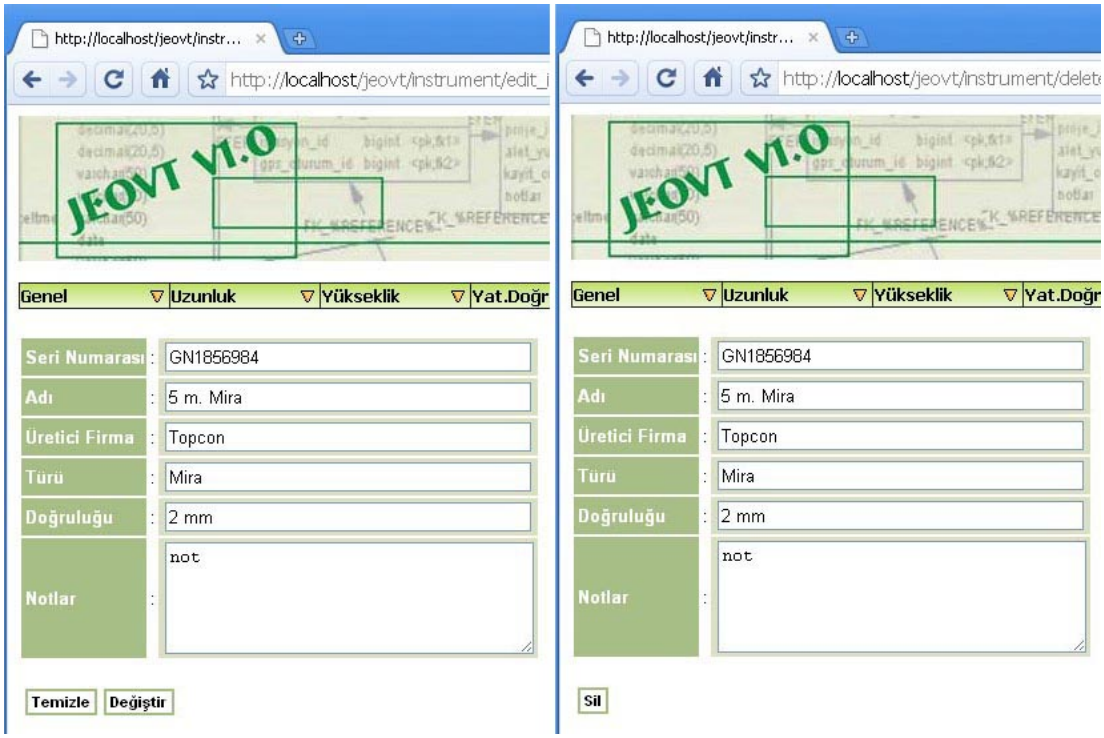


Şekil 27: Alet ekleme ekranı.



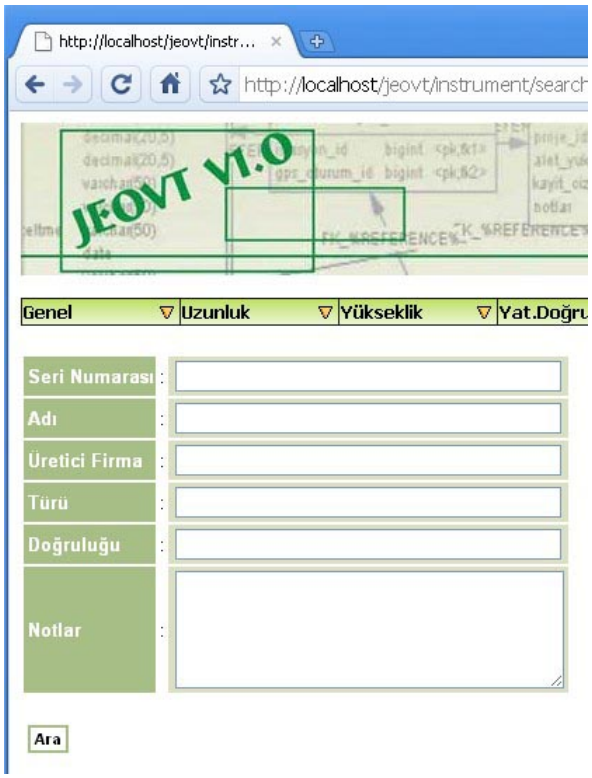
Düzenle	Sil	Seri Numarası	Adı	Üretici Firma	Türü	Doğruluğu
Düzenle	Sil	GN1856984	5 m. Mira	Topcon	Mira	2 mm
Düzenle	Sil	GN1856989	5 m. Mira	Topcon	Mira	
Düzenle	Sil	AT1856989	Topcon AT-G6 Nivo	Topcon	Nivo	
Düzenle	Sil	EN1376993	Topcon DL-102C Elektronik Nivo	Topcon	Nivo	
Düzenle	Sil	TJ5697458	Topcon 4.5 m. Jalon	Topcon	Jalon	
Düzenle	Sil	GTS123654789	Topcon GTS-105N Elektronik Total Station	Topcon	Total Station	
Düzenle	Sil	TGPS12347654	Topcon Odyssey RS	Topcon	GPS	
Düzenle	Sil	TGPS12348554	Topcon Odyssey RS	Topcon	GPS	
Düzenle	Sil	45687	Termometre	Haritaevi	Termometre	
Düzenle	Sil	45681	Termometre	Haritaevi	Termometre	
Düzenle	Sil	968712	Nemölçer	Haritaevi	Nemölçer	
Düzenle	Sil	659812	Nemölçer	Haritaevi	Nemölçer	

Şekil 28: Aletleri listeleme ekranı.



Şekil 29: Alet bilgilerini düzenleme ve alet silme ekranları.

Ana menüden "Aletleri Sorgula" bağlantısı veya üst menüden "Genel → Aletleri Sorgula" bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı alet bilgileri Şekil 30'daki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.



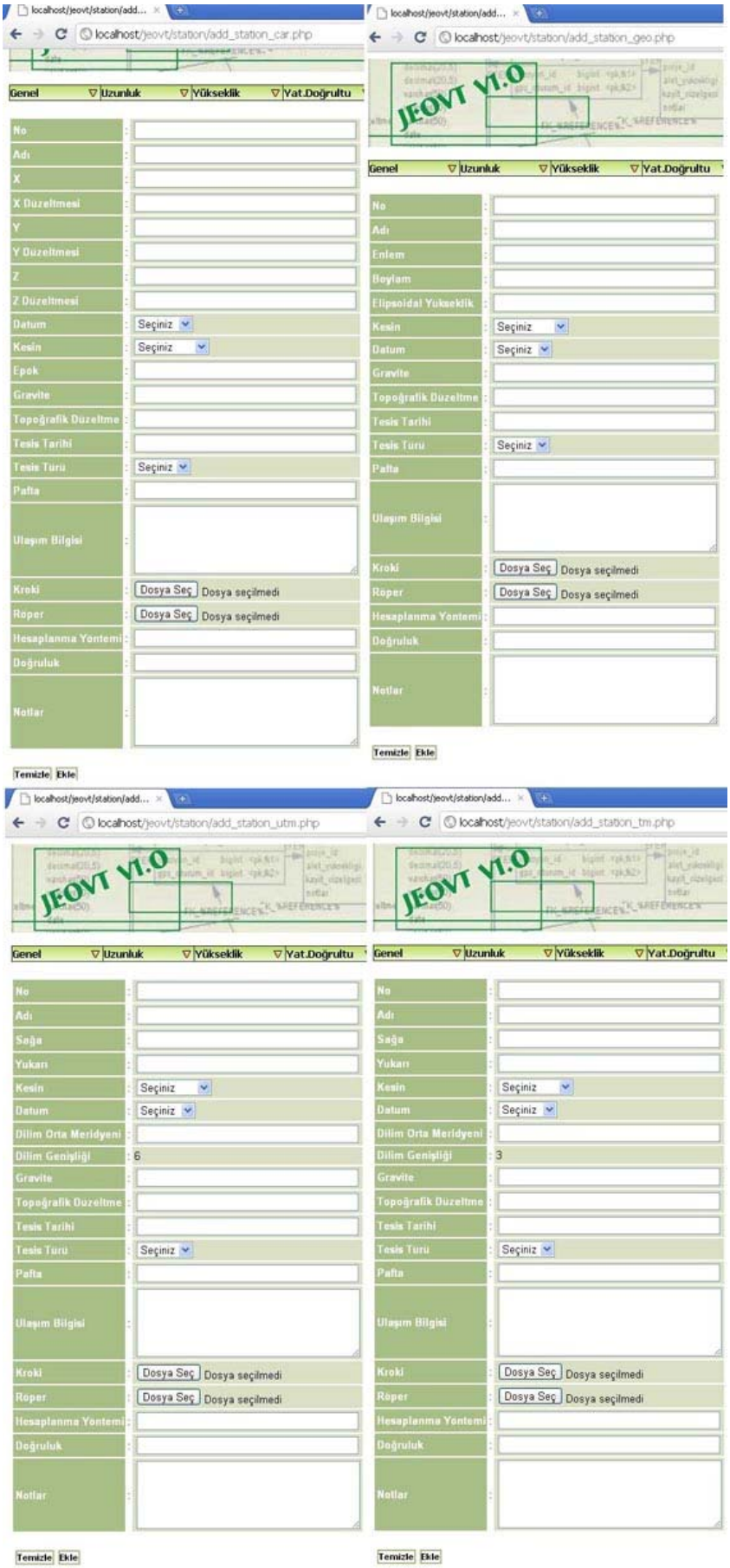
Şekil 30: Aletleri sorgulama ekranı.

4.4. İstasyon İşlemleri

İstasyon bilgileri girilirken kartezyen, coğrafi, Universal Transversal Merkator ve Transversal Merkator koordinatlar ile giriş yapılabilmektedir. Ana menüden "İstasyon Ekle" bağlantısı veya üst menüden "Genel → İstasyon Ekle" bağlantısı seçilerek, Şekil 31'deki ekrana ulaşılmakta, girilmek istenen koordinat türü seçilip **ileri** butonuna basılarak ve gidilen ekrana göre Şekil 32'deki bilgiler girilerek yeni bir istasyon eklenebilmektedir**.**



Şekil 31: İstasyon ekleme ilk adım ekranı.



Şekil 32: İstasyon ekleme ekranları.

Girilen koordinatlar veri tabanında hem girildikleri orijinal halleriyle hem de dönüşüm parametrelerinin olması durumunda sistemin varsayılan datumundaki kartezyen koordinatlara dönüştürülerek tutulmaktadırlar.

Ana menüden "İstasyonları Listele" bağlantısı veya üst menüden "Genel → İstasyonları Listele" bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı istasyon bilgileri Şekil 33'deki gibi listelenebilir. Listelemede kartezyen, UTM, TM ve coğrafi koordinatlar bir arada verilmektedir. Koordinatın üzerinde olduğu datum bilgisi de yine bu ekranda gösterilmektedir. Girilen bir koordinatın diğer koordinat türlerine çevirimi/transformasyonu otomatik olarak yapılmaktadır ve soldaki ikonların üzerine gelinerek bu değerler hemen görüntülenebilmektedir. Kullanıcı tarafından daha kolay anlaşılabilir olması için her bir koordinat türü farklı renklerle gösterilmektedir. Kartezyen koordinatlar yeşil, coğrafi koordinatlar kırmızı, UTM koordinatlar lacivert ve TM koordinatlar açık mavi olarak gösterilmektedir

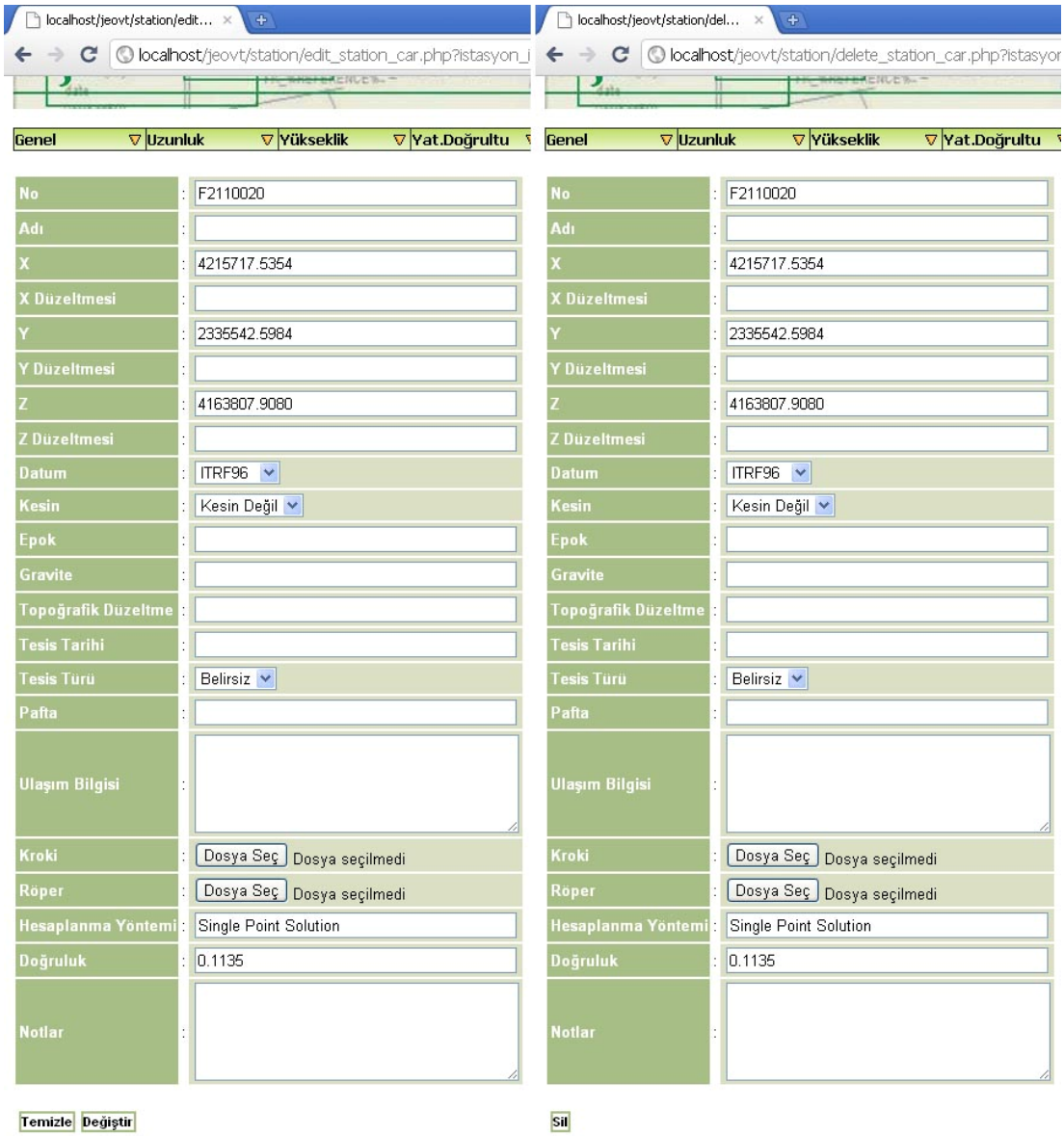
Tüm Kayıtlar

Düzenle	Sil		Datum	No	X / Enlem / Sağa	Y / Boylam / Yukarı	Z / Elipsoidal Yük.	Tesis Tarihi	Tesis Türü
Düzenle	Sil	UTM TM GEC	ITRF96	F2110020	4 215 717.5354	2 335 542.5984	4 163 807.9080		Belirsiz
Düzenle	Sil	UTM TM GEC	ITRF96	F2110019	4 219 025.9047	2 322 599.0412	4 167 836.9097		Belirsiz
Düzenle	Sil	UTM TM GEC	ITRF96	F2010021	4 241 792.0328	2 280 632.0645	4 167 847.5797		Belirsiz
Düzenle	Sil	UTM TM GEC	ITRF96	F2010020	4 237 850.7871	2 282 869.3605	4 170 653.1237		Belirsiz
Düzenle	Sil	UTM TM				2 343 584.0430	4 177 093.2270		Belirsiz
Düzenle	Sil	UTM TM				2 260 685.5363	4 178 488.8387		Belirsiz
Düzenle	Sil	UTM TM				2 337 489.1841	4 174 273.9156		Belirsiz
Düzenle	Sil	UTM TM GEC	ITRF96	F2010022	4 252 174.6708	2 262 976.1734	4 166 968.6650		Belirsiz
Düzenle	Sil	UTM TM GEC	ITRF96	F20-G002	4 234 261.4307	2 266 348.8860	4 183 444.3702		Belirsiz
Düzenle	Sil	UTM TM GEC	ITRF96	F221H012	4 209 639.1736	2 339 556.4985	4 167 856.8175		Belirsiz
Düzenle	Sil	UTM TM GEC	ITRF96	F221H011	4 204 574.8303	2 345 503.2926	4 169 659.2138		Belirsiz
Düzenle	Sil	UTM TM GEC	ITRF96	F2010024	4 237 285.2732	2 269 598.1492	4 178 599.0582		Belirsiz
Düzenle	Sil	UTM TM GEC	ITRF96	F221H014	4 210 289.2818	2 345 404.6593	4 163 969.1185		Belirsiz
Düzenle	Sil	XYZ TM GEC	ITRF96	6677	4 214 672.8888	2 334 900.7777		02/02/2002	Pilye
Düzenle	Sil	XYZ TM GEC	ITRF96	6677	4 214 672.1111	2 334 900.1111		11/11/2011	Çivi
Düzenle	Sil	XYZ TM GEC	ED50	9988	4 214 907.6698	2 335 036.3045			Belirsiz
Düzenle	Sil	XYZ TM GEC	ED50	5656	414 775.9545	4 542 865.8518			Belirsiz
Düzenle	Sil	XYZ UTM GEC	ITRF96	8822	4 216 718.1100	2 336 121.1100		11/11/2011	Boru
Düzenle	Sil	XYZ UTM GEC	ED50	7878	414 775.9545	4 542 865.8555			Belirsiz
Düzenle	Sil	XYZ UTM TM	ITRF96	1122	042 00 000.000000	042 00 000.000000	333.0000		Belirsiz
Düzenle	Sil	XYZ UTM TM	ITRF96	4444	040 00 000.000000	040 00 000.000000	333.0000		Belirsiz
Düzenle	Sil	XYZ UTM TM	ED50	9876	042 42 042.424200	042 42 042.424200	42.4998		Belirsiz

Enlem: 041 05 049.735527
Boylam: 028 18 038.551697
Elipsoidal Yükseklik: 142.2200

Şekil 33: İstasyonları listeleme ekranı.

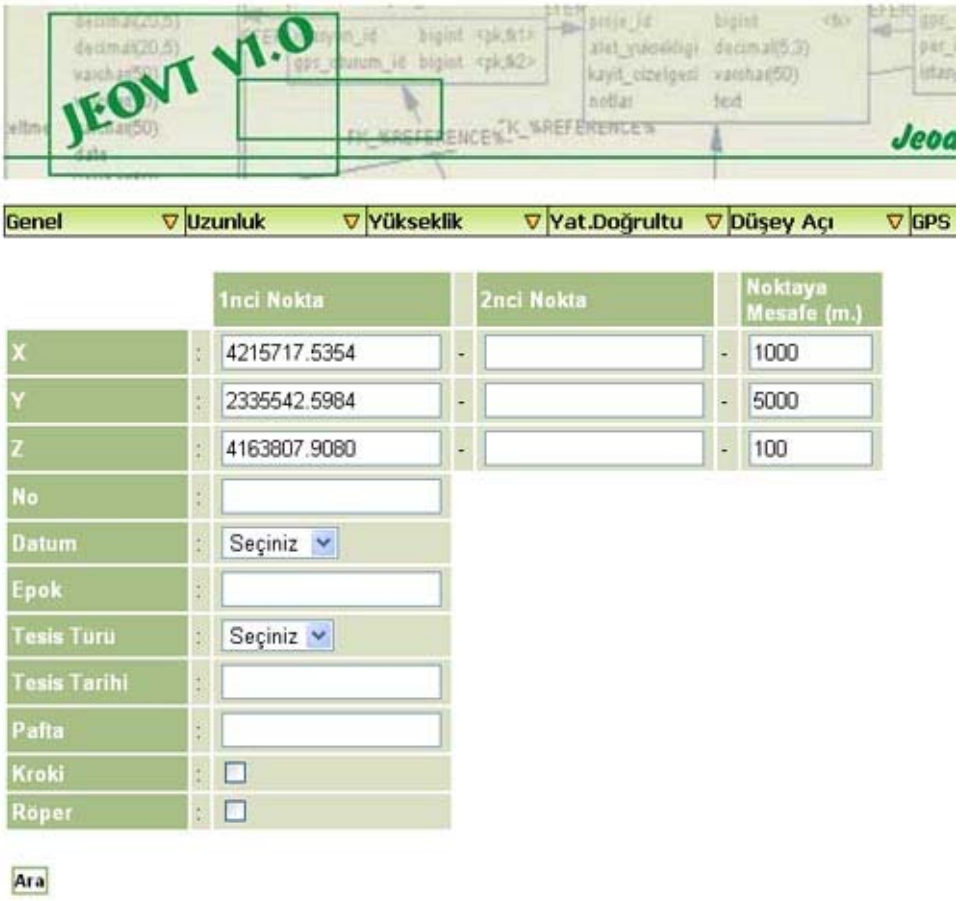
Listelenen istasyon bilgileri hemen solda bulunan "Düzenle" veya "Sil" bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 34).



Şekil 34: İstasyon bilgilerini düzenleme ve silme ekranları.

Ana menüden "Kartezyen Koordinatlarla İstasyon Sorgula, UTM/TM Koordinatlarla İstasyon Sorgula, Coğrafi Koordinatlarla İstasyon Sorgula" bağlantıları veya üst menüden "Genel → Kartezyen Koordinatlarla İstasyon Sorgula, UTM/TM Koordinatlarla İstasyon Sorgula, Coğrafi Koordinatlarla İstasyon Sorgula" bağlantıları seçilerek; istasyon bilgileri istenilen koordinat türünde ve detaylı olarak sorgulanabilir. Verilen 2 koordinat arasında kalan noktaların sorgulanması veya verilen bir koordinattan belli bir mesafe uzaklıktaki noktaların sorgulanması mümkündür. Her bir boyut için farklı mesafeler girilerek sorgulama yapılabilir. Buna ek olarak nokta adı, datum, epoh, tesis tarihi, tesis türü, pafta, kroki ve röper bilgisi gibi bilgilere göre daha detaylı sorgulama filtreleri de tanımlanabilir. Şekil 35 'te kartezyen koordinatlarla sorgulama ekranı ve örnek sorgulama, Şekil 36'da ise örnek

sorgulama çıktısı verilmektedir. Diğer koordinat türleri ile sorgulama da benzer şekilde yapılabilmektedir.



Şekil 35: Kartezyen koordinatlarla istasyon sorgulama ekranı ve örnek sorgulama.

Yeni Kayıt Ekle

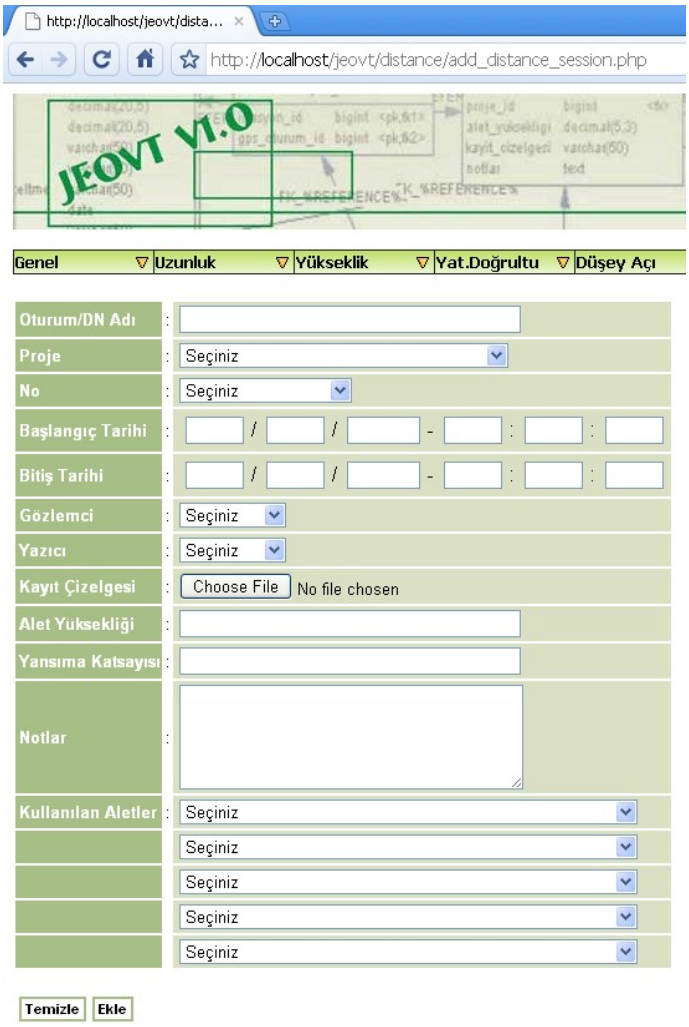
Tüm Kayıtlar

Düzenle	Sil		Datum	No	X / Enlem / Sağa	Y / Boylam / Yukarı	Z / Elipsoidal Yük.	Tesis Tarihi	Tesis Türü
Düzenle	Sil	UTM TM GEO	ITRF96		4 215 717.5366	2 335 542.5990	4 163 807.9065		Belirsiz
Düzenle	Sil	UTM TM GEO	ITRF96	1122	4 215 612.9787	2 335 482.8873	4 163 881.5666		Belirsiz
Düzenle	Sil	UTM TM GEO	ITRF96	3322	4 215 717.5395	2 335 542.5980	4 163 807.9042		Belirsiz
Düzenle	Sil	UTM TM GEO	ITRF96	F2110020	4 215 717.5354	2 335 542.5984	4 163 807.9080		Belirsiz

Şekil 36: Örnek kartezyen koordinatlar ile sorgulama sonucu.

4.5. Uzunluk Ölçmeleri İşlemleri

Uzunluk ölçmeleri bilgileri girilmeden önce bu bilgilerin oluşturulmasında gerekecek temel bilgiler girilmelidir. Bu temel bilgiler; oturumun gerçekleştirildiği proje bilgisi, oturumlarda kullanılacak istasyon bilgileri, oturumlarda görevli personel bilgileri ve oturumlarda kullanılan alet bilgileridir. Bu bilgiler girildikten sonra önce uzunluk ölçme oturumu Şekil 37'deki ekran kullanılarak ve ardından oturumda gerçekleştirilen ölçmeler Şekil 38'deki ekran kullanılarak girilebilir.

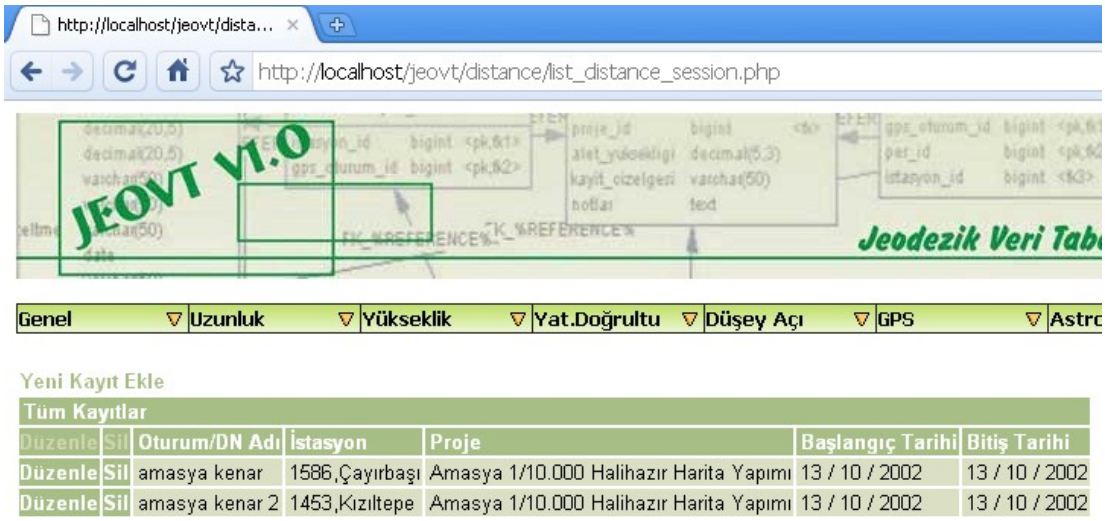


Şekil 37: Uzunluk oturumu ekleme ekranı.

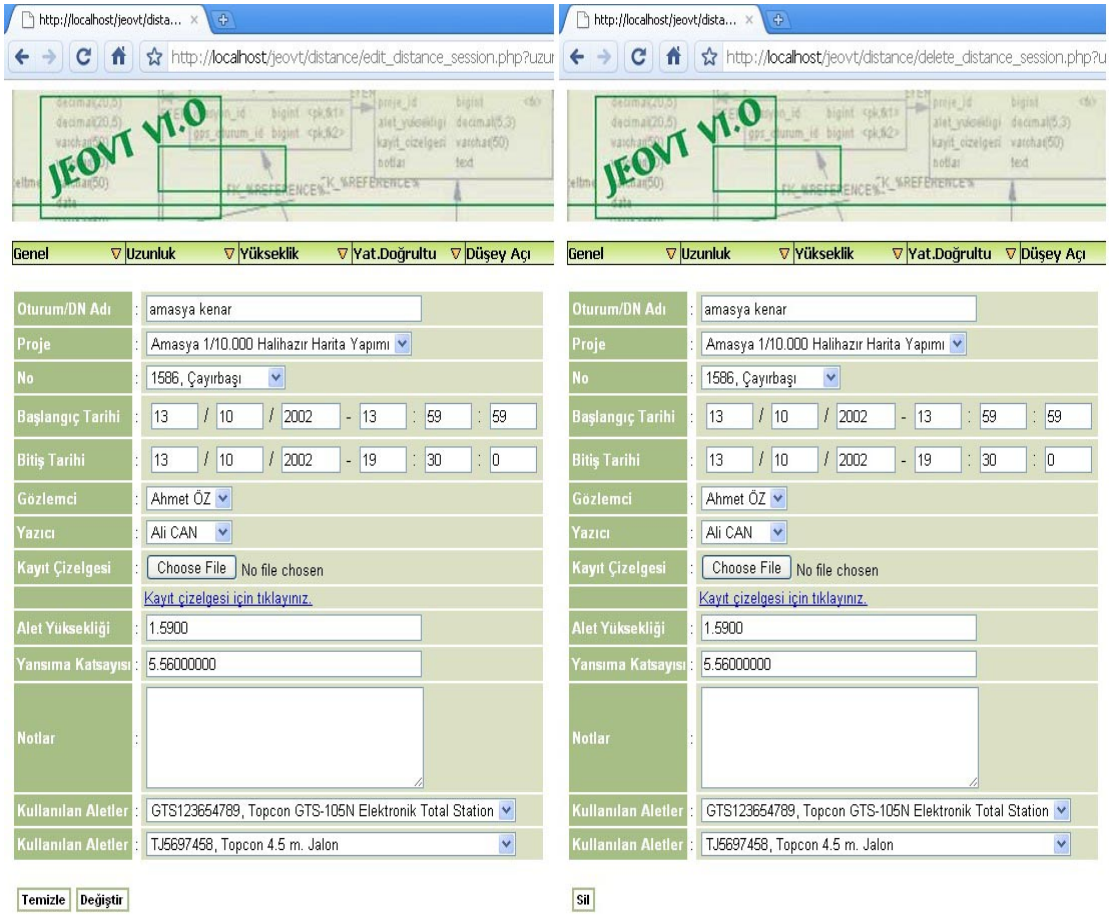


Şekil 38: Uzunluk ölçmesi ekleme ekranı.

Ana menüden “Durulan Noktaları Listele” bağlantısı veya üst menüden “Uzunluk → Durulan Noktaları Listele” bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı uzunluk oturum bilgileri Şekil 39’daki gibi listelenebilir. Listelenen uzunluk oturum bilgileri hemen solda bulunan “Düzenle” veya “Sil” bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 40).

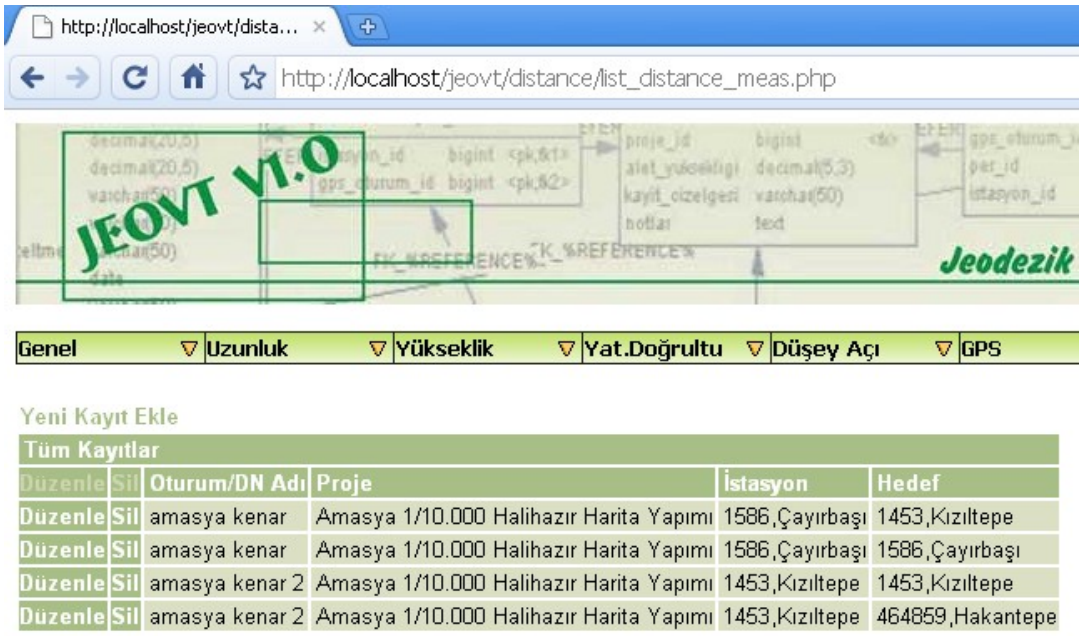


Şekil 39: Uzunluk oturumlarını listeleme ekranı.

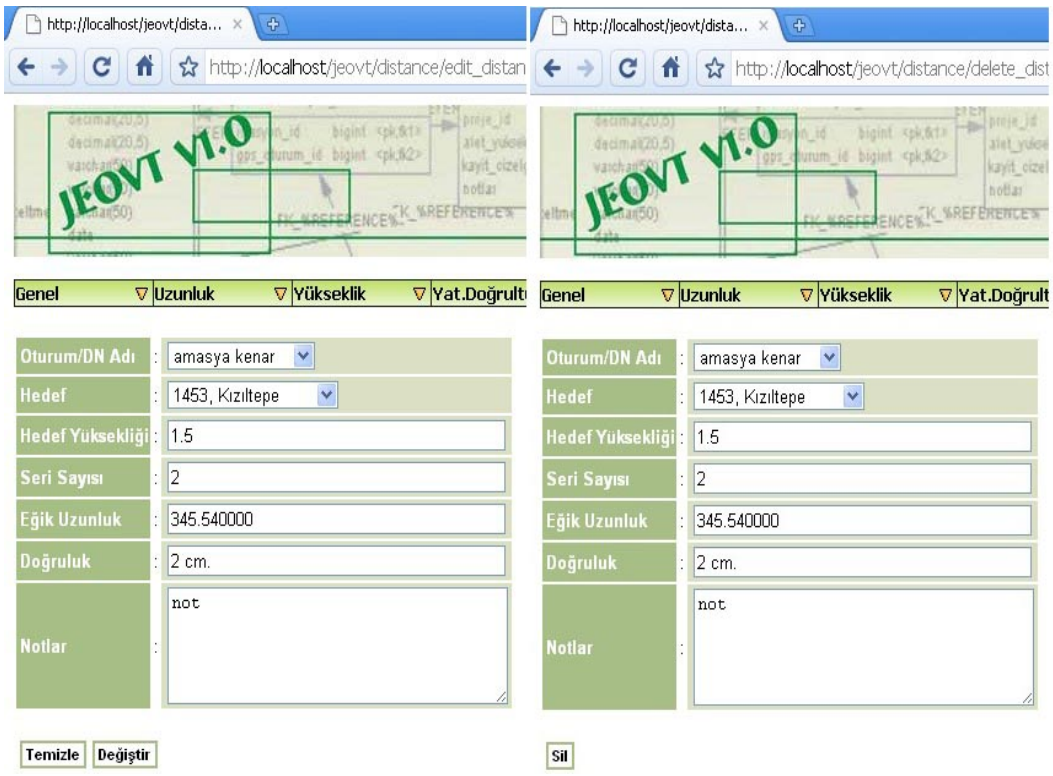


Şekil 40: Uzunluk oturumlarını düzeltme ve silme ekranları.

Ana menüden “Bakılan Noktaları Listele” bağlantısı veya üst menüden “Uzunluk → Bakılan Noktaları Listele” bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı uzunluk ölçme bilgileri Şekil 41’daki gibi listelenebilir. Listelenen uzunluk ölçme bilgileri hemen solda bulunan “Düzenle” veya “Sil” bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 42).

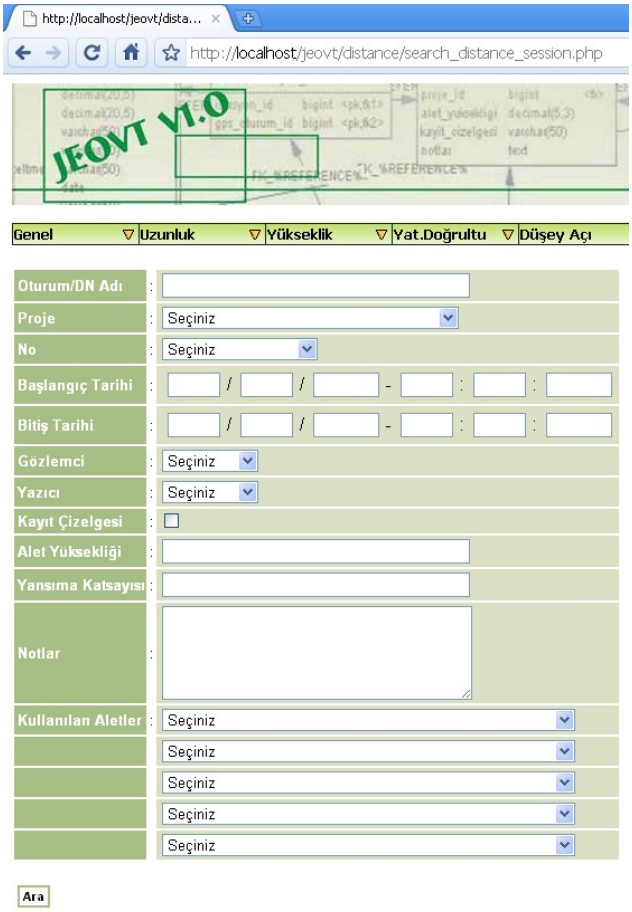


Şekil 41: Uzunluk ölçmelerini listeleme ekranı.



Şekil 42: Uzunluk ölçmelerini düzeltme ve silme ekranları.

Ana menüden “Durulan Noktaları Sorgula” bağlantısı veya üst menüden “Uzunluk → Durulan Noktaları Sorgula” bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı uzunluk oturum bilgileri Şekil 43’deki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.

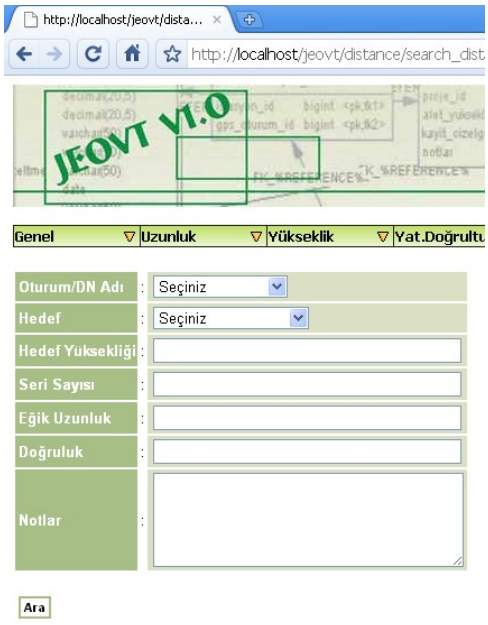


Şekil 43: Uzunluk oturumlarını sorgulama ekranı.

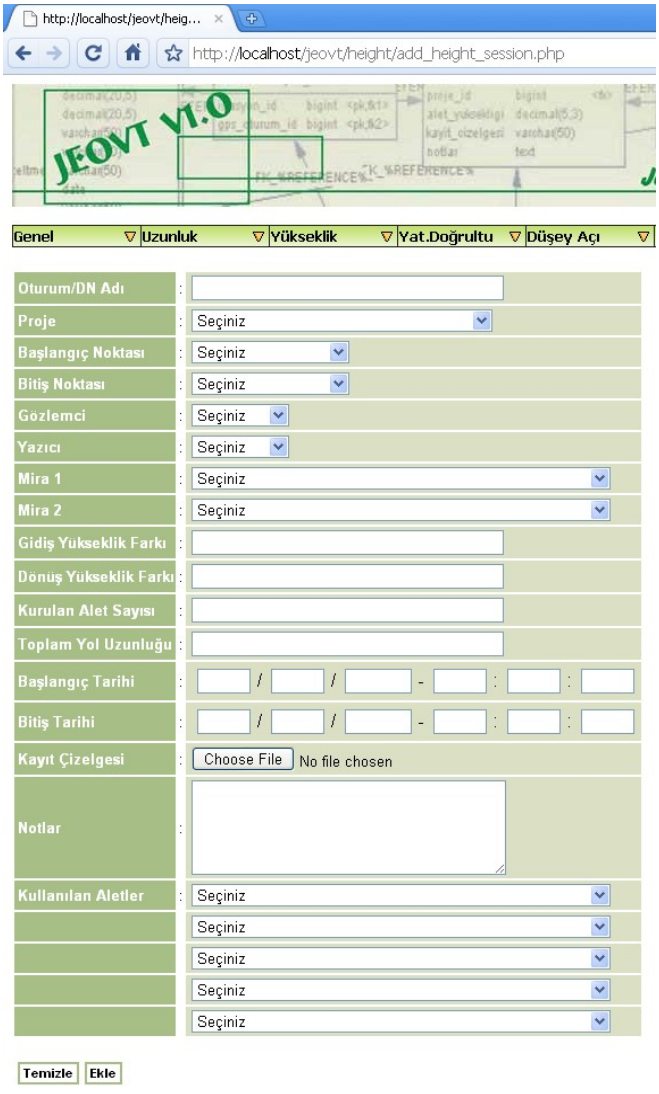
Ana menüden “Bakılan Noktaları Sorgula” bağlantısı veya üst menüden “Uzunluk → Bakılan Noktaları Sorgula” bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı uzunluk ölçmeleri bilgileri Şekil 44’deki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.

4.6. Yükseklik Ölçmeleri İşlemleri

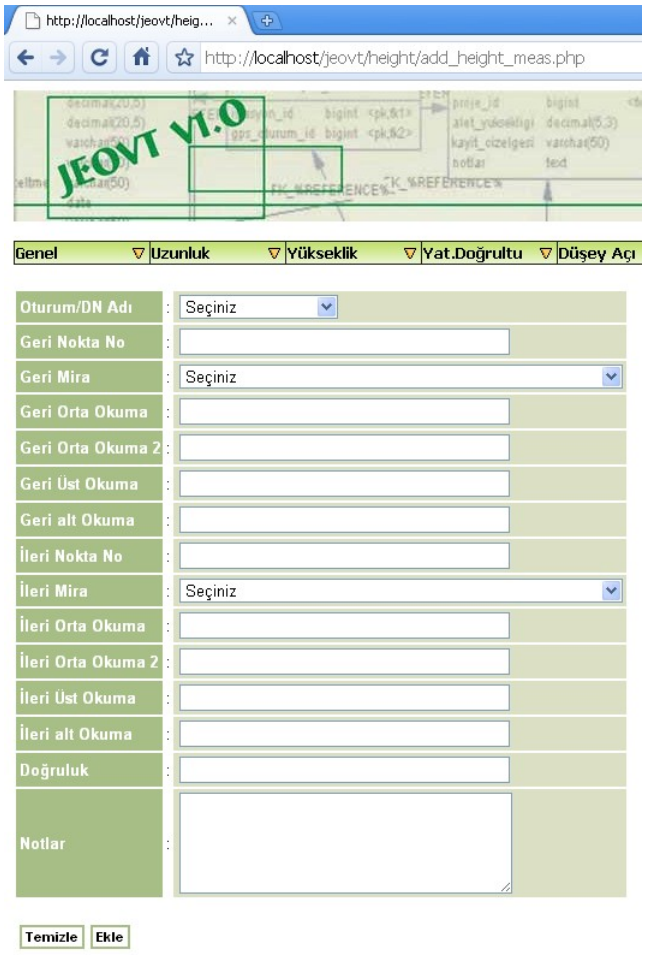
Yükseklik ölçme bilgileri girilmeden önce bu bilgilerin oluşturulmasında gerekecek temel bilgiler girilmelidir. Bu temel bilgiler; oturumun gerçekleştirildiği proje bilgisi, oturumlarda kullanılacak istasyon bilgileri, oturumlarda görevli personel bilgileri ve oturumlarda kullanılan alet bilgileridir. Bu bilgiler girildikten sonra önce yükseklik ölçme oturumu Şekil 45’deki ekran kullanılarak ve ardından oturumda gerçekleştirilen ölçmeler Şekil 46’daki ekran kullanılarak girilebilir.



Şekil 44: Uzunluk ölçmelerini sorgulama ekranı.

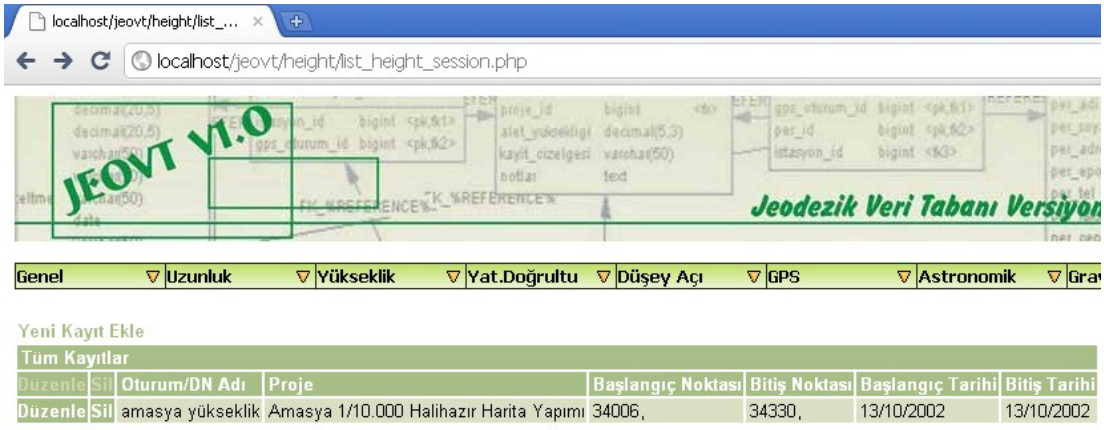


Şekil 45: Yükseklik ölçme oturumu ekleme ekranı.

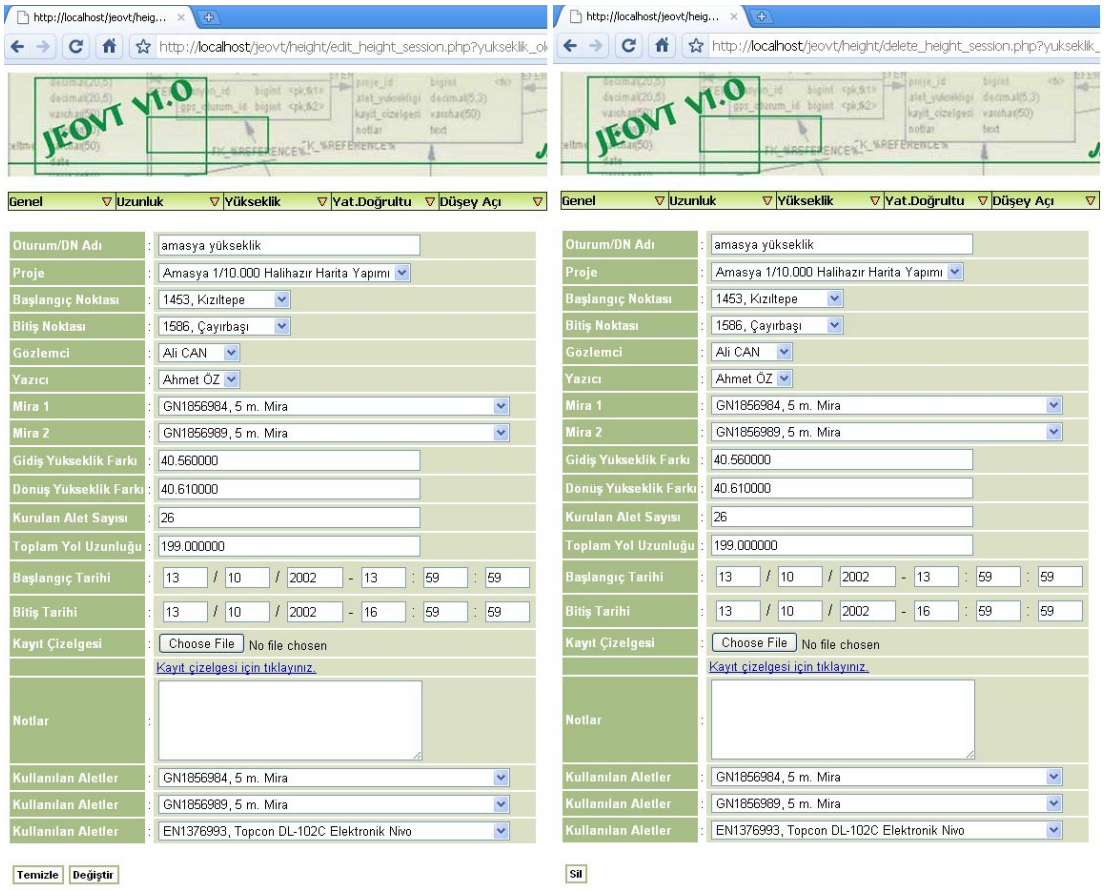


Şekil 46: Yükseklik ölçmesi ekleme ekranı.

Ana menüden "Yükseklik Oturumlarını Listele" bağlantısı veya üst menüden "Yükseklik → Yükseklik Oturumlarını Listele" bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı yükseklik oturum bilgileri Şekil 47'deki gibi listelenebilir. Listelenen yükseklik oturum bilgileri hemen solda bulunan "Düzenle" veya "Sil" bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 48).

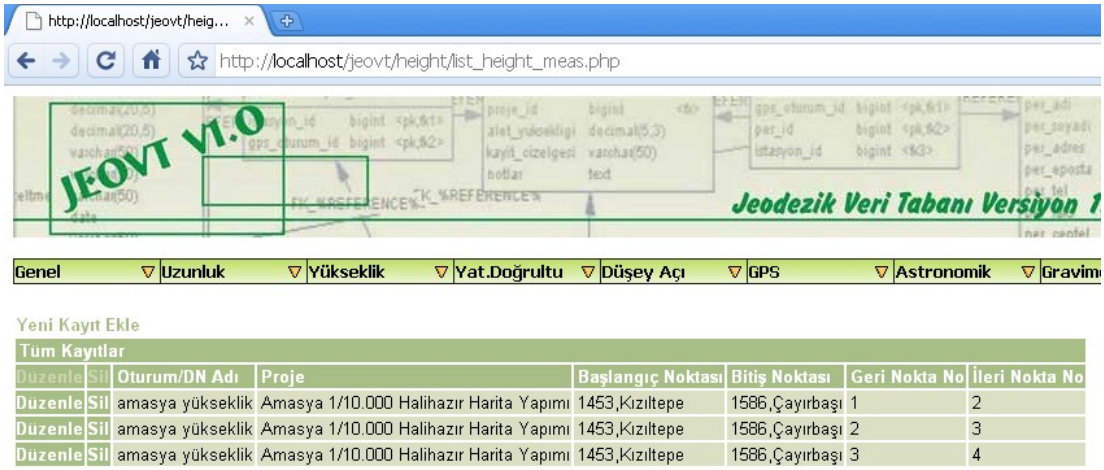


Şekil 47: Yükseklik oturumlarını listeleme ekranı.

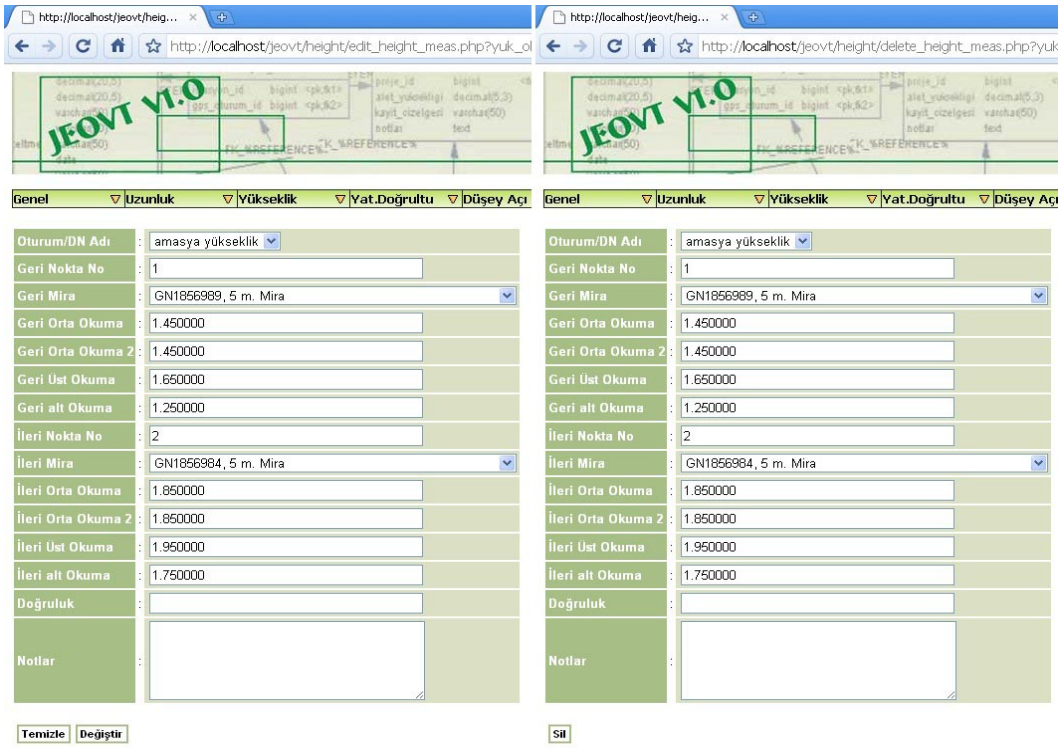


Şekil 47: Yükseklik ölçme oturumlarını düzeltme ve silme ekranları.

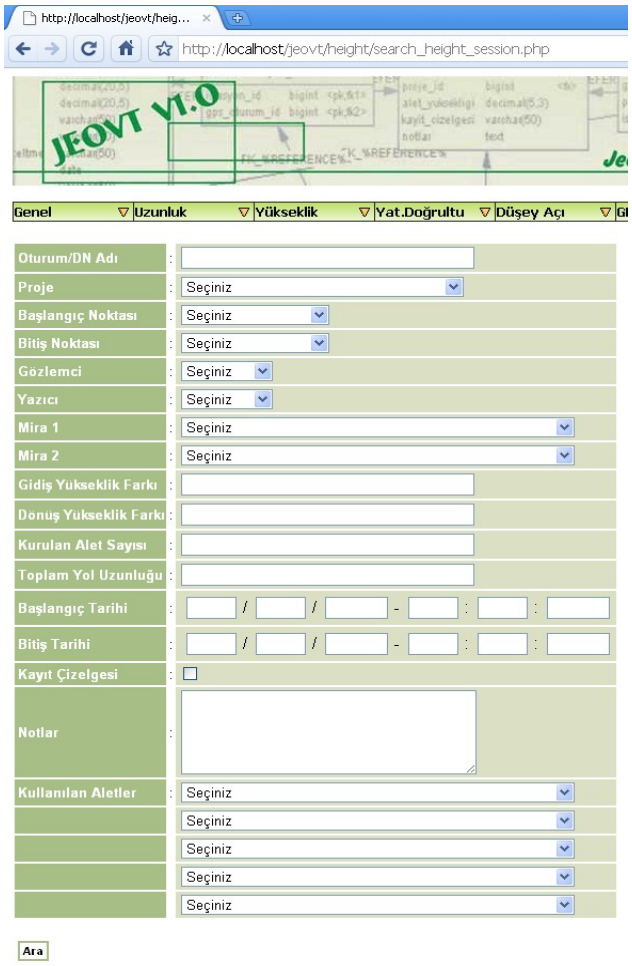
Ana menüden "Yükseklik Ölçmelerini Listele" bağlantısı veya üst menüden "Yükseklik → Yükseklik Ölçmelerini Listele" bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı yükseklik ölçme bilgileri Şekil 48'deki gibi listelenebilir. Listelenen uzunluk ölçme bilgileri hemen solda bulunan "Düzenle" veya "Sil" bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 49).



Şekil 48: Yükseklik ölçmelerini listeleme ekranı.



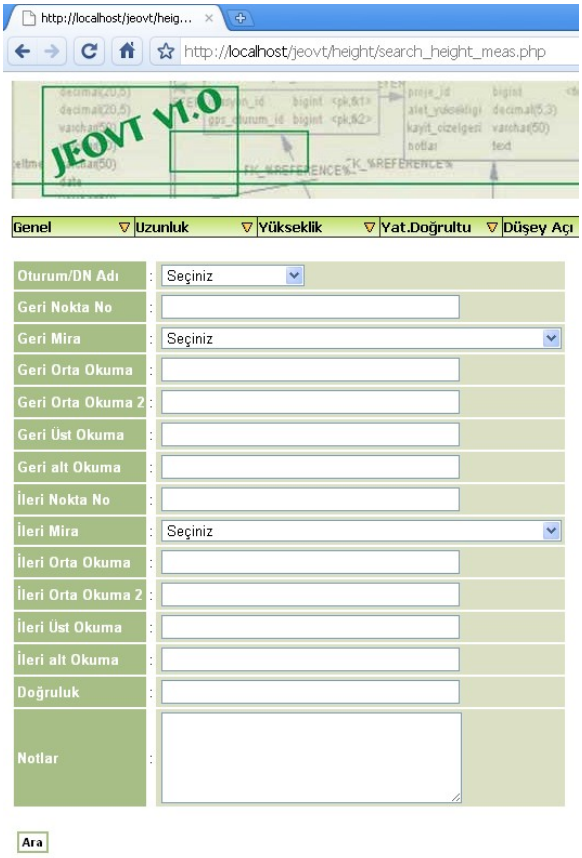
Şekil 49: Yükseklik ölçmelerini düzeltme ve silme ekranları.



Şekil 50: Yükseklik oturumlarını sorgulama ekranı.

Ana menüden “Yükseklik Oturumlarını Sorgula” bağlantısı veya üst menüden “Yükseklik → Yükseklik Oturumlarını Sorgula” bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı yükseklik oturum bilgileri Şekil 50’deki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.

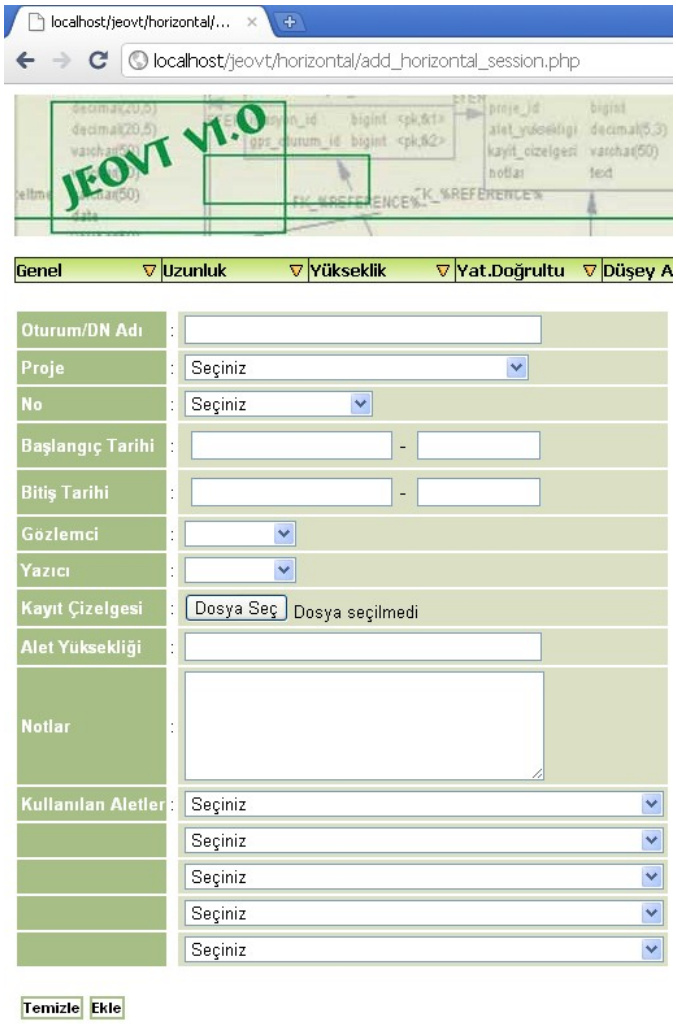
Ana menüden “Yükseklik Ölçmelerini Sorgula” bağlantısı veya üst menüden “Yükseklik → Yükseklik Ölçmelerini Sorgula” bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı yükseklik ölçmeleri bilgileri Şekil 51’deki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.



Şekil 51: Yükseklik ölçmelerini sorgulama ekranı.

4.7. Yatay Doğrultu Ölçmeleri İşlemleri

Yatay doğrultu ölçmeleri bilgileri girilmeden önce bu bilgilerin oluşturulmasında gerekecek temel bilgiler girilmelidir. Bu temel bilgiler; oturumun gerçekleştirildiği proje bilgisi, oturumlarda kullanılacak istasyon bilgileri, oturumlarda görevli personel bilgileri ve oturumlarda kullanılan alet bilgileridir. Bu bilgiler girildikten sonra önce yatay doğrultu ölçme oturumu Şekil 52’deki ekran kullanılarak ve ardından oturumda gerçekleştirilen ölçmeler Şekil 53’deki ekran kullanılarak girilebilir.

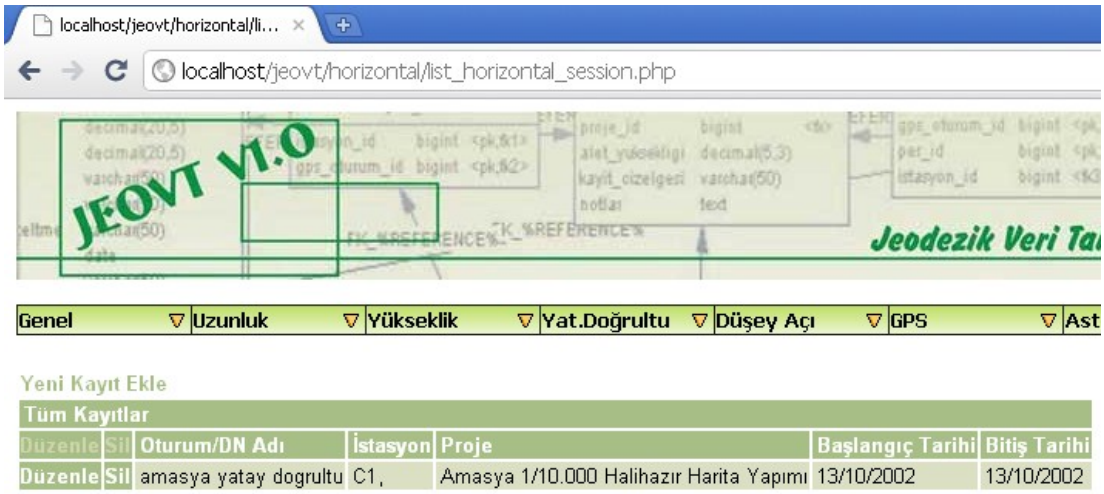


Şekil 52: Yatay doğrultu oturumu ekleme ekranı.

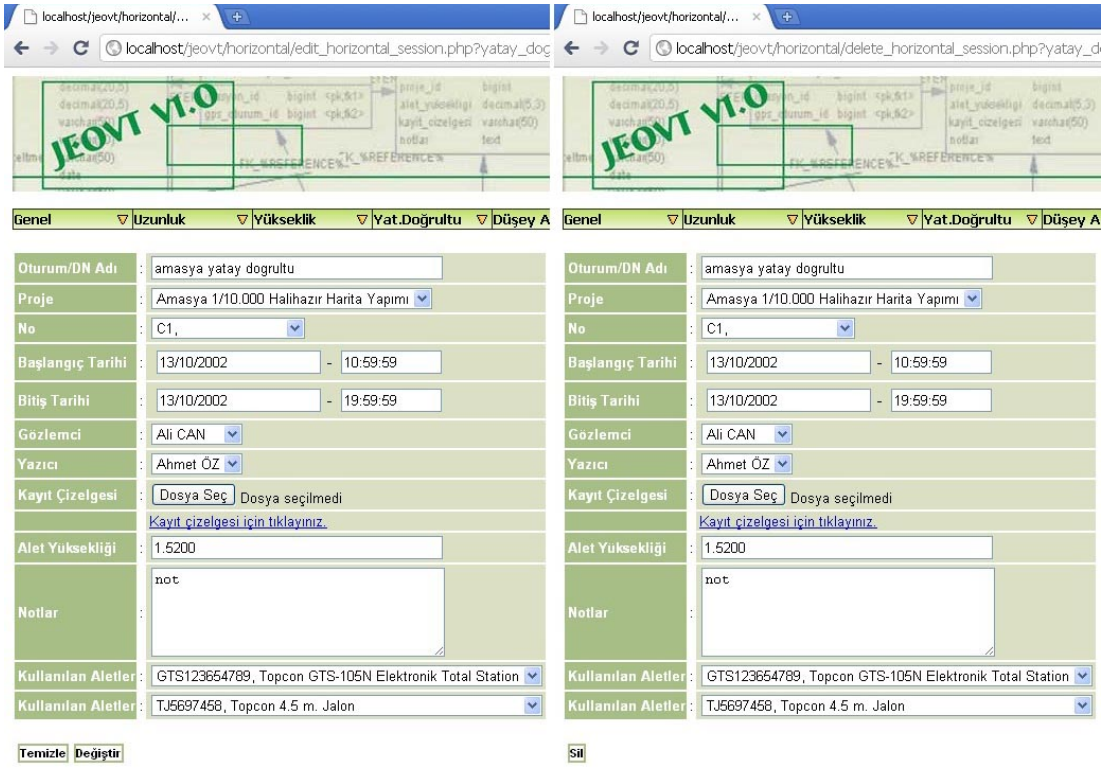


Şekil 53: Yatay doğrultu ölçmesi ekleme ekranı.

Ana menüden “Durulan Noktaları Listele” bağlantısı veya üst menüden “Yat.Doğrultu → Durulan Noktaları Listele” bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı yatay doğrultu oturum bilgileri Şekil 54’deki gibi listelenebilir. Listelenen yatay doğrultu oturum bilgileri hemen solda bulunan “Düzenle” veya “Sil” bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 55).



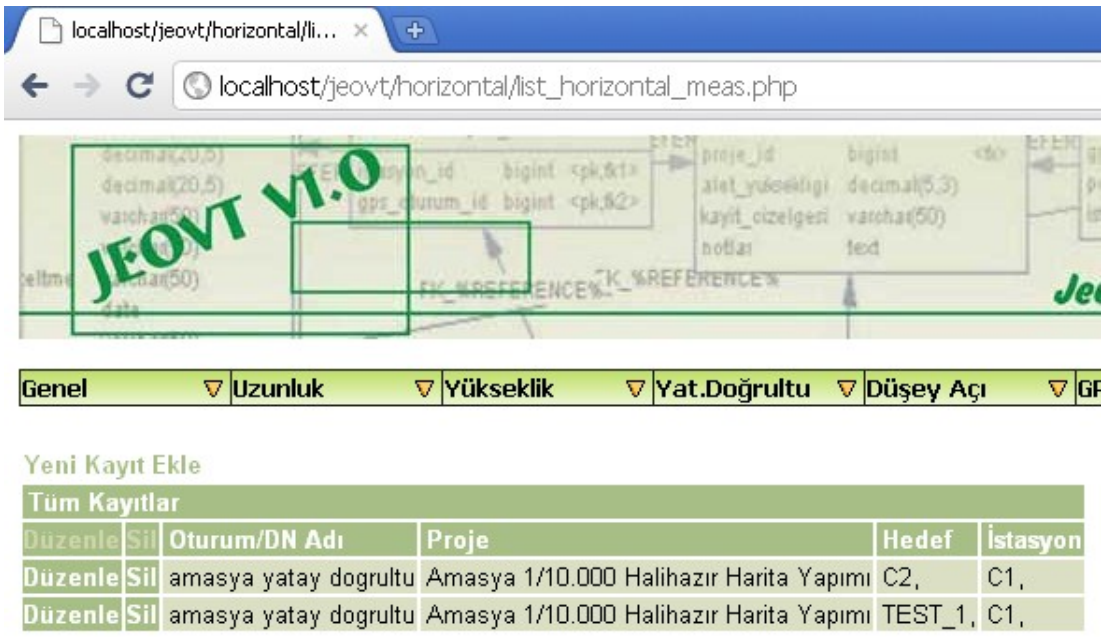
Şekil 54: Yatay doğrultu oturumlarını listeleme ekranı.



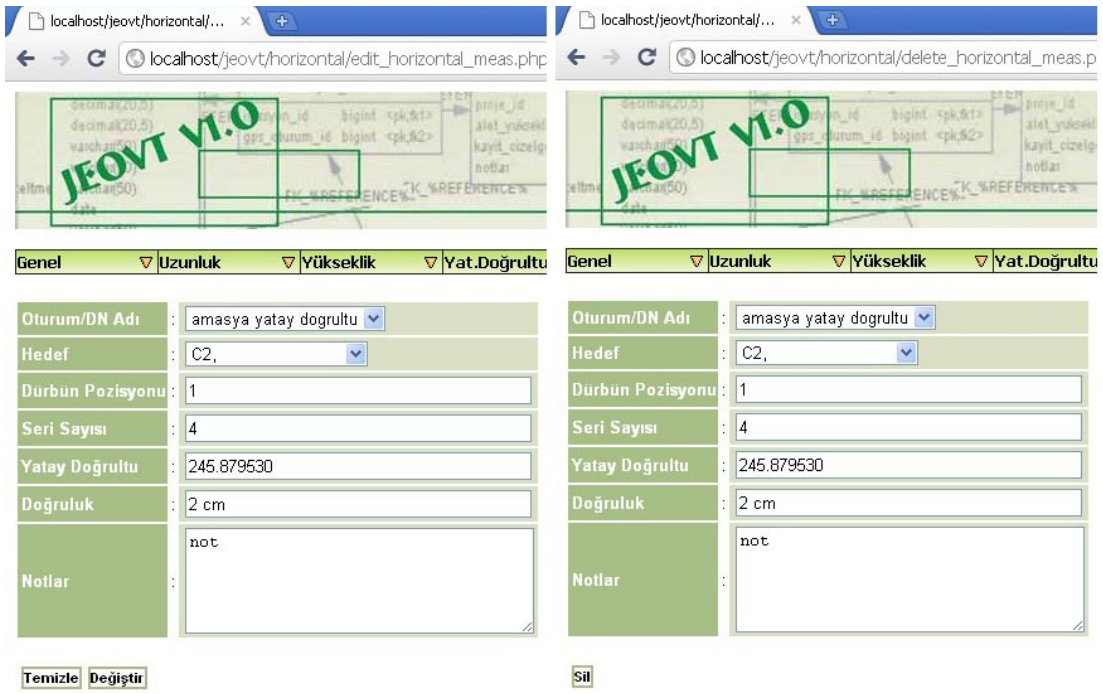
Şekil 55: Yatay doğrultu oturumlarını düzeltme ve silme ekranları.

Ana menüden “Bakılan Noktaları Listele” bağlantısı veya üst menüden “Yat.Doğrultu → Bakılan Noktaları Listele” bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı yatay doğrultu ölçme bilgileri Şekil 56’daki gibi listelenebilir. Listelenen

yatay doğrultu ölçme bilgileri hemen solda bulunan "Düzenle" veya "Sil" bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 57).

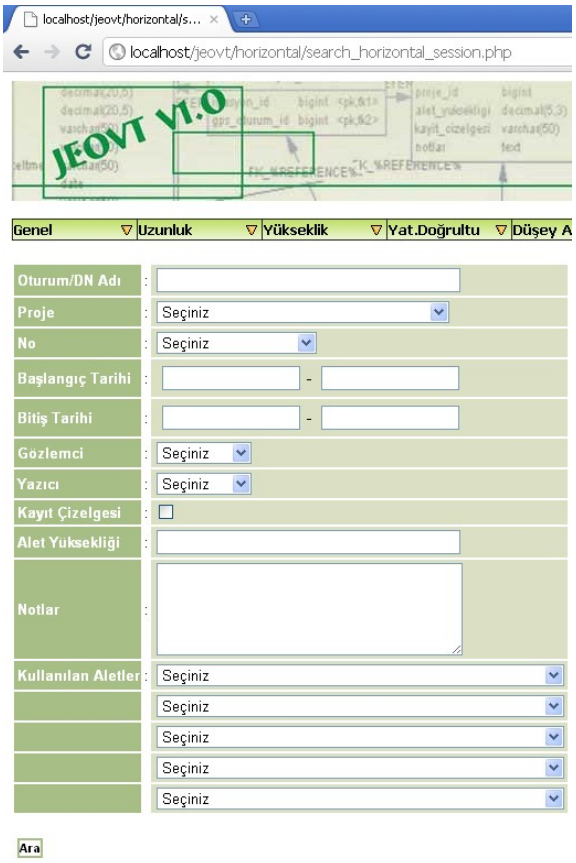


Şekil 56: Yatay doğrultu ölçmelerini listeleme ekranı.



Şekil 57: Yatay doğrultu ölçmelerini düzeltme ve silme ekranları.

Ana menüden "Durulan Noktaları Sorgula" bağlantısı veya üst menüden "Yat.Doğrultu → Durulan Noktaları Sorgula" bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı yatay doğruştu oturum bilgileri Şekil 58'deki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.



Şekil 58: Yatay doğrultu oturumlarını sorgulama ekranı.

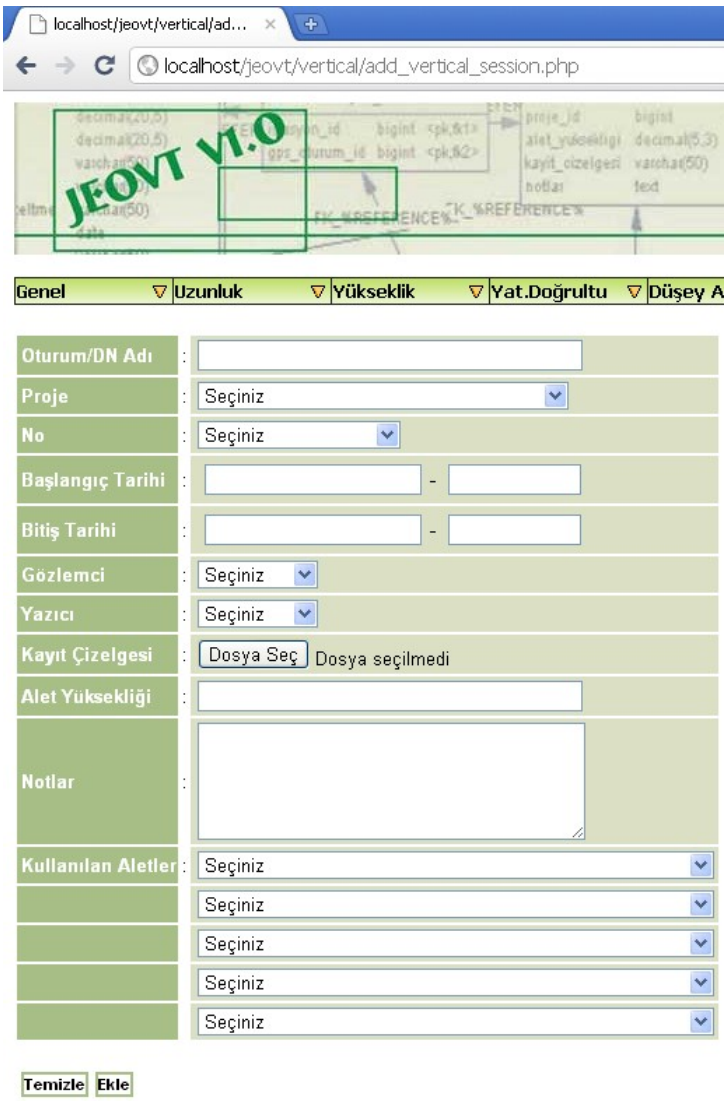
Ana menüden "Bakılan Noktaları Sorgula" bağlantısı veya üst menüden "Yat.Doğrultu → Bakılan Noktaları Sorgula" bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı yatay doğrultu ölçme bilgileri Şekil 59'deki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.



Şekil 59: Yatay doğrultu ölçmelerini sorgulama ekranı.

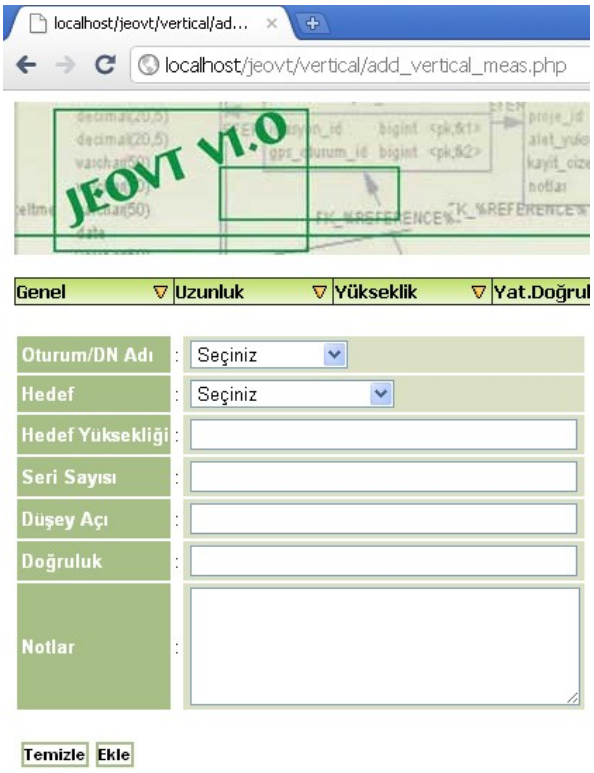
4.8. Düşey Açı Ölçmeleri İşlemleri

Düşey açı ölçmeleri bilgileri girilmeden önce bu bilgilerin oluşturulmasında gerekecek temel bilgiler girilmelidir. Bu temel bilgiler; oturumun gerçekleştirildiği proje bilgisi, oturumlarda kullanılacak istasyon bilgileri, oturumlarda görevli personel bilgileri ve oturumlarda kullanılan alet bilgileridir. Bu bilgiler girildikten sonra önce düşey açı ölçme oturumu Şekil 60'deki ekran kullanılarak ve ardından oturumda gerçekleştirilen ölçmeler Şekil 61'deki ekran kullanılarak girilebilir.



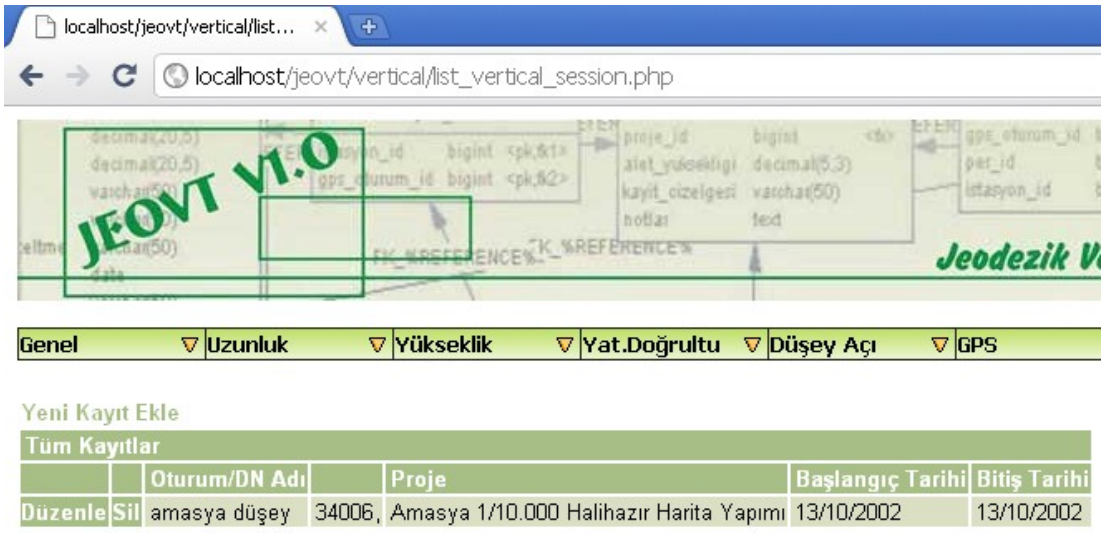
Şekil 60: Düşey açı oturumu ekleme ekranı.

Ana menüden "Durulan Noktaları Listele" bağlantısı veya üst menüden "Düşey Açı → Durulan Noktaları Listele" bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı düşey açı oturum bilgileri Şekil 62'deki gibi listelenebilir. Listelenen yatay doğrultu oturum bilgileri hemen solda bulunan "Düzenle" veya "Sil" bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 63)



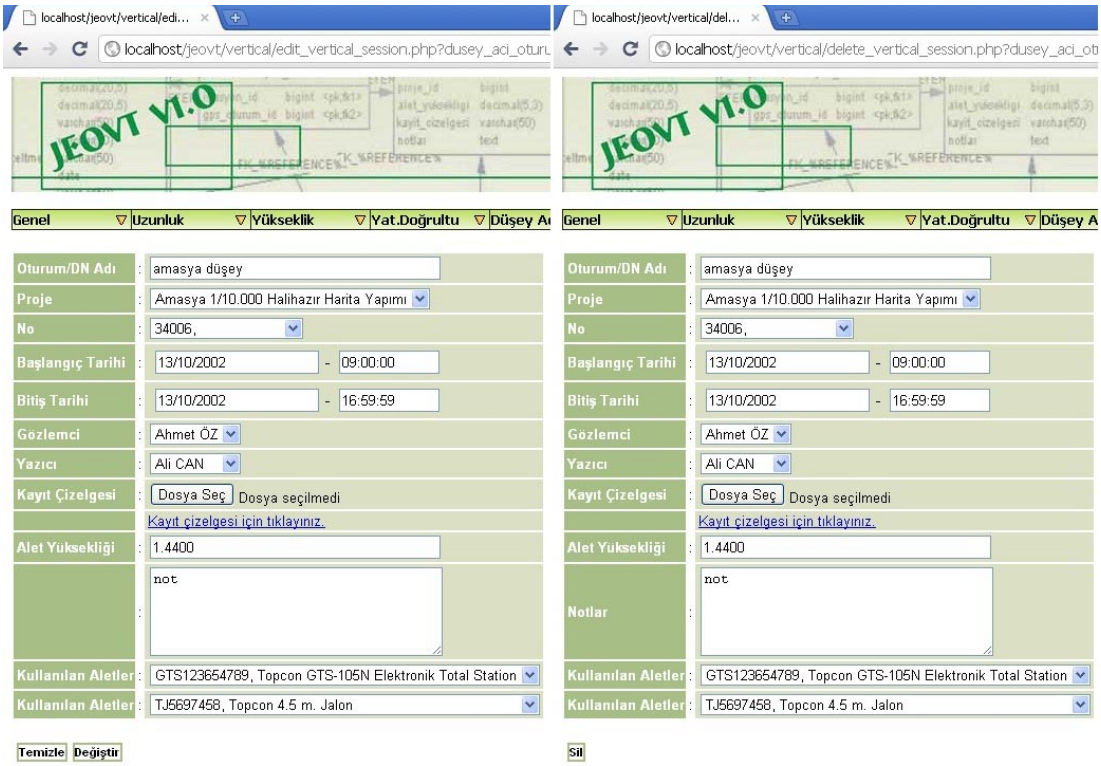
Şekil 61: Düşey açı ölçmesi ekleme ekranı.

.

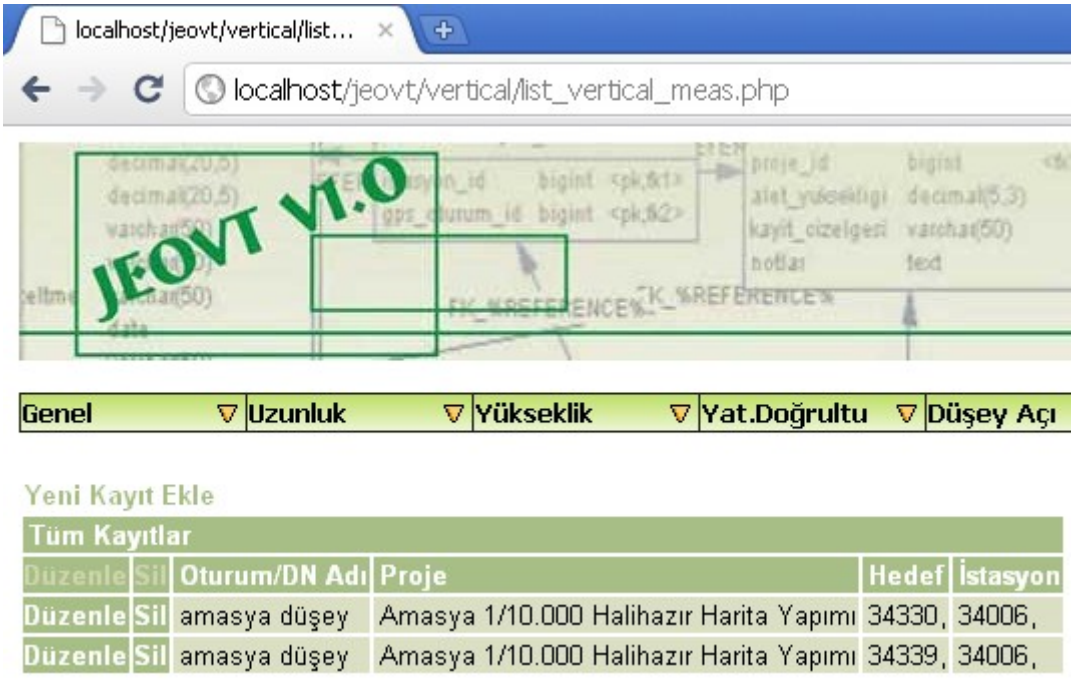


Şekil 62: Düşey açı oturumlarını listeleme ekranı.

Ana menüden "Bakılan Noktaları Listele" bağlantısı veya üst menüden "Düşey Açı → Bakılan Noktaları Listele" bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı düşey açı ölçme bilgileri Şekil 64'teki gibi listelenebilir. Listelenen düşey açı ölçme bilgileri hemen solda bulunan "Düzenle" veya "Sil" bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 65).

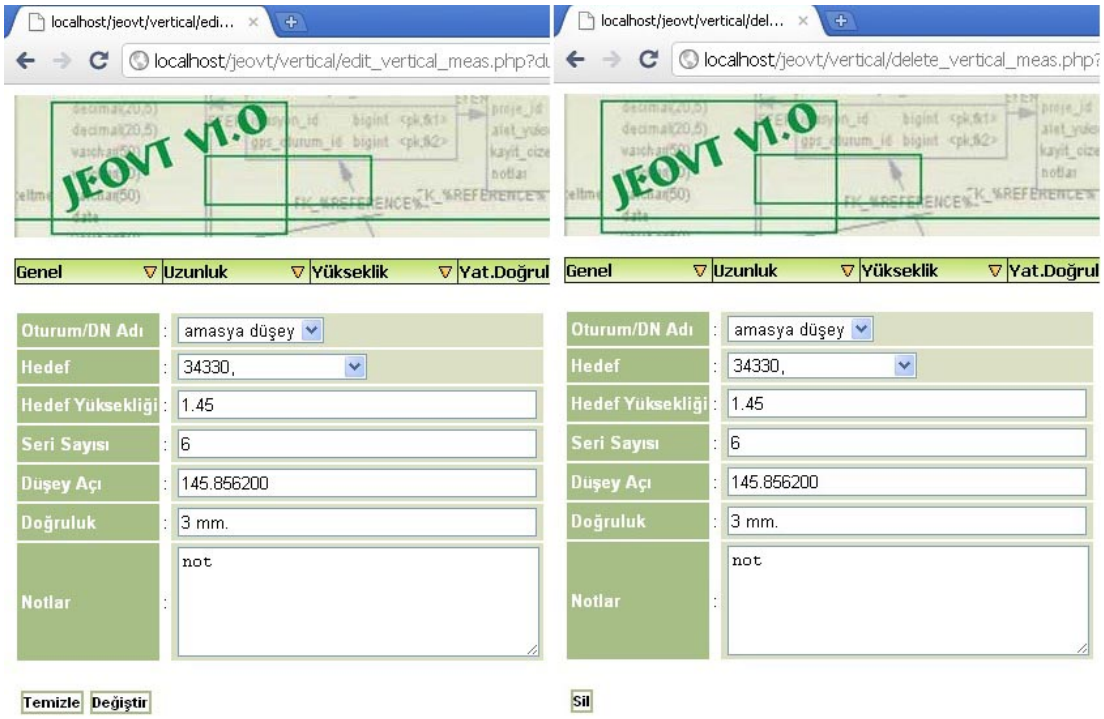


Şekil 63: Düşey açı oturumlarını düzeltme ve silme ekranları.

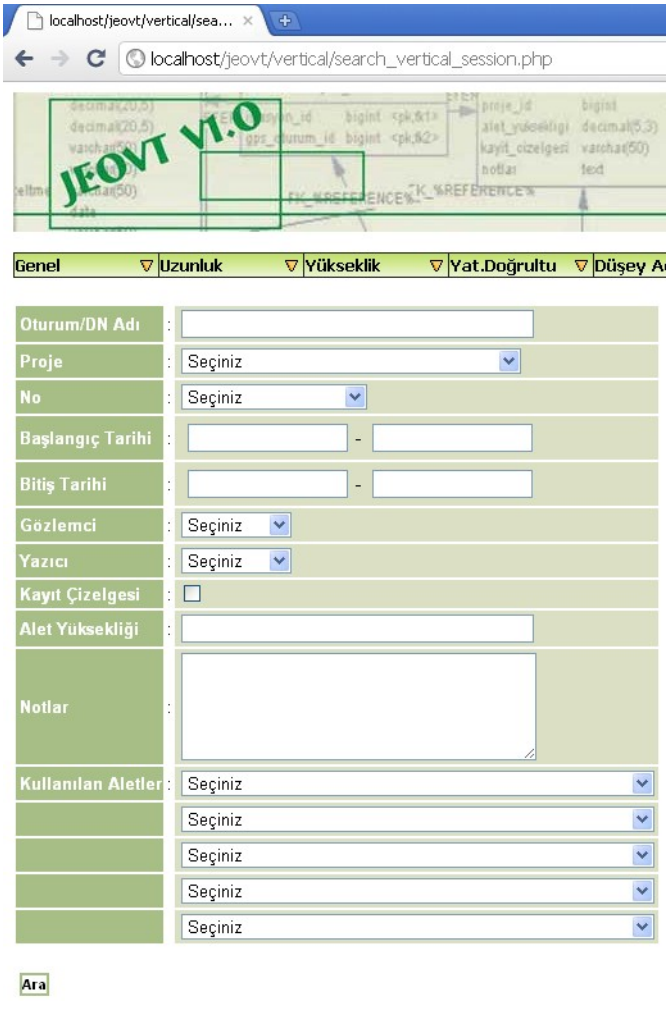


Şekil 64: Düşey açı ölçmelerini listeleme ekranı.

Ana menüden "Durulan Noktaları Sorgula" bağlantısı veya üst menüden "Düşey Açı → Durulan Noktaları Sorgula" bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı düşey açı oturum bilgileri Şekil 66'daki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.



Şekil 65: Düşey açı ölçmelerini düzeltme ve silme ekranları.



Şekil 66: Düşey açı oturumlarını sorgulama ekranı.

Ana menüden “Bakılan Noktaları Sorgula” bağlantısı veya üst menüden “Düşey Açı → Bakılan Noktaları Sorgula” bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı düşey açı ölçme bilgileri Şekil 67’deki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.



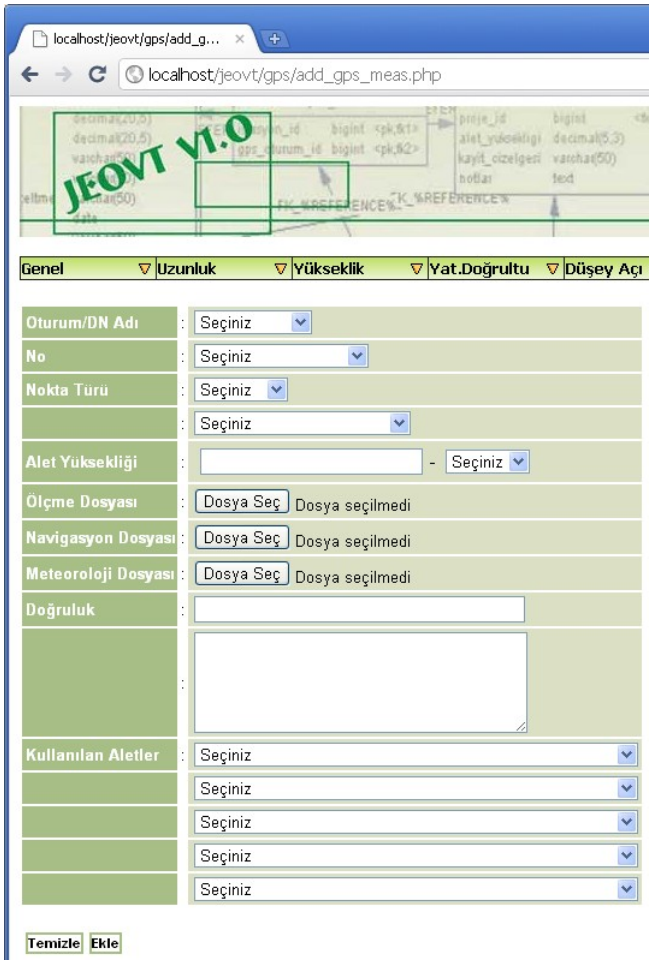
Şekil 67: Düşey açı ölçmelerini sorgulama ekranı.

4.9. GPS Ölçmeleri İşlemleri

GPS ölçme bilgileri girilmeden önce bu bilgilerin oluşturulmasında gerekecek temel bilgiler girilmelidir. Bu temel bilgiler; oturumun gerçekleştirildiği proje bilgisi, oturumlarda kullanılacak istasyon bilgileri, oturumlarda görevli personel bilgileri ve oturumlarda kullanılan alet bilgileridir. Bu bilgiler girildikten sonra önce GPS ölçme oturumu ana menüden “GPS Oturumu Ekle” veya üst menüden “GPS → GPS Oturumu Ekle” menüsü tıklanarak Şekil 68’deki ekran kullanılarak girilebilir. Sonrasında oturumda gerçekleştirilen ölçmeler “GPS Ölçmesi Ekle” veya üst menüden “GPS → GPS Ölçmesi Ekle” menüsü tıklanarak Şekil 69’daki ekran kullanılarak girilebilir.

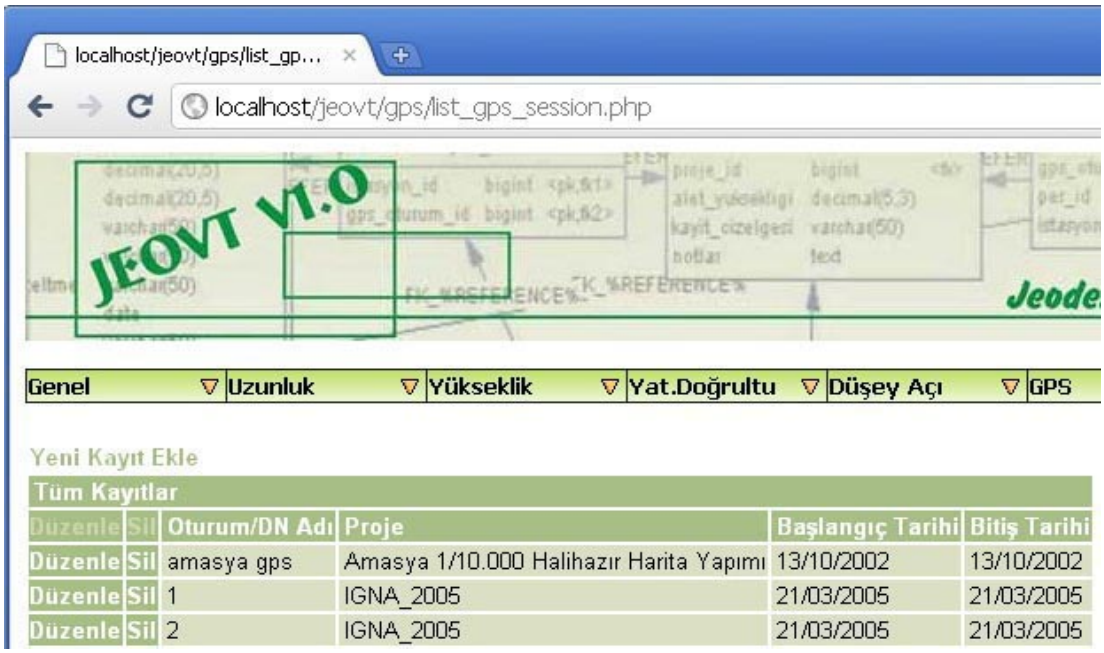


Şekil 68: GPS ölçme oturumu ekleme ekranı.

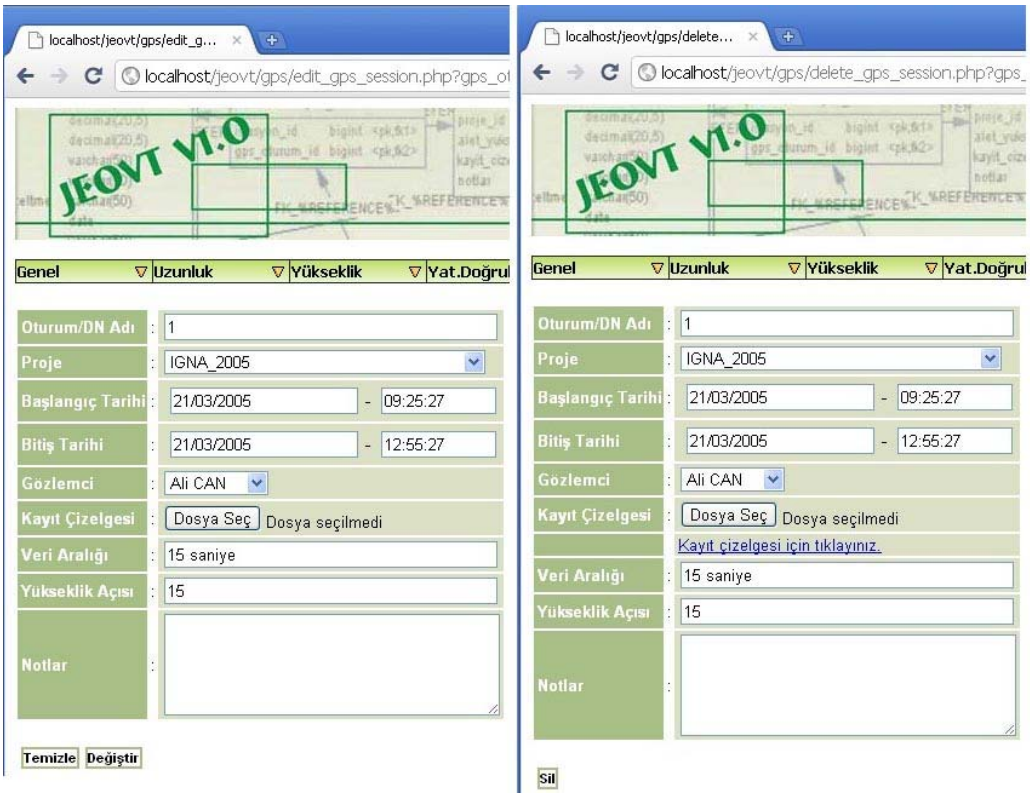


Şekil 69: GPS ölçmesi ekleme ekranı.

Ana menüden “GPS Oturumlarını Listele” bağlantısı veya üst menüden “GPS → GPS Oturumlarını Listele” bağlantısı seçilerek, veri tabanındaki GPS oturum bilgileri Şekil 70’deki gibi listelenebilir. Listelenen GPS oturum bilgileri hemen solda bulunan “Düzenle” veya “Sil” bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 71).

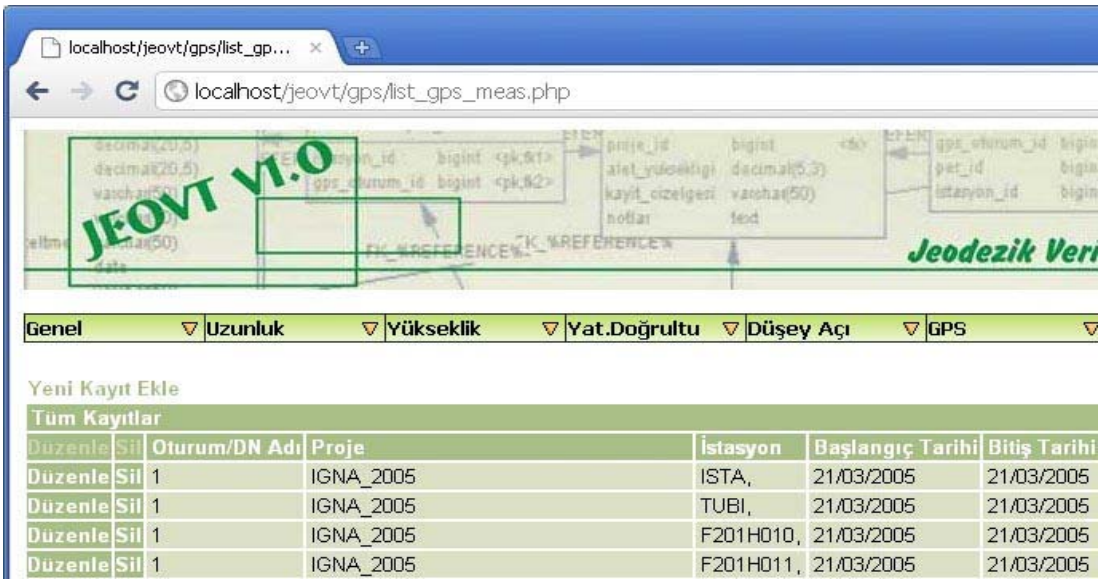


Şekil 70: GPS oturumlarını listeleme ekranı.

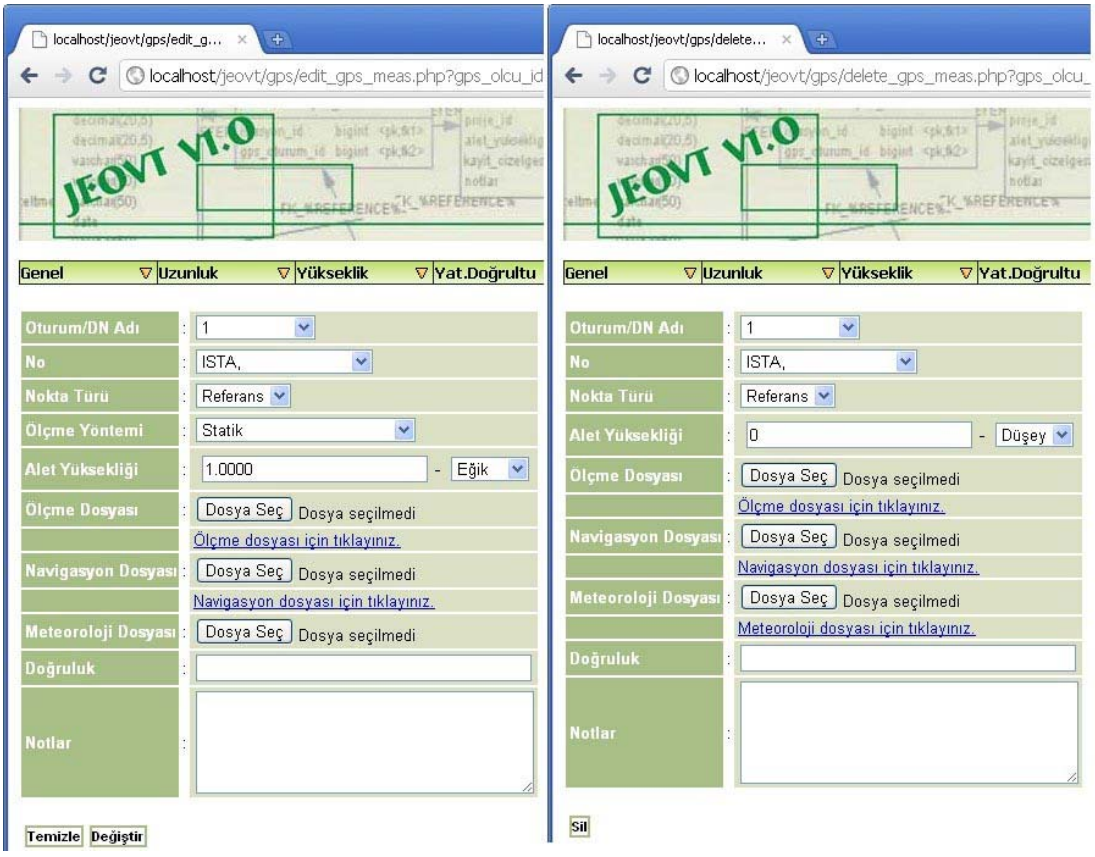


Şekil 71: GPS ölçme oturumlarını düzeltme ve silme ekranları.

Ana menüden “GPS Ölçmelerini Listele” bağlantısı veya üst menüden “GPS → GPS Ölçmelerini Listele” bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı GPS ölçme bilgileri Şekil 72’deki gibi listelenebilir. Listelenen GPS ölçme bilgileri hemen solda bulunan “Düzenle” veya “Sil” bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 73).



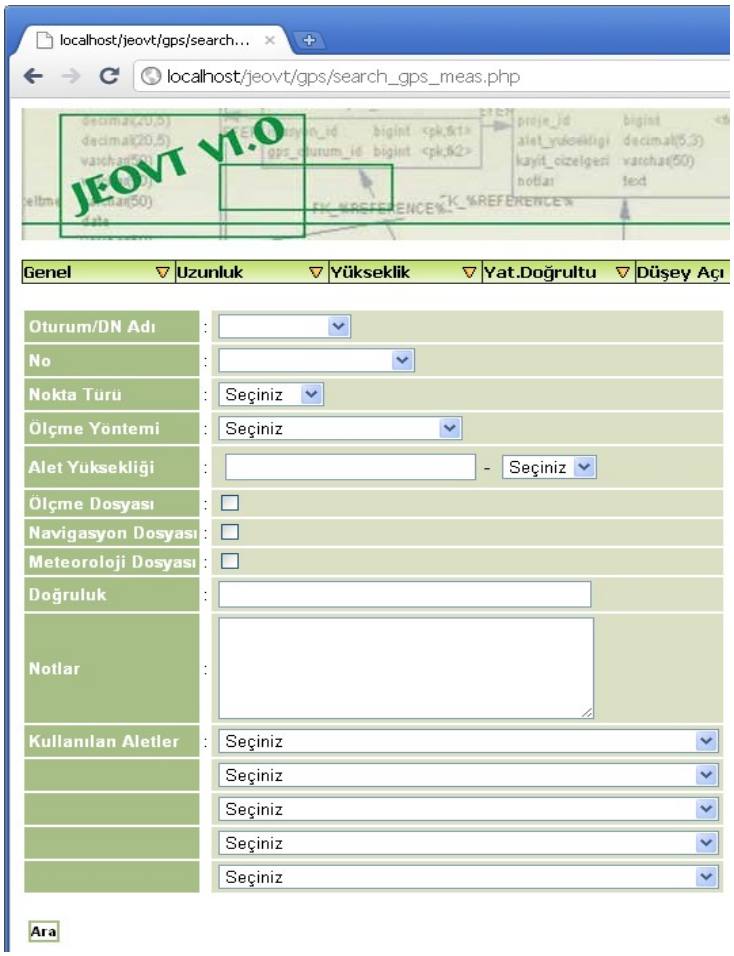
Şekil 72: GPS ölçmelerini listeleme ekranı.



Şekil 73: GPS ölçmelerini düzeltme ve silme ekranları.



Şekil 74: GPS oturumlarını sorgulama ekranı.

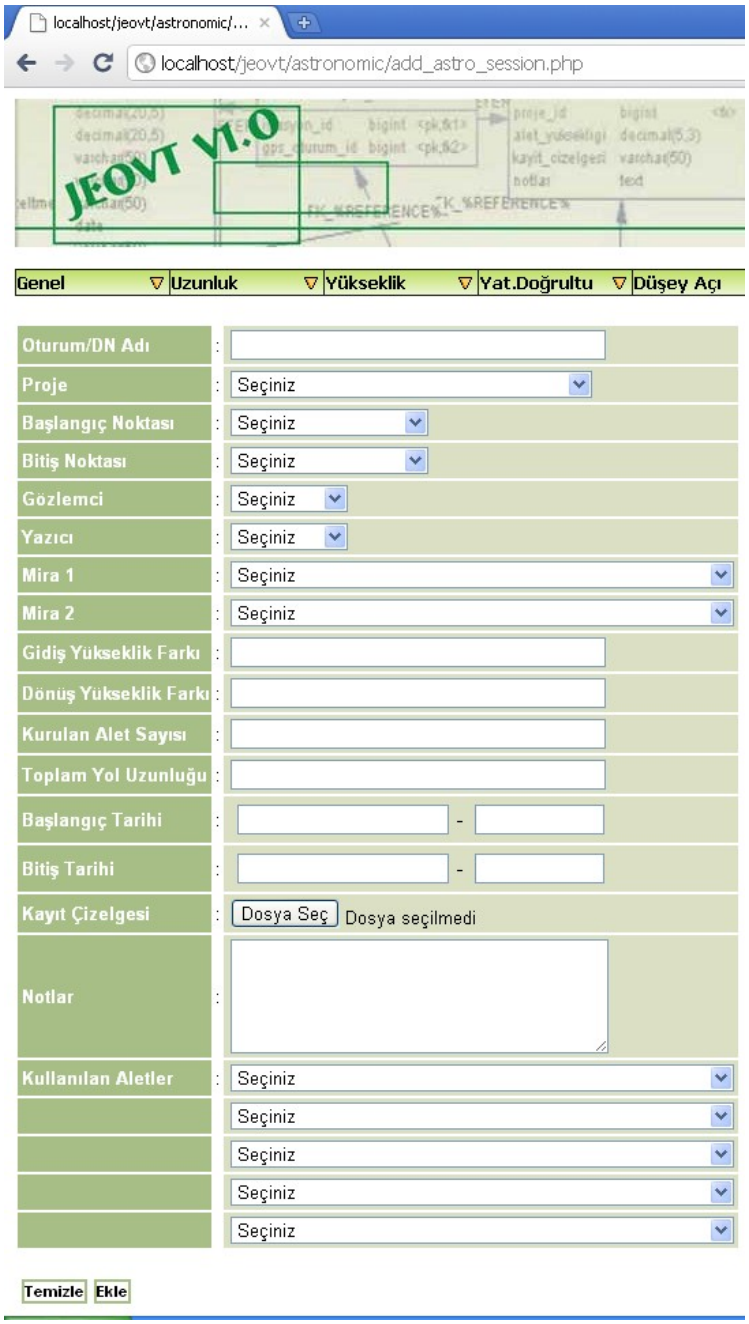


Şekil 75: GPS ölçmelerini sorgulama ekranı.

Ana menüden “GPS Oturumlarını Sorgula” bağlantısı veya üst menüden “GPS → GPS Oturumlarını Sorgula” bağlantısı seçilerek, kayıtlı GPS oturum bilgileri Şekil 74’teki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.

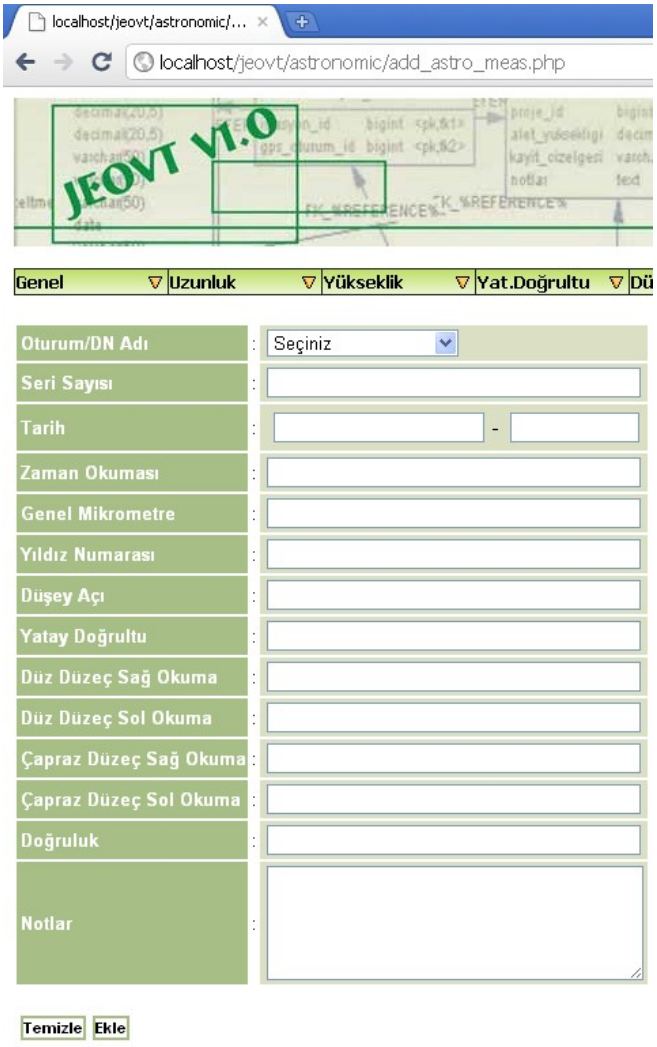
Ana menüden “GPS Ölçmelerini Sorgula” bağlantısı veya üst menüden “GPS → GPS Ölçmelerini Sorgula” bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı GPS ölçmeleri bilgileri Şekil 75’teki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.

4.6. Astronomik Ölçme İşlemleri



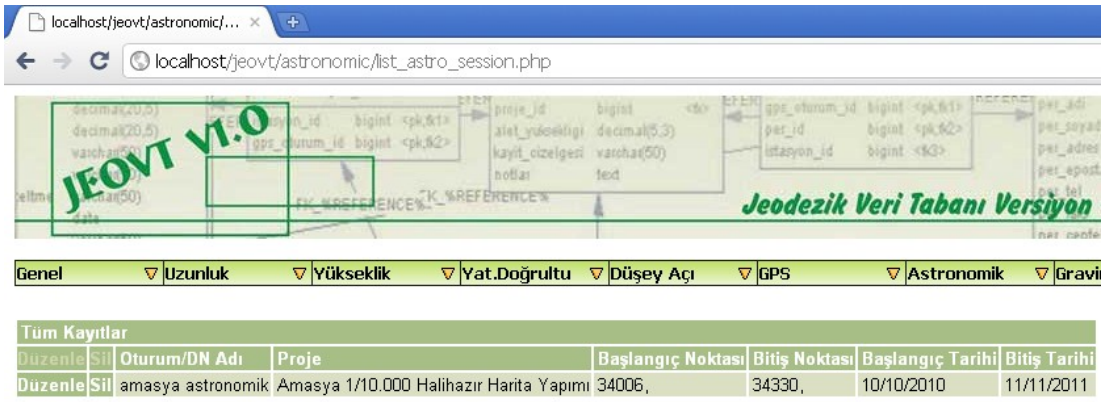
Şekil 76: Astronomik oturum ekleme ekranı.

Astronomik ölçme bilgileri girilmeden önce bu bilgilerin oluşturulmasında gerekecek temel bilgiler girilmelidir. Bu temel bilgiler; oturumun gerçekleştirildiği proje bilgisi, oturumlarda kullanılacak istasyon bilgileri, oturumlarda görevli personel bilgileri ve oturumlarda kullanılan alet bilgileridir. Bu bilgiler girildikten sonra önce astronomik ölçme oturumu Şekil 76'deki ekran kullanılarak ve ardından oturumda gerçekleştirilen ölçmeler Şekil 77'deki ekran kullanılarak girilebilir.

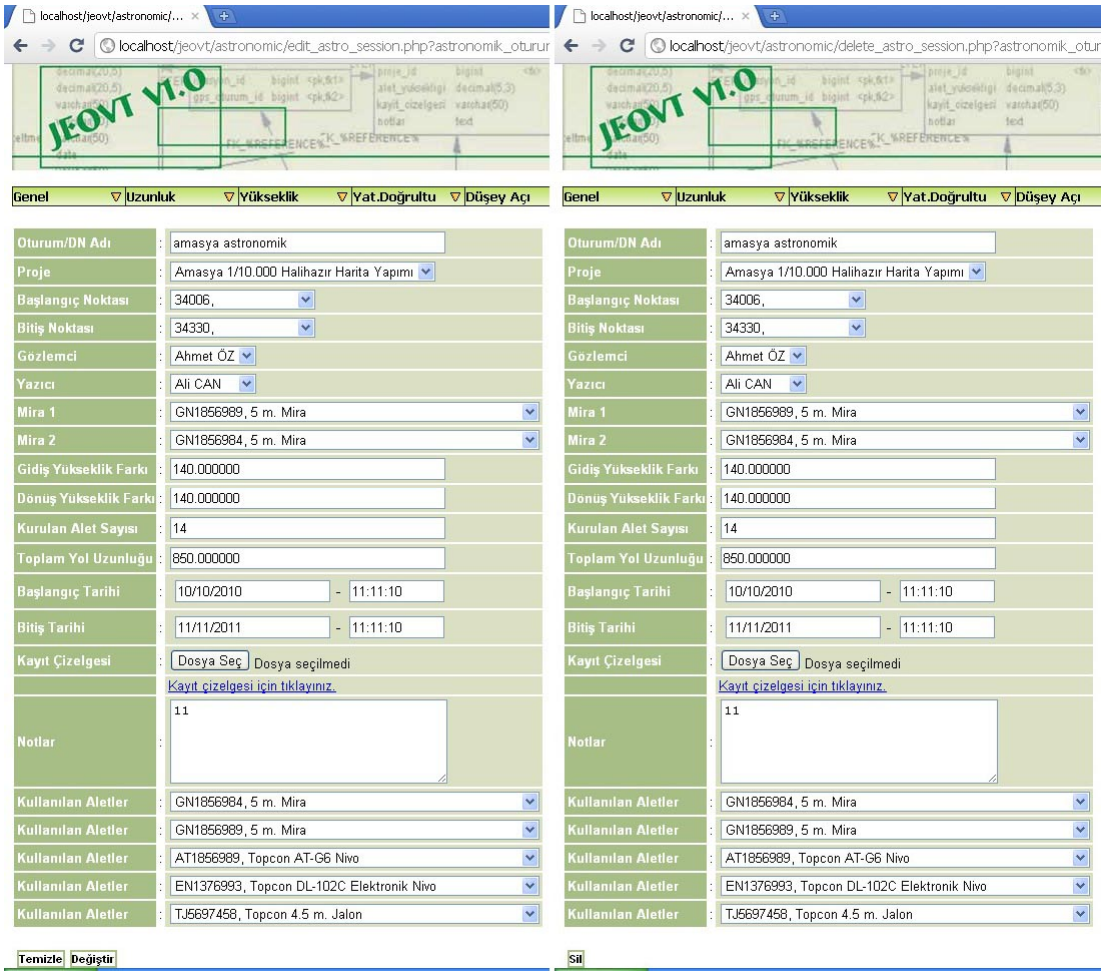


Şekil 77: Astronomik ölçme ekleme ekranı.

Ana menüden "Astronomik Oturumları Listele" bağlantısı veya üst menüden "Astronomik → Astronomik Oturumları Listele" bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı astronomik oturum bilgileri Şekil 78'deki gibi listelenebilir. Listelenen astronomik oturum bilgileri hemen solda bulunan "Düzenle" veya "Sil" bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 79).

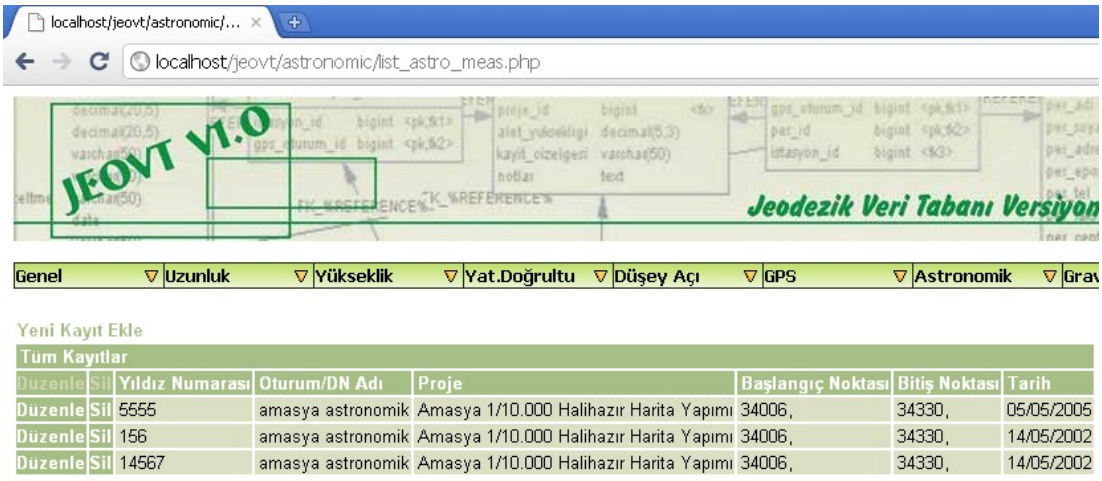


Şekil 78: Astronomik oturumları listeleme ekranı.

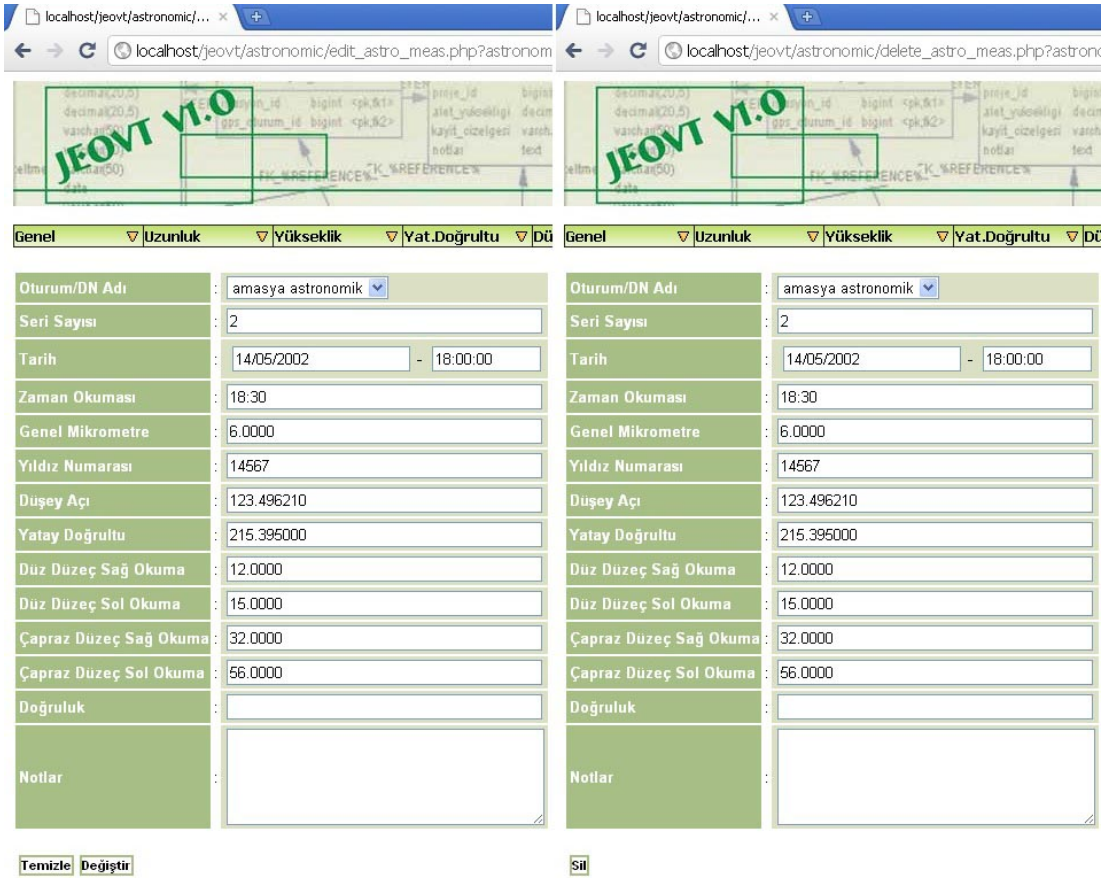


Şekil 79: Astronomik oturumları düzeltme ve silme ekranları.

Ana menüden "Astronomik Ölçmeleri Listele" bağlantısı veya üst menüden "Astronomik → Astronomik Ölçmeleri Listele" bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı astronomik ölçme bilgileri Şekil 80'deki gibi listelenebilir. Listelenen astronomik ölçme bilgileri hemen solda bulunan "Düzenle" veya "Sil" bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 81).

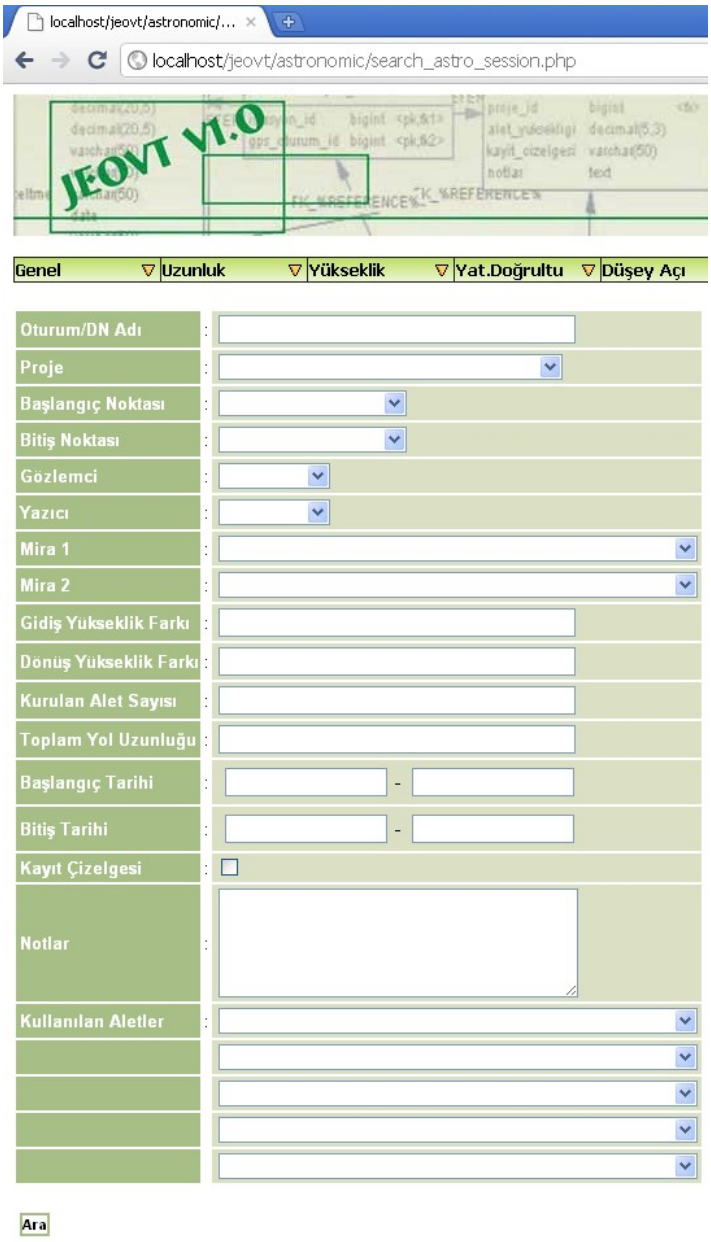


Şekil 80: Astronomik ölçmeleri listeleme ekranı.



Şekil 81: Astronomik ölçmeleri düzeltme ve silme ekranları.

Ana menüden "Astronomik Oturumları Sorgula" bağlantısı veya üst menüden "Astronomik → Astronomik Oturumları Sorgula" bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı astronomik oturum bilgileri Şekil 82'deki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.



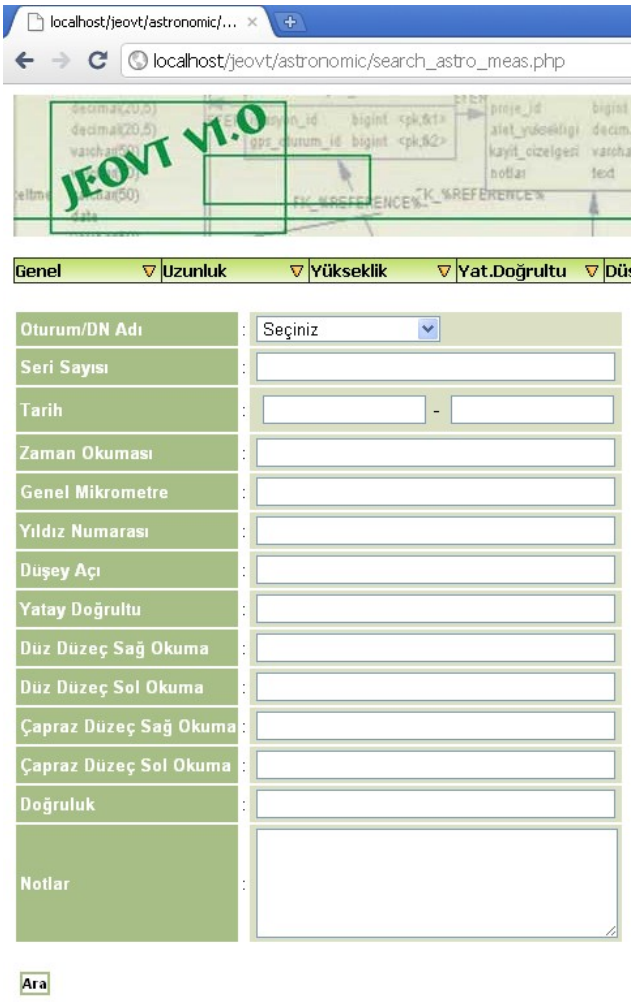
Şekil 82: Astronomik oturumları sorgulama ekranı.

Ana menüden "Astronomik Ölçmeleri Sorgula" bağlantısı veya üst menüden "Astronomik → Astronomik Ölçmeleri Sorgula" bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı astronomik ölçme bilgileri Şekil 83'teki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.

4.9. Gravimetri Ölçmeleri İşlemleri

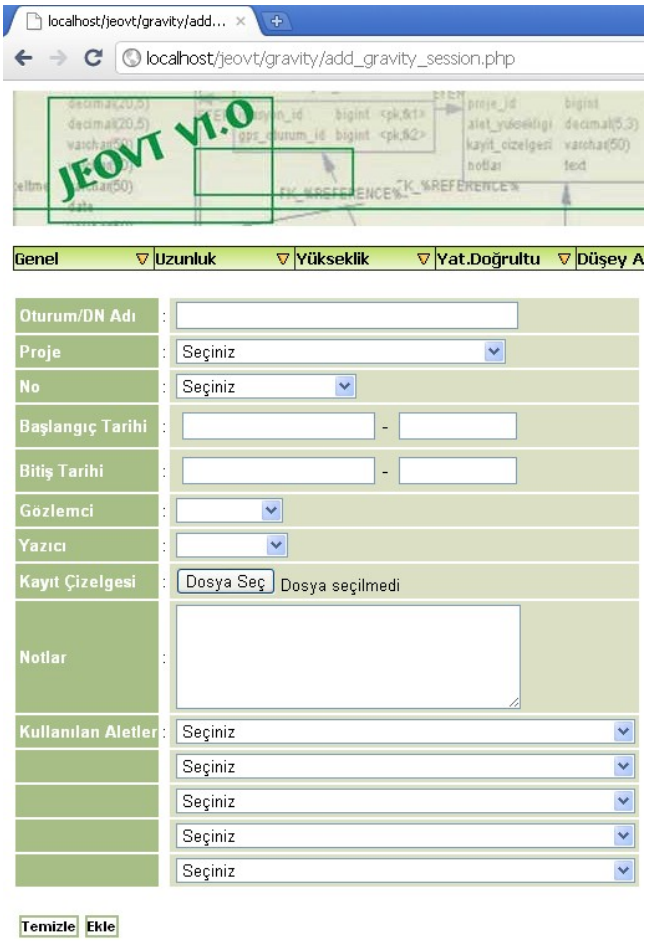
Gravimetri ölçme bilgileri girilmeden önce bu bilgilerin oluşturulmasında gerekecek temel bilgiler girilmelidir. Bu temel bilgiler; oturumun gerçekleştirildiği proje bilgisi, oturumlarda kullanılacak istasyon bilgileri, oturumlarda görevli personel bilgileri ve oturumlarda kullanılan alet bilgileridir. Bu bilgiler girildikten sonra önce gravimetri

ölçme oturumu ana menüden "Gravimetri Oturumu Ekle" veya üst menüden "Gravimetri → Gravimetri Oturumu Ekle" menüsü tıklanarak Şekil 84'teki ekran kullanılarak girilebilir. Sonrasında oturumda gerçekleştirilen ölçmeler "Gravimetri Ölçmesi Ekle" veya üst menüden "Gravimetri → Gravimetri Ölçmesi Ekle" menüsü tıklanarak Şekil 85'teki ekran kullanılarak girilebilir.

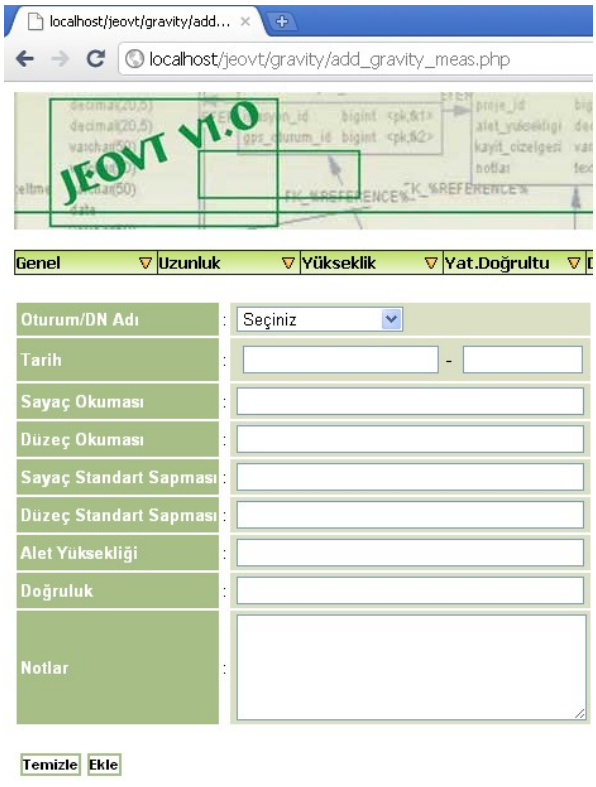


Şekil 83: Astronomik ölçmeleri sorgulama ekranı.

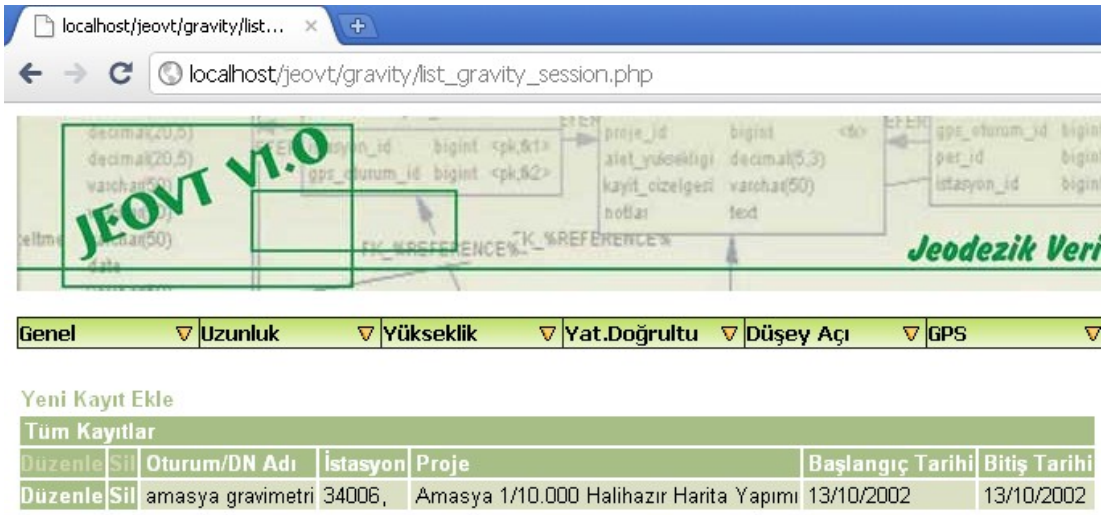
Ana menüden "Gravimetri Oturumlarını Listele" bağlantısı veya üst menüden "Gravimetri → Gravimetri Oturumlarını Listele" bağlantısı seçilerek, veri tabanındaki gravimetri oturum bilgileri Şekil 86'daki gibi listelenebilir. Listelenen gravimetri oturum bilgileri hemen solda bulunan "Düzenle" veya "Sil" bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 87).



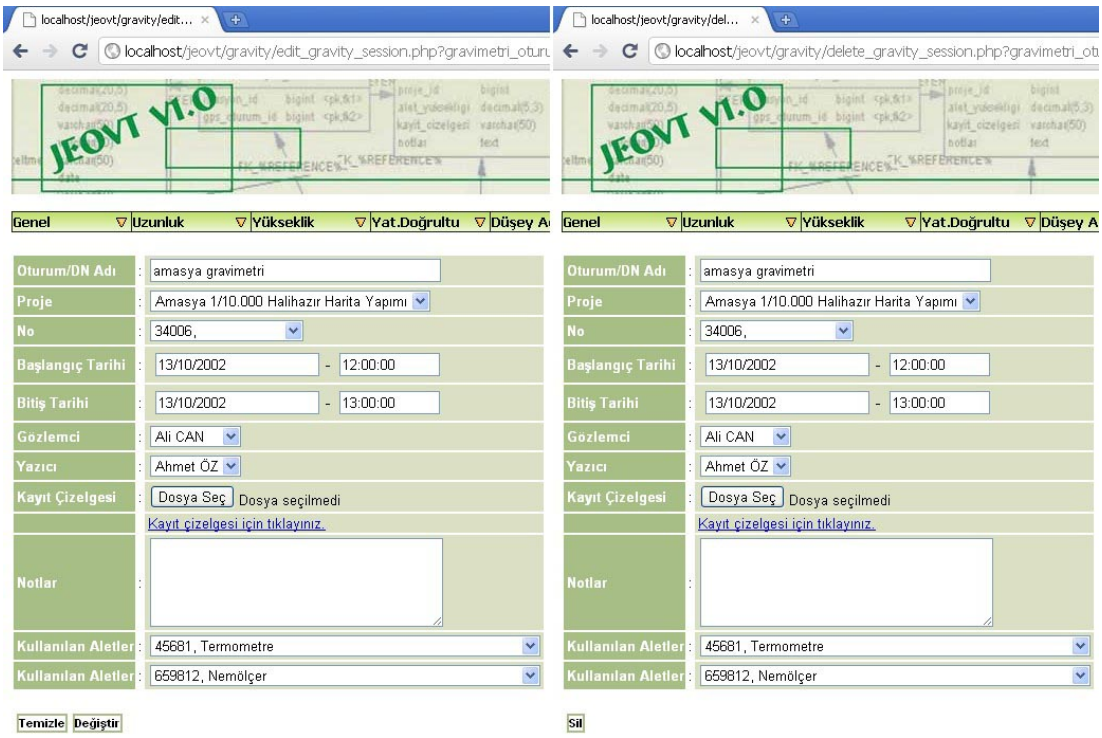
Şekil 84: Gravimetri oturumu ekleme ekranı.



Şekil 85: Gravimetri ölçmesi ekleme ekranı.

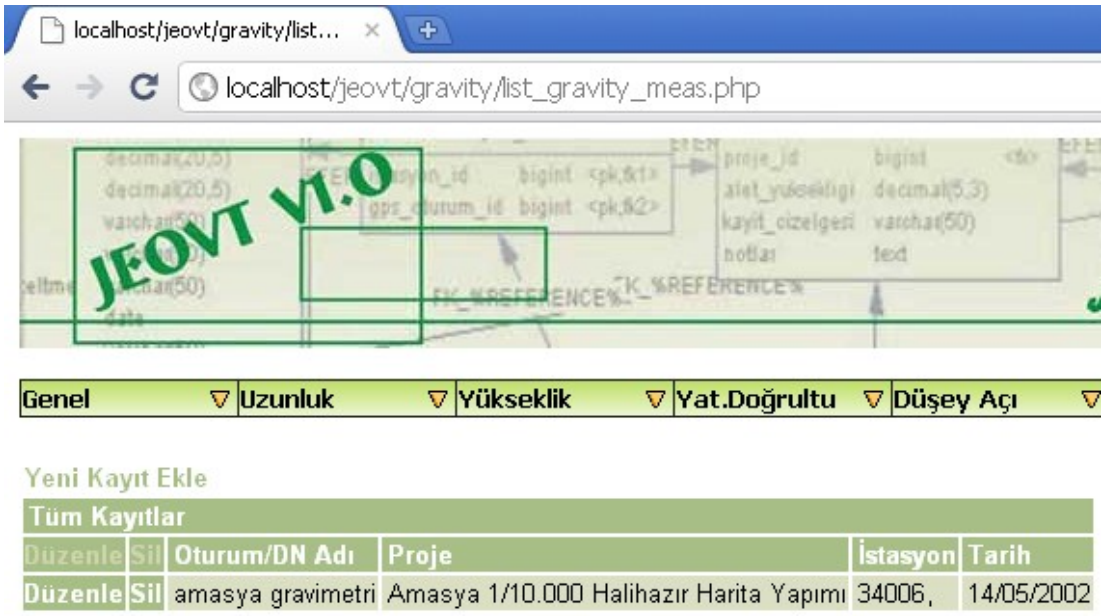


Şekil 86: Gravimetri oturumlarını listeleme ekranı.

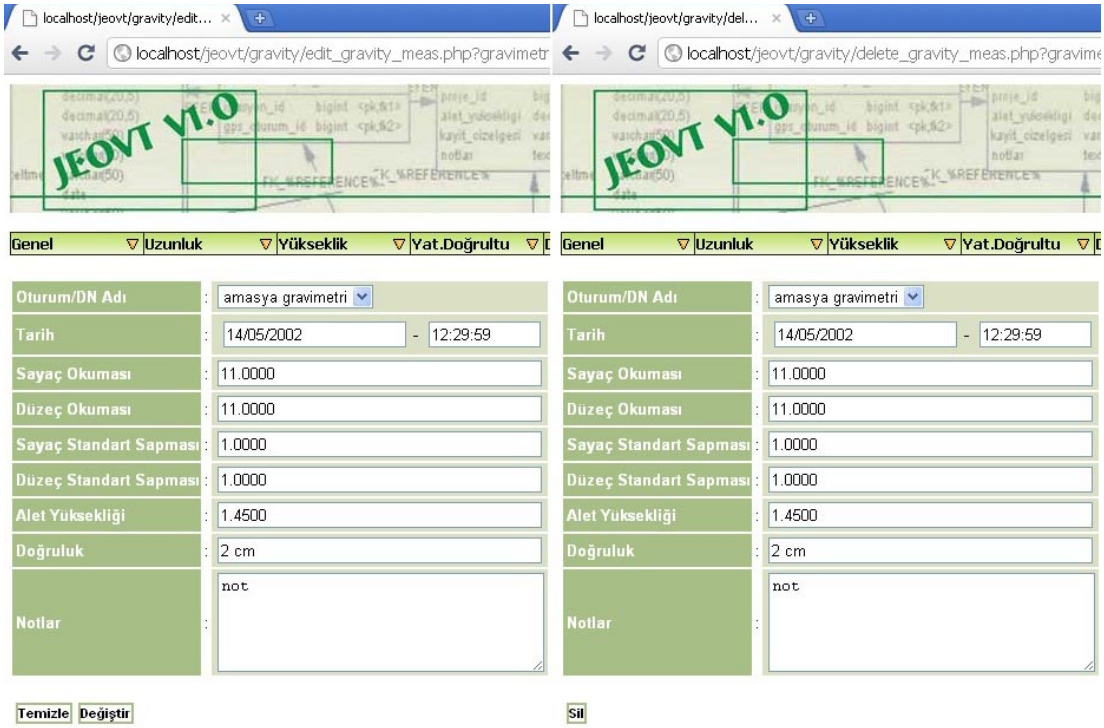


Şekil 87: Gravimetri oturumlarını düzeltme ve silme ekranları.

Ana menüden "Gravimetri Ölçmelerini Listele" bağlantısı veya üst menüden "Gravimetri → Gravimetri Ölçmelerini Listele" bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı gravimetri ölçme bilgileri Şekil 88'deki gibi listelenebilir. Listelenen gravimetri ölçme bilgileri hemen solda bulunan "Düzenle" veya "Sil" bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 89).

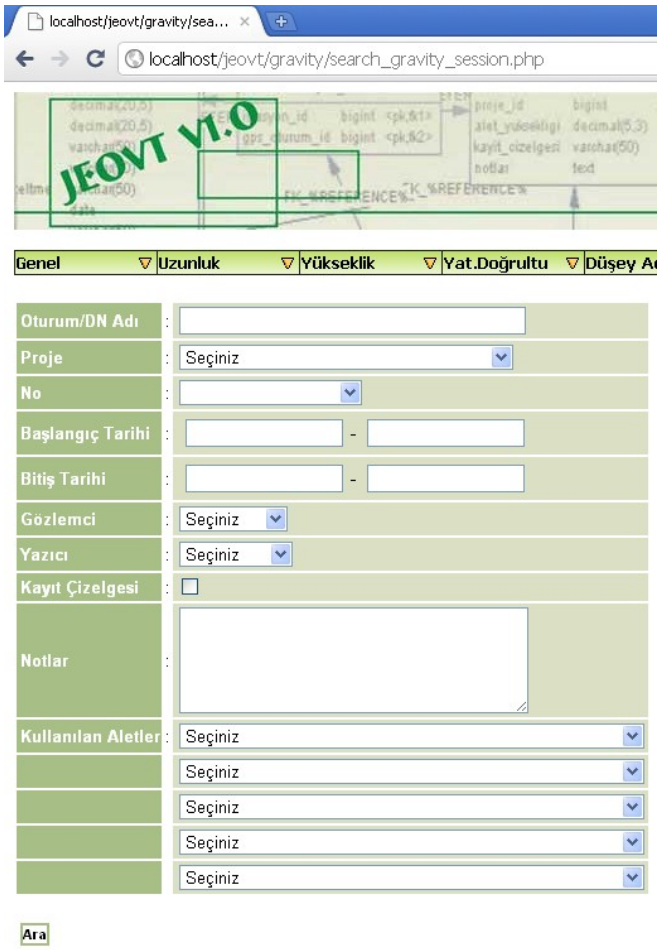


Şekil 88: Gravimetri ölçmelerini listeleme ekranı.

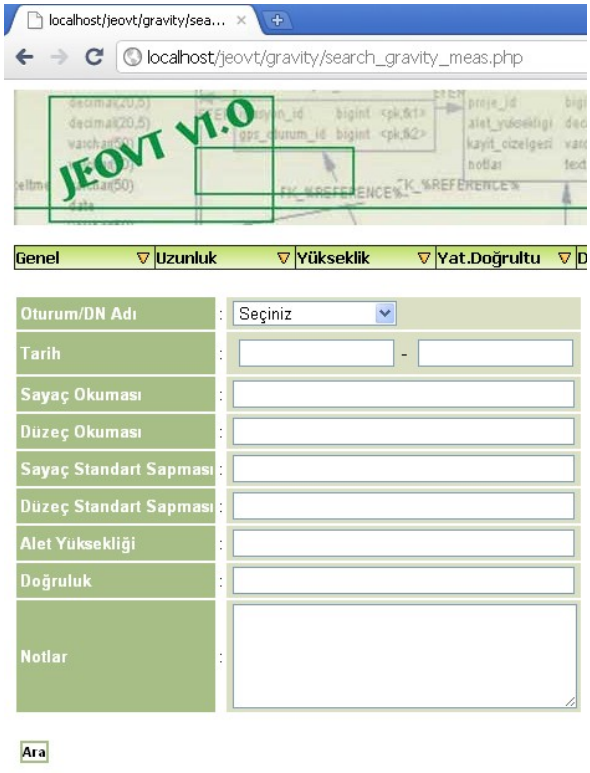


Şekil 89: Gravimetri ölçmelerini düzeltme ve silme ekranları.

Ana menüden "GravimetriOturumlarını Sorgula" bağlantısı veya üst menüden "Gravimetri → Gravimetri Oturumlarını Sorgula" bağlantısı seçilerek, kayıtlı gravimetri oturum bilgileri Şekil 90'daki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.



Şekil 90: Gravimetri oturumlarını sorgulama ekranı.

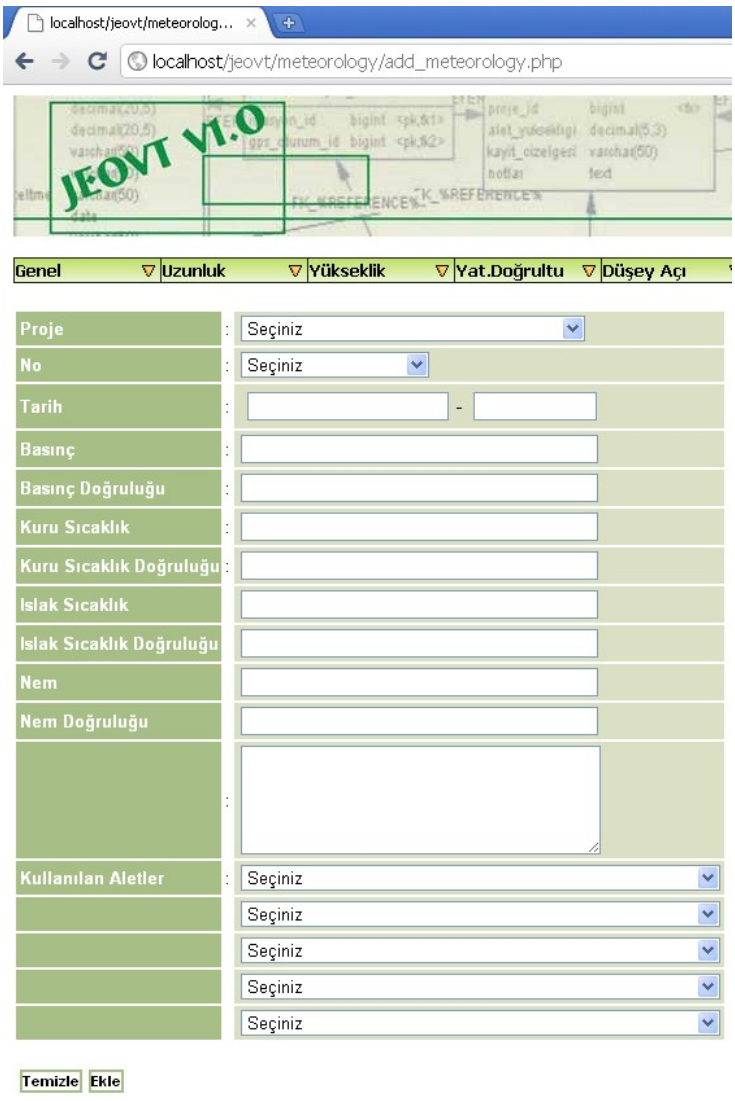


Şekil 91: Gravimetri ölçmelerini sorgulama ekranı.

Ana menüden “Gravimetri Ölçmelerini Sorgula” bağlantısı veya üst menüden “Gravimetri → Gravimetri Ölçmelerini Sorgula” bağlantısı seçilerek, veri tabanında kayıtlı gravimetri ölçmeleri bilgileri Şekil 91’deki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.

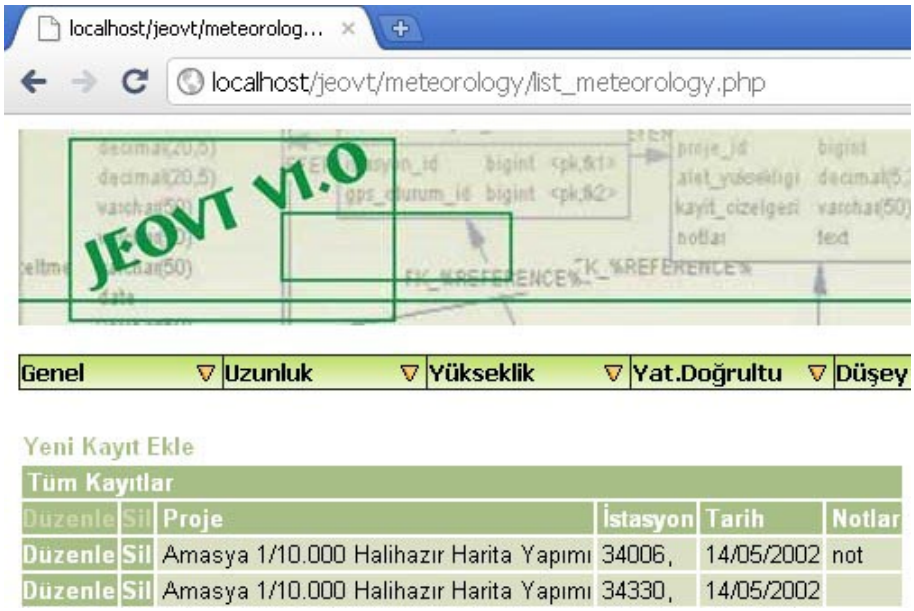
4.10. Meteoroloji Ölçmeleri İşlemleri

Meteoroloji ölçme bilgileri girilmeden önce bu bilgilerin oluşturulmasında gerekecek temel bilgiler girilmelidir. Bu temel bilgiler; oturumun gerçekleştirildiği proje bilgisi, oturumlarda kullanılacak istasyon bilgileri, oturumlarda görevli personel bilgileri ve oturumlarda kullanılan alet bilgileridir. Bu bilgiler girildikten ana menüden “Meteoroloji Oturumu Ekle” veya üst menüden “Meteoroloji → Meteoroloji Oturumu Ekle” menüsü tıklanarak Şekil 92’deki ekran kullanılarak meteoroloji oturum bilgileri girilebilir.

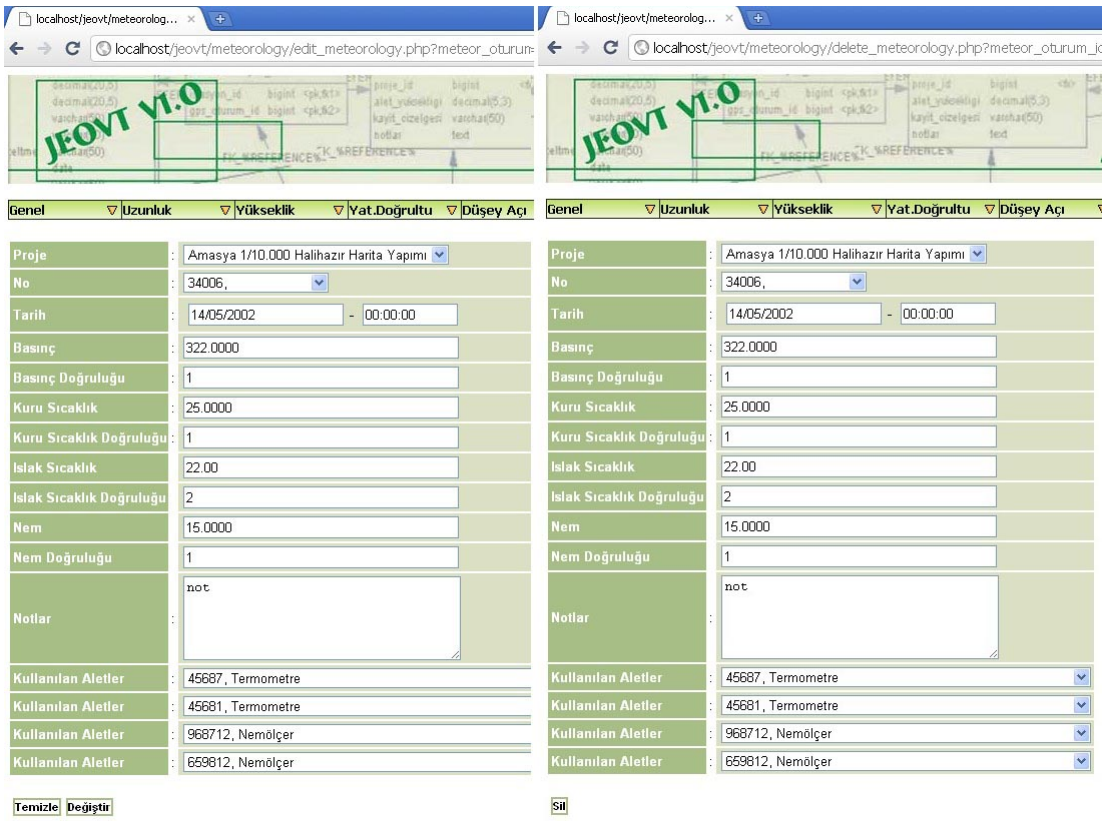


Şekil 92: Meteoroloji oturumu ekleme ekranı.

Ana menüden “Meteoroloji Oturumlarını Listele” bağlantısı veya üst menüden “Meteoroloji → Meteoroloji Oturumlarını Listele” bağlantısı seçilerek, veri tabanındaki meteoroloji oturum bilgileri Şekil 93’teki gibi listelenebilir. Listelenen meteoroloji oturum bilgileri hemen solda bulunan “Düzenle” veya “Sil” bağlantıları kullanılarak düzeltilebilir veya veri tabanından silinebilir (Şekil 94).

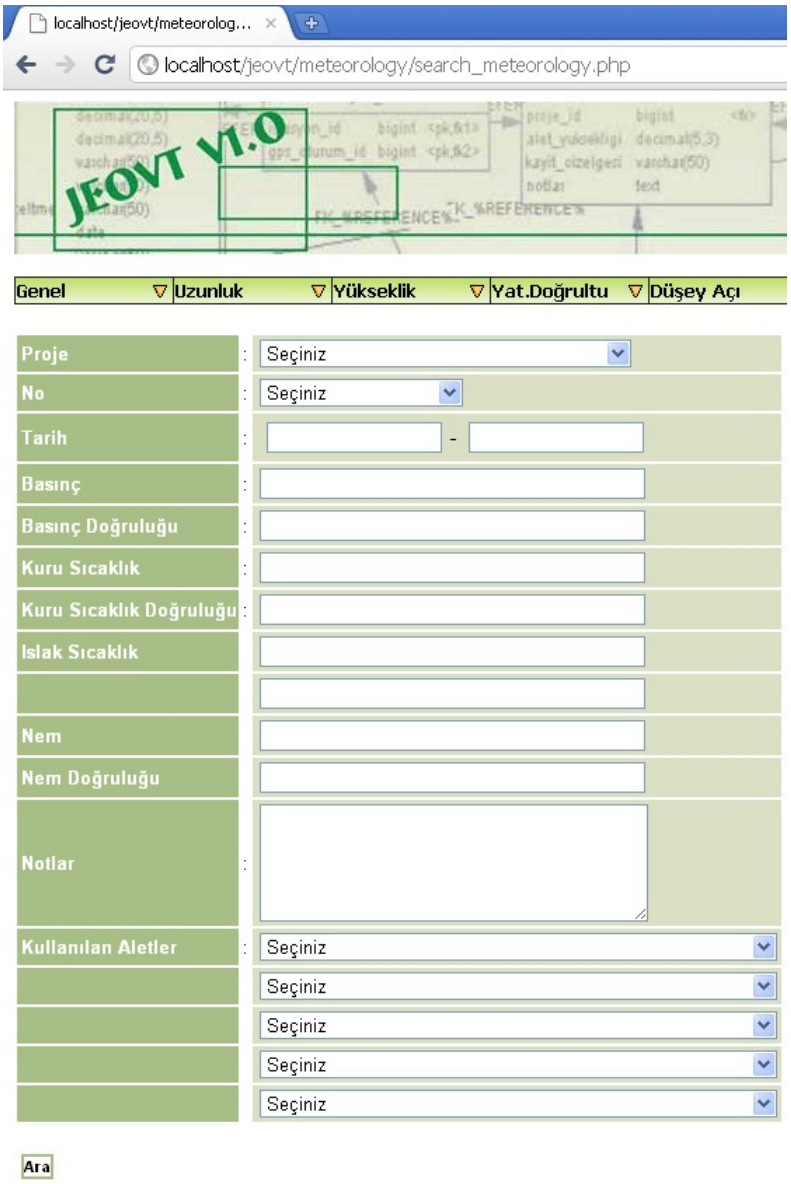


Şekil 93: Meteoroloji oturumlarını listeleme ekranı.



Şekil 94: Meteoroloji oturumlarını düzeltme ve silme ekranları.

Ana menüden “Meteoroloji Oturumlarını Sorgula” bağlantısı veya üst menüden “Meteoroloji → Meteoroloji Oturumlarını Sorgula” bağlantısı seçilerek, kayıtlı meteoroloji oturum bilgileri Şekil 95’teki ekran yardımıyla, değişik anahtar kelimeler kullanılarak sorgulanabilir.



Şekil 95: Meteoroloji oturumlarını sorgulama ekranı.

ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad: Özgür ÖZASLAN

Doğum Yeri ve Tarihi: Gümüşhacıköy / Amasya, 28.07.1978

Lisans Üniversite: İstanbul Teknik Üniversitesi

Yayın Listesi:

- Özaslan, Ö., Çelik R.N. (2003). "Veritabanı Tasarımı Ve Örnek GPS Veritabanı", 9. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 31 Mart-03 Nisan 2003, Bilkent Otel, Ankara, Türkiye.
- Özaslan, Ö., 2003. "Jeodezik Veri Tabanı Tasarımı ve Web Tabanlı Yönetimi" , Master Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Ozaslan, O., Celik R.N.(2003). "Web Based Relational Geodetic Database Design", International Symposium "Modern Technologies, Education And Professional Practice In The Globalizing World", 6-7 November 2003, Sofia, Bulgaria