

**T.C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ŞANLIURFA ŞEHİR MERKEZİ KUZEY DOĞU BÖLGESİNİN  
GEOTEKNİK VERİ BANKASI OLUŞTURULMASI**

**Hikmet TUTAR**

**İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA**

**2008**

Yrd. Doç. Dr. Reşit GERGER danışmanlığında, Hikmet TUTAR'ın hazırladığı “Şanlıurfa Şehir Merkezi Kuzey Doğu Bölgesinin Geoteknik Veri Bankası Oluşturulması” konulu bu çalışma 28.04.2008 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Reşit GERGER

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hanifi ÇANAKÇI

Üye : Yrd. Doç. Dr. M. İrfan YEŞİLNACAR

**Bu Tezin İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım**

**Prof. Dr. İbrahim BOLAT**  
Enstitü Müdürü

**Bu Çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.**  
**Proje No: 818**

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZ .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	v
SİMGELER DİZİNİ .....	vi
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	3
2.1. Uluslararası Yapılan Çalışmalar .....	3
2.2. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar .....	9
3. MATERYAL ve YÖNTEM .....	14
3.1. Materyal .....	14
3.1.1. Çalışma alanı .....	14
3.1.2. Çalışma alanının jeolojisi .....	15
3.2. Programda Kullanılan Materyaller .....	17
3.2. Yöntem .....	19
3.2.2. Programın hazırlanması ve programa veri girişi .....	21
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA .....	27
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER .....	34
5.1. Sonuçlar .....	34
5.2. Öneriler .....	35
KAYNAKLAR .....	37
ÖZGEÇMİŞ .....	40
EKLER .....	41
ÖZET .....	48
SUMMARY .....	49

## ÖZ

**Yüksek Lisans Tezi**

### **ŞANLIURFA KUZEY DOĞU BÖLGESİNİN GEOTEKNİK VERİ BANKASI HAZIRLANMASI**

**Hikmet TUTAR**

**Harran Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman : Yrd. Doç. Dr. Reşit GERGER  
Yıl : 2008, Sayfa :55**

Şanlıurfa, nüfus artış hızı yönünden Türkiye’de 1995–2000 yılları arasında 3. sırada yer almaktadır. Türkiye’ nin en büyük bölgesel kalkınma projesi olan Güneydoğu Anadolu Projesi’ nin merkezi konumunda olması nedeniyle yapılaşma büyük ölçüde devam etmektedir. Bu yapılaşmanın büyük bir çoğunluğu ise Şanlıurfa şehir merkezinin kuzeydoğu ve kuzeybatı bölgelerinde devam etmektedir. Bu çalışmada; yeni yapılacak yapılar için 1999 depreminden sonra zorunlu olarak yapılması gereken zemin etüd raporlarının arşivlenmesi amacıyla, Şanlıurfa şehir merkezinin kuzeydoğu bölgesi için bir veri bankası oluşturulması hedeflenmiştir. Bu amaçla Delphi 7 yazılım programı ile hazırlanan GeoDATAHLX (Geoteknik Veri Bankası) oluşturulmuştur. Bu çalışma sonucunda elle Programa veri girişi yapılarak veri bankası elde edilmiştir. Veri bankasından istenen özelliklerin dökümü yapılabilmektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Geoteknik veri bankası, Şanlıurfa, Zemin Mekaniği, GeoDATAHLX, Delphi

## **ABSTRACT**

**MSc. Thesis**

**PEREPARATION OF GEOTECHNICAL DATA BANK FOR SOUTHEAST REGION OF  
ŞANLIURFA**

**Hikmet TUTAR**

**Harran University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Civil Engineering**

**Supervisor: Assist. Prof. Dr. Reşit GERGER  
Year: 2008 Page:55**

Şanlıurfa is in third place among other cities in terms of taking emigrant from nearby cities and town in years 1995-2000. Because, the city is center for the biggest regional development investment named South East Anatolian Project, construction activities are continuing. These activities are especially concentrated at southeast and northwest of the city center. In this study, Preparation of geotechnical data bank for southeast of city center was targeted. Purpose of this data bank is to store previous and future geotechnical information that will be used for preparation of new subsurface exploration report that has to prepare after 1999 earthquake. For this purpose, a software called GeoDATAHLX (Geotechnical Data Bank) was developed using Delphi 7. The program was used to prepare data bank by inputting previous geotechnical information obtained from various sources.

**KEY WORDS:** Geotechnical data bank, Şanlıurfa, Soil Mechanics, GeoDATAHLX. Delphi

## TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının meydana gelmesinde her tŸrlŸ yardımı aldığım, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım değerli danıŐmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Reşit GERGER'e, ArŐ. GŸr. Veysel GŸMŸŐ, ArŐ. GŸr. Zeynep ALGIN ve İnaaat MŸhendislięi BŸlŸmŸ Ÿęretim Ÿyelerine teŐekkŸr ederim.

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 2.1. Haritaya GIS bağlantılı olan sondaj raporu ve veri tablosu (Smith,2002).....	6
Şekil 2.2. Glasgow şehri için dijital geoteknik veri tabanı. (Mellon, 2006).....	9
Şekil 3.1. Şanlıurfa ve yakın çevresinin genelleştirilmiş stratigrafi dikme kesiti (Atlas J., 2001)17	17
Şekil 3.2. Programın ana ekran görüntüsü .....	22
Şekil 3.3. Adres verilerinin veri bankasına girildiği pencere .....	23
Şekil 3.4. Tabaka derinlikleri, tabaka tanımının veri bankasına girildiği pencere .....	24
Şekil 3.5. SPT deney sonuçları ve taşıma gücü değerlerinin veri bankasına girildiği pencere .....	25
Şekil 3.6. Zeminin fiziksel ve mekanik özelliklerini belirleyen değerlerin veri bankasına girildiği pencere .....	26
Şekil 4.1. Veri bankasından girilen verilerin raporlandığı kısım.....	27
Şekil 4.2. Veri bankasından girilen verilerin raporlandığı kısım.....	28
Şekil 4.3. Sondaj lokasyonlarının gösterildiği harita.....	29

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa No</b>
Çizelge 3.1. Sondaj kodlarının oluşturulması.....	23
Çizelge 4.1. Çalışma alanıyla ilgili sondaj logu verileri.....	30
Çizelge 4.2. Çalışma alanıyla ilgili taşıma gücü değerleri ve zemin emniyet gerilmeleri.....	31
Çizelge 4.3. Çalışma alanında elde edilen zeminlerin fiziksel ve mekanik özellikleri.....	32



## SİMGELER DİZİNİ

c	Kohezyon
CH	Yüksek plastisiteli kil
CL	Düşük plastisiteli kil
CPT	Koni penetrasyon Testi
$D_f$	Temel derinliği
$I_c$	Kıvam indisi
$I_L$	Likitlik indisi
kPa	Kilopascal
LL	Likit limit
MH	Yüksek plastisiteli silt
ML	Düşük plastisiteli silt
PI	Plastisite indisi
PL	Plastik limit
SPT	Standart penetrasyon testi
$q_u$	Toplam taşıma gücü
$q_a$	Taşıma gücü
GIS	Coğrafi bilgi sistemi
GAP	Güneydoğu Anadolu Projesi
$q_{zem}$	Zemin emniyet gerilmesi
$W_n$	Doğal su muhtevası
$\gamma_d$	Doğal birim hacim ağırlık
KBS	Kent Bilgi Sistemi
$\emptyset$	İçsel sürtünme açısı
Gs	Güvenlik sayısı

## 1. GİRİŞ

Deprem sonrası yapılan gözlemlerde belirgin hasar nedenlerinin başında yapısal özelliklerin yanı sıra kötü zemin koşulları ve yetersiz temel sistemi olduğu belirlenmiştir. Bina hasarlarının değişik bölgelerde farklılaşmasının en önemli nedeni yerel zemin koşullarıdır. Yerel zemin koşullarının belirlenebilmesi için geoteknik inceleme gereklidir. Bu durumda bir geoteknik incelemenin ana amacı inşaat için seçilen sahada zemin özelliklerinin belirlenerek, bu bilgiler ışığında güvenli ve ekonomik bir temel sisteminin seçilmesidir.

Ülkemizde yaşanan büyük deprem felaketleri nedeniyle (özellikle Ağustos 1999 Marmara depreminden sonra) zemin etüdünün yapılması zorunlu hale gelmiş ve inşaat projelerinde, projelendirmeden önce kapsamlı bir zemin incelemesi yapılmaya başlanmıştır.

Bölgede son yıllarda kamu kurumları ve özel kuruluşlar tarafından çok sayıda zemin etüdüleri yapılmıştır, Fakat bu araştırmalar tam anlamıyla bir araya getirilememiştir. Her yeraltı çalışması, gelecekteki o alanda yapılacak yapı veya zemin inceleme çalışmalarında çeşitli verileri de birlikte üretmiş, başka bir deyişle doğal bir laboratuvar oluşturmuş, ancak bu veriler ne kadar resmi prosedürlerden dolayı yapıp raporlanmışsa da doğru, düzenli ve sistematik biçimde derlenip, belgelenememiş ve herkesin kullanımına açık bir merkezde arşivlenmemiştir. Her birini, laboratuvar ortamında yapay yollarla elde etmenin hemen hemen imkansız olduğu bu verilerin büyük çoğunluğu ya kaybolmuş, ya da kişi ve bazı kuruluşların kendilerine özgü arşivlerinde saklı kalmış ve terk edilmeye bırakılmıştır.

Kaybolan ya da arşivlerin dağınık ve yetersiz olmasından dolayı bulunamayan sondajlar tekrar yapılmakta, doğal olarak para, zaman ve emek kaybı meydana getirmektedir. Söz konusu bilgilerin tipik olarak, farklı organizasyonlar tarafından

tutulup, gelişi güzel depolanması nedeniyle, geoteknik raporlardan yararlanması ve istenilen yerler ile ilgili raporların saptanmasında bazı zorluklar yaşandığı görülmektedir. Bu nedenle alanda yapılacak bir çalışma için, ilk olarak daha önceki bilgileri bir araya getirecek ve yorumlayacak bir programlamaya gerek olduğu kanaati oluşmuş ve verinin depolanması için bir veri depolama programı oluşturma çalışmasının başlatılmasına gerek duyulmuştur.

Bu çalışmada, elde edilen verilerin değerlendirilerek, sondajlara ait sondaj yerinin koordinatı, yeraltı suyu seviyesi, sondaj derinliği, sondaj boyunca karşılaşılan katmanların alt kotları, kalınlığı ve tanımları, sondajda farklı derinliklerde elde edilen Standart Penetrasyon Deneyi (SPT) darbe sayısı, Koni Penetrasyon Deneyi (CPT) uç direnci, sondaj derinliği boyunca zemin karotlarından alınan örneklerin fiziksel ve mekanik özellikleri ve bu sondajların yapıldığı yerlerin konumlarını bir programda depolanarak, gerektiğinde verilerin raporlanması hedeflenmiştir. Bunun yanı sıra, zaman ve iş gücü açısından önemli bir problem olan bu verilerin arşivlenmesi, kullanılması ve haritalardaki verilere proje raporları içinde ulaşılması ve uygulamaya aktarılması da, bu çalışma kapsamı içinde değerlendirilecektir.

Bu çalışmaların bir geoteknik veri bankasında saklanması, bölge ile ilgilenen birçok kuruluş, mühendis ve Şanlıurfa Belediyesinin yararlanması açısından önem arz etmektedir. Bu geoteknik veri bankası, geoteknik haritalamanın başlangıcını oluşturacaktır. Geoteknik haritalar, zeminde yapılan çalışmalar sonucunda elde edilmiş bulunan verilerin, bir sistem dahilinde harita halinde işlenmesiyle oluşmaktadır.

## **2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**

Geoteknik Veri Bankası ve Geoteknik Haritalama, yerbilimleri içinde inşaat ve jeolojinin kesiştiği bir alan olarak gelişmiştir. Yurtdışında ve ülkemizde bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

### **2.1. Uluslararası Çalışmalar**

Cratchley ve ark. (1979), Londra'nın Güney Essex bölgesinde yaklaşık 450 km<sup>2</sup>'lik bir alanın jeolojik ve geoteknik haritasını çıkarmışlardır. Bölgedeki alüvyon üzerinde, geoteknik mineralojik ve mikro paleontolojik özelliklerin yanında jeofizik, trenç ve jeolojik haritaların da yapılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Lopez ve ark. (1979), yapmış oldukları bir çalışmada; geoteknik haritaların hazırlanmasında karşılaşılan problemlerin neler olduğunu sırasıyla şöyle belirtmişlerdir: Birinci aşamada, bu tip haritalarda hangi bilgilerin verileceği, ikinci aşamada, bu bilgilerin nasıl verileceği, üçüncü aşamada ise bu bilgilerin hangi adreslere ulaştırılacağı şeklinde düzenleme yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Sonian (1980), Indiana yol komisyonunun geoteknik çalışmalarını bir araya getirerek güncelleştirmeye çalışmıştır. Verinin zeminin fiziksel özelliklerine göre bölgelendirilmesi veya mühendislikte zemin sınıflandırmasını kullanarak veya her ikisinin birlikte değerlendirildiği sınıflandırma sistemiyle gruplandığını ifade etmiştir.

Lucila (1988), bilgisayarlarda jeolojik ve geoteknik veri tabanı adlı çalışmada; geoteknik ve jeolojik amaçlı veri tabanını anlatmıştır. İspanya'nın Barselona kentinde, yeraltı ile ilgili sondaj kuyularından elde edilen, geoteknik ve jeolojik

bilgiler için, bilgisayarlar aracılığıyla bir veri depolama programı gerçekleştirip, ilgilenen kişi veya kuruluşların kullanımına sunduğunu ifade etmiştir.

Wildenborg ve ark. (1990), yaptıkları çalışmada; Hollanda'da jeolojik araştırmalar ve yeraltı bilimiyle uğraşan enstitüye, ülkenin 1/5000 ölçekli yerleşim alanı ile ilgili olarak, mühendislik jeolojisi haritasını yapmışlardır. Özellikle şehir plancıları ve inşaat mühendislerine de kolaylık sağlamasını amaçladıklarını anlatmışlardır.

Forster ve ark. (1990), yapmış oldukları çalışmada; değişik yerleşim alanlarının jeolojik ve geoteknik haritalarının oluşturulması için sağlıklı bir geoteknik veri tabanına ihtiyaç olduğunu vurgulamışlardır. Bu veri tabanı tasarımı gerçekleştirildiğinde, araştırmacı ve planlamacıların, daha kullanışlı yapılar yapabilecekleri gibi, o bölgedeki tüm zemin ve kayaçların mühendislik davranışları hakkında da bilgi sahibi olabileceklerini önemle belirtmişlerdir

Spink (1996), yaptığı çalışmada; geoteknik mühendisleri için hazırlanan mevcut programları ve geoteknik verilerin analizini yapan bağlantılı programları anlatmışlardır. Geoteknik veri depolama sistemi amacıyla yazılan veritabanları sistemlerinde, yapılacak çalışma öncesinde bölge ile ilgili bir ön bilgiyi sağlamak, çalışma neticesinde oluşan bilgiyi depolamak ve bir bölgeyi detaylı incelemeyen laboratuvar veriye ulaşılmasını sağlamak olduğunu vurgulamıştır. HoleBASE , SID, TECHBASE ve gINT geoteknik veriyi depolamak ve analiz etmek için ilişkilendirerek, raporlar ürettiklerini ifade etmektedir. Sonuç olarak HoleBASE ve SID 'in saha planlanmasında kullanılan jeolojik kısımları ve veri parçalarının diğerleriyle bağlantısını, diğer yandan TECHBASE ve gINT bu çalışmanın tasarlandığı ve sunulduğu asıl programı tanımladığı sonucuna varmıştır.

MAA (1997), kamu ve özel kuruluşların istekleri doğrultusunda, geoteknik yazılımlar gerçekleştiren bir gruptur. Planlama esnasında inşaat ve büyük altyapı projelerinin ön tasarımını, azami dereceye çıkarmak için geoteknik veri tabanları ve haritaları çıkarmaktadır. Tayvan'ın başkenti Taipei'de, laboratuvarlardan ve çeşitli

kaynaklardan elde edilen zemin araştırma raporları derlenerek, inşaat ile ilgili şirketlerin yararlanması için bu birimde depolanmıştır. Kurulan veri bankasından, Taipei' nin hızlı ulaşım sistemi ve kanalizasyon suyu şebekelerinin olduğu bölgenin planlaması için faydalandığı belirtilmektedir.

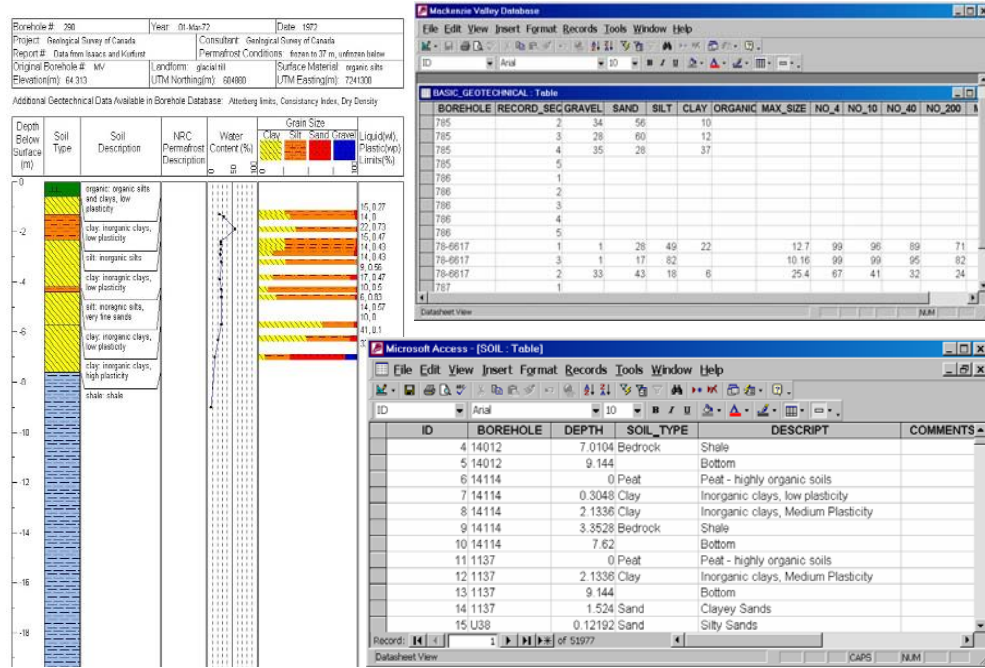
Vahoaho (1998), Yer bilimlerinin modellenmesi konulu çalışmasında; veri bankasında biriktirilen jeolojik ve geoteknik bilgilerin, gelecekte malzeme, yerleşim alanlarının belirlenmesi ve ekonomik olarak inşası için yol gösterici olacağını ifade etmektedir. Geliştirdiği üç boyutlu modelleme ile, zemin ve kaya tabakalarının derinliklerini belirleyerek, konuyla ilgilenenlerin ve kurumların çalışmalarında faydalandıklarını belirtmektedir.

Wickle ve ark. (2001), imar ve afet uygulamalarının temel unsurunu, Coğrafi Bilgi Sistemlerinin oluşturduğunu, bu sistemler ile mevcut nesnelere ve meydana gelen olaylara ait bilgileri toplama, bunları bilgisayar ortamında depolama, sorgulama, istenilen biçim ve ölçekte haritalama ve analiz etme imkânı doğduğunu belirtmişlerdir. Bu programların, geoteknik verilerin depolanması, afet alanlarının belirlenmesi ve imar uygulama planlarının denetlenmesi gibi konularda etkili olarak kullanıldığını ifade etmişlerdir.

Jennifer (2001), yaptığı çalışmada; arazi ve laboratuvar deneyleri sonucunda oluşturulan verinin depolanarak, gelecekte yapılacak çalışmalarda kullanmak amacıyla hazırlanacak veri programının standardını oluşturmaya çalışmıştır. Verinin dijital ortamda depolanmasıyla ilgili olarak, herhangi bir geoteknik veri bankası standardı bulunmadığından ve geoteknik mühendisliği alanında hiçbir hazırlık yapılmadığından dolayı, bu çalışmanın elektronik depolamaya hitap eden ve geoteknik verinin standardını belirleyen bir çalışma olduğunu anlatmıştır.

Smith ve ark. (2002), Kanada'da Mackenzie Valley bölgesi için geoteknik veri tabanı oluşturulması çalışmasında; daha önceki yıllarda yapılmış ve bitmiş olan sondajlardan elde edilen jeolojik verileri derleyerek, bir geoteknik veri tabanında topladıklarını ifade etmişlerdir. Oluşturulan bu veri tabanının, GIS (Geographical

Information System) uyumlu olduğunu ve jeoloji birimleri tarafından tüm Kanada’da kullanılmaya başlandığını belirtmişlerdir. Şekil 2.1’te gösterildiği gibi alınan sondaj raporlarını, Microsoft Access formatındaki tablolara işlediklerini anlatmışlardır.



Şekil 2.1. Haritaya GIS bağlantılı olan sondaj raporu ve verileri tablosu (Smith, 2002)

Marcie (2002), Kentucky kentinin geoteknik alandaki gelişmeleri için kullanıcılara bir veri penceresi açmayı amaçladığını belirtmiştir. Geçmişte yapılan geoteknik çalışmalardan elde edilen verileri, bilgisayar ortamında saklayarak veri tabanı oluşturmuş ve verinin, istatistiksel analizlerini anlatmak için grafikler geliştirmiştir.

Kunapo (2005), Geoteknik bilgilerin inşaat endüstrisinin yararlanması için, internet üzerinden her an erişilebilecek ve kullanılabilecek, bir şehrin ya da ülkenin GIS yardımıyla oluşturulan üç boyutlu geoteknik veri tabanının olması gerektiğini vurgulamıştır. Veri tabanı yönetim sistemi “RDBMS”( relational database management system) ile GIS’i birleştirerek, Singapore için GSE (GeoInfoSys) isimli web tabanlı geoteknik bilgi sisteminin yazılımını yaptığını ifade etmiştir. On line olarak arazi ve sondaj kesit görünüşlerini almak, verilerin yeraltı durumunu analiz ederek, standart bir biçimde verinin indirilmesini sağlamak ve raporu yazdırmak gibi,

geoteknik bilginin internet üzerinden sunucuya aktarılmasını (GSE) sağladıklarını belirtmiştir.

Anonim (2005), Delhi için yapılan yeraltı geoteknik haritasının çıkarılması çalışmasında, Delhi'nin yeraltı geoteknik haritasının, zemin ve kaya katmanlarına ait olan veriler temel alınarak, çeşitli uzman organizasyonlardan alınan veriler kullanılarak hazırlandığını ifade etmişlerdir. Veritabanının, yeraltı ile ilgili zemin ve kayanın, fiziksel ve indeks özelliklerinin ayrıntılarını kapsaması gerektiğini vurgulamışlardır. Bütün sondajlar, GIS haritasında alana ait yapılan sondaj dağılımını göstermek için işlenmiştir. Çalışmada; acil araştırma gerektiren alanlar için, büyük depremler ile yok edici faaliyet esnasında, depremden etkilenebilecek alanlar hakkında hazır bilgi sunulması hedeflediklerini ifade etmektedirler.

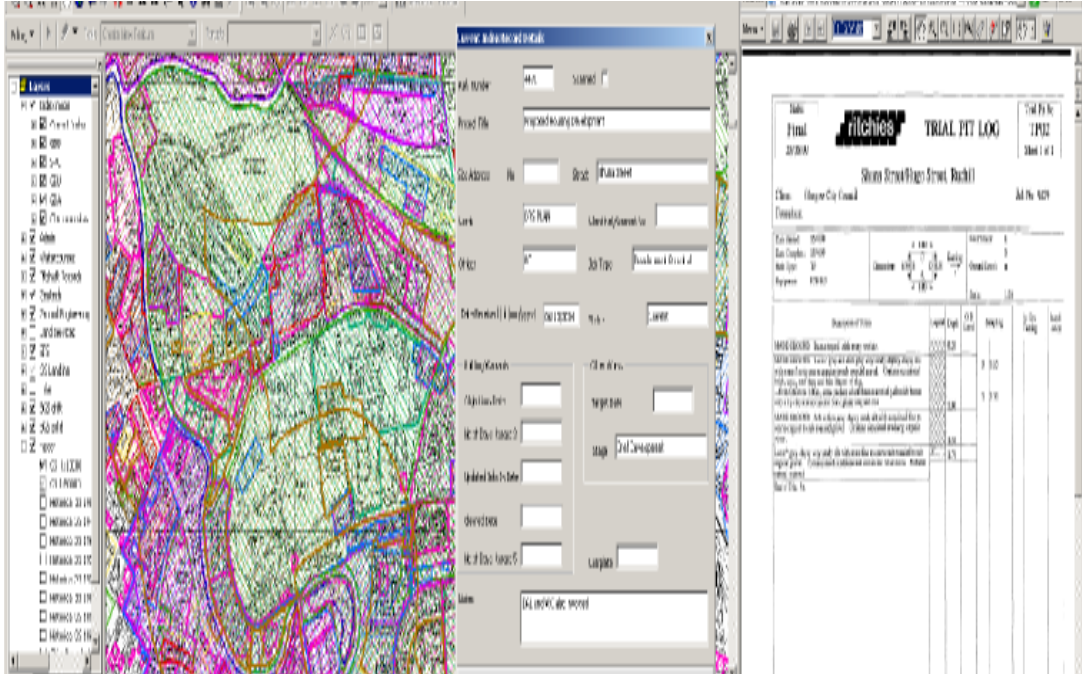
Caronna (2005), yaptığı çalışmada; genel amacının, ulaşım uzmanlarının verilerini depolamak ve verilerden faydalanmak için bir geoteknik veri tabanı tasarlamak olduğunu anlatmıştır. Bunun için incelemeler sonucunda, elde edilen verilerin toplanarak, bir veri bankasında depolanması gerektiğinden bahsetmektedir. Bütün raporların kullanıcı sınırlaması olmayacak şekilde hazırlanması, standart veri tipi, isim ve veri sahasının özellikleri belirtilerek, bir yazıcıya veya AutoCAD DXF dosya biçimindeki dosyalara, metin tabloları, ASCII dosya biçimlerine veya tablo dosyasına aktarabilecek şekilde tasarlanması gerektiğini ifade etmiştir.

Toll (2006), çalışmasında; interaktif ortamda XML ile güncelleştirilmiş adresler ve geoteknik özellik taşıyan verilerin kullanımı ile ilgili standart sorunları anlattığını ifade etmiştir. Bu çalışma için, önceden açılmış sondaj kuyularından uzman kişilerce bilgi alınması veya yeni açılmış sondaj kuyularından bilgiler toplanarak, zemin veya kaya tabakaları hakkında gerekli tanımlamaların rapor edilmesini önermiştir. Daha önce belirlenen aralıklarda sondaj yerleri ve bu yerlerle ilgili özelliklerin belirlenerek, bu sondaj yerleri için etiketler verilmesi gerektiği sonucuna varmıştır.



Markoviç ve ark. (2006), yaptıkları bir çalışmada; online geoteknik veritabanının yararları ve özelliklerini anlatmışlardır. Online veri tabanı ile mühendislere özgü ihtiyaçları izleyip, etkin veri yönetim sistemlerini sağlayarak, GIS kavramlarını ve bilgisayar uygulamalarını içine alacak şekilde mühendislik veri tabanı geliştirip, uzun bölgesel araştırmalar yapan kullanıcıları tatmin edecek şekilde bir program geliştirmişlerdir. Bu programın en büyük avantajlarından birinin veri tabanında sorgulama yapılabilmesi olduğunu ve yeni yerleşim alanlarının çıkarılacak lokasyon analizlerinden, geoteknik değerlendirmelerin daha kolay yapılabildiğini, aynı zamanda program kullanıcılarının uygulamalarında, uzaktan erişimi sağlayarak veri tabanını kullanmak bakımından avantajlarının olduğunu ifade etmişlerdir.

Mellon ve ark. (2006), İskoçya'nın en büyük şehri olan Glasgow'un gelişmesi aşamasında, şehrin imar düzenini sağlamak ve yeni yerleşim yerlerini belirlemek için bir takım çalışmalar başlatmışlardır. Glasgow şehri için yapılan bu programda, her bir sondaj noktasına veriler teker teker girilerek, bir tablo oluşturmuş ve harita üzerinde sondaj noktalarını göstermişlerdir. Harita üzerinde istenilen yere yakın bir sondaj verisini bularak, bu verileri rapor edebilen bir program oluşturmuşlardır. Şekil 2.2. de gösterildiği gibi aynı ekrandan veriler girildiğinde, ayrı bir ekrandan verilerin konumlanmasını ve harita üzerinde sondaj noktasının yerinin belirlendiğini göstermişlerdir.



Şekil 2.2. Glasgow şehri için dijital geoteknik veri tabanı (Mellon, 2006)

## 2.2. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar

Kasapoğlu (1980), toprak ve kaya zeminlerle ilgili olarak mühendislik jeolojisi haritası üzerinde, jeolojik gözlemler, laboratuvarında yapılan mühendislik deneylerinin sonuçları, hidrojeolojik durum, yer akması ve taşkın alanlarını göstermiştir. Çalışma aşamalarındaki bazı olumsuzluklar nedeniyle oluşturulan mühendislik jeolojisi haritasının, topoğrafik yüzeyden itibaren ortalama 5 m ye kadar olan derinlikler için geçerli olduğunu ifade etmiştir.

M.T.A. (1986), Erzinan şehrinin geoteknik haritasını hazırlamıştır. Bu haritada jeoloji, hidrojeoloji, geoteknik özellikler, litoloji birimlerinin kalınlık, varyasyonları ve aktif faylar gösterilmiştir.

Güldibi (1993), yapmış olduğu yüksek lisans tezi çalışmasında; geoteknik haritaların, zeminde yapılan çalışmaların bir sistem dahilinde harita halinde işlenmesiyle oluştuğunu açıklamıştır. Ankara kent bölgesinde çok farklı kuruluşlar tarafından çok sayıda araştırmalar yapıldığını, fakat bu araştırmaların tam anlamıyla bir araya getirilemediğini, bu çalışmaların bir geoteknik harita şekline dönüştürülerek saklanmasıyla bölge zeminleri ile ilgilenen birçok kuruluş ve mühendislerin çok

büyük yararına olacağını vurgulamıştır. Bunun gerçekleştirilmesinin de, esasen bu konuyla ilgisi olan tüm kuruluşların katkıları ve iyi bir iletişimle mümkün olacağını vurgulayarak, konuyla ilgili daha önce yapılan çalışmalardan ve toplanan verilerden yararlanarak, bir bilgisayar programı hazırladıklarını ifade etmiştir.

Yarbaşı (1996), yapmış olduğu yüksek lisans tezi çalışmasında; Erzurum şehir merkezinin güneyinde kalan sahanın 1/25000 ölçekli jeoloji ve eğim haritalarını ve 1/10000 ölçekli geoteknik bölgelendirme haritasını hazırlamıştır. Geoteknik bölgelendirme haritasının; litoloji, geoteknik parametreler, aktif fay zonları, yeraltı su seviyesi, tarihsel ve aletsel deprem etkinliği, morfolojik, topoğrafik özellikler ve standart penetrasyon deneyi sonuçları dikkate alınarak hazırlanması gerektiğini vurgulamıştır.

İzmir Büyükşehir Belediyesi (2000), yaptığı master planı çalışmasında; İzmir Büyükşehir Belediyesi sınırları içinde kalan yerleşim alanlarında, yerel zemin koşullarının haritalanması ve sınıflandırılması için, bu bölgede yapılmış geoteknik etüd raporları derlenmiştir. Zemin raporları ile, ilgili sahaların konumları ve zemin incelemelerinden derlenen bilgilere göre, zemin tabaka sınıfları belirlenerek bilgisayar ortamına girilmiş ve bir değerlendirme yapılmıştır

Kahveci (2002), yapmış olduğu yüksek lisans çalışmasında; Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) kapsamı içerisinde yer alan şehirlerde, yapılmış olan zemin etüd çalışmalarının sonuçlarını ve bölgeye ait jeolojik bilgileri bir araya getirebilen, geoteknik bilgileri kapsayan bir bilgisayar programı geliştirmiştir. (GEOGAPDATA) Programının, kullanım kolaylığı sağlamak amacı ile Visual Basic programlama dilinde hazırlandığını ve istenilen bilgilere fare yardımıyla rahatlıkla ulaşılabildiğini belirtmektedir. Hazırlanan bu programın, GAP bölgesinde yapılacak olan zemin etüd çalışmaları planlamalarının, daha kolay ve ekonomik bir şekilde yapılmasına katkıda bulunacağını ifade etmiştir.

Alkaya ve ark. (2003), deprem bölgeleri içinde bulunan kentlerde, deprem risk analizlerinin, kent bilgi sisteminin ayrılmaz bir bileşeni olduğunu ve geoteknik

verilerin derlenmesinden sonra oluşturulacak kent bilgi sisteminin, afet planlama, arazi kullanımı gibi kentin sorunlarının çözümünde daha yararlı olacağını vurgulamışlardır.

Haşimoğlu ve ark. (2004), Zemin Etüd Bilgi Sisteminin, zemin etüd raporları; sondaj, araştırma çukuru ve jeofizik çalışmalar neticesinde elde edilen sayısal verilerin yorumlanmasıyla hazırlandığını anlatmışlardır. Çalışmalarında; Uzaktan Algılama ( Ikonos uydu görüntüsü) ve CBS tekniklerini kullanarak, Zemin Etüd Bilgi Sistemi oluşturmayı hedeflediklerini ifade etmişlerdir. Zemin etüd veri katmanı adı altında, veri tabanı dosyaları oluşturmuşlardır. Sorgulama tekniklerini kullanarak, örneğin sondajların belli bir derinlikteki SPT sayıları, zemin grupları ve zemin sınıflandırılmasını gösterir haritalar elde etmişlerdir. Ayrıca bu çalışmalarda Netcad, GIS yazılımı, Access veri tabanı yönetim sistemi ve Uzaktan Algılama teknikleri (Ikonos uydu görüntüleri) kullandıklarını ifade etmişlerdir.

Kuruoğlu (2004), yapmış olduğu doktora tezi çalışmasında; coğrafi bilgi sistemi (CBS) merkezli, zemin dinamiği veri tabanı geliştirmiş ve İzmir Körfezi kuzey kıyısı zeminleri için, tek boyutlu dinamik yöresel zemin davranışı analizleri gerçekleştirmiştir. Zemin dinamiği veri tabanına çok sayıda geoteknik veri kaydetmiştir. Bir araştırma projesi kapsamında geliştirilen CBS merkezli dinamik arayüz yazılımı DİSO 7.0'ın geliştirilmesine katkıda bulunarak, yöresel zemin davranışı analizleri için gerekli dinamik zemin parametreleri DİSO 7.0 ile hesapladığını anlatmaktadır. Dinamik analiz sonuçlarını, ulusal deprem yönetmeliği çerçevesinde irdeleyerek, dinamik parametrelerin yüzey modellerini, ArcView 3D Analyst kullanarak hazırladığını ifade etmiştir.

Sert ve ark. (2006), yaptıkları çalışma kapsamında; Adapazarı kent merkezinin zemin haritası, SPT-N dağılımı haritası, taşıma gücü haritası ve çeşitli haritaların hazırlanması hakkında bilgi vermektedirler. Çalışmada, son yıllarda yaygın kullanım alanı bulan coğrafi bilgi sistemlerinin geoteknikte uygulaması, CBS tabanlı Map Info v7 programı yardımı ile Adapazarı örneğinde gösterilmiştir. Öncelikle sondaj loglarından elde edilen penetrasyon verileri ve diğer bilgilerle birlikte, deney

numunelerinden elde edilen sonuçları, sayısal ortama bir veritabanı programı yardımıyla aktararak, “Adapazarı Geoteknik Veritabanı” oluşturmuşlardır. Bu aşamayı izleyerek, verilerin analiz sonuçlarının gösterilebileceği haritaların, sayısal ortamda oluşturulması öngörülmüştür.

Tosun ve ark. (2006), GIS gibi programların ülkemizde de bazı uygulamalarının olduğunu, dar ve geniş bölgelerde geoteknik parametrelerinin değişimi ile yerleşime uygunluk alanlarının seçilebildiğini belirtmişlerdir.

Pekkan (2006), çalışmasında; zemin sondajı, SCPT (Sismik Konik Penetrasyon Testi), arazi çalışmaları ve laboratuvar deneylerinden elde ettiği sonuçları Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yardımı ile yorumladığını ifade etmiştir. Çalışma sonucunda oluşturduğu haritaların, jeoloji haritası, zemin tane boyutu dağılım haritası, zemin türüne göre harita, yeraltı su seviyesi haritası, N60 verileri haritaları, makaslama hızı (Vs) haritası ve sıvılaşma potansiyeli haritaları olduğunu vurgulamıştır.

Özcep (2006), yaptığı çalışmada; bölgesel ve yerel depremselliği, jeofizik (sismolojik) ve jeolojik verileri kullanarak incelemiştir. Zemin/kaya tepkisinin, bilgisayar modellemesi kullanılarak, ileri düzeyde geliştirilmesi gerektiğini vurgulamış, bir boyutlu lineer ve nonlinear analizi, iki-üç boyutlu analizleri bu aşamada kullanmıştır. Ayrıca, zemin örnekleri üzerinde, dinamik laboratuvar testlerini de bu aşamadaki analizler için kullanmıştır.

Gökgöz (2006), İstanbul Büyükşehir Belediyesi Zemin ve Deprem İnceleme Müdürlüğü için bir Zemin Bilgi Sistemi (ZEBİS) hazırlamıştır. Veri kümesi sondajlar, altlık haritaları sayısal fotogrametrik yöntemle üretilmiş 1/5000 ölçekli topografik haritalar ve yazılım bileşenleri AutoCAD Map, Access, RockWorks99 ve AutoCADMap altında çalışan ve AutoLISP ile yazılmış bir ara yüz programı geliştirmiştir. Programda, mevki ve cadde ismine göre sorgulamalar yapılabildiği, harita üzerinde istenen bir yere yaklaşılabilirdiği, seçilen bir yere en yakın ya da belli bir mesafedeki sondajların gösterilebildiği, seçilen bir sondaja ilişkin bilgilerin sunulması gibi işlevlerin olduğu vurgulanmıştır.

Yalçın ve ark. (2007), Aksaray il merkezi jeolojik-geoteknik bilgi sistemi için yaptıkları çalışmada; topoğrafik veriler, imar adaları, jeolojik ve tektonik bilgiler, Geoteknik sondaj logları, sondajlardan alınan örselenmiş ve örselenmemiş örneklerin fiziksel ve mekanik özellikleri, yerinde deney sonuçları, yeraltı suyu seviye verileri, jeofizik veriler ile sondajların koordinatlarını içeren geoteknik veriler için ayrı bir veri tabanı oluşturmuşlardır. Elde edilen bu verilerin, Aksaray ili için hazırlanan kent bilgi sistemi ile entegre edilerek hizmete sunulmasını amaçladıklarını ifade etmişlerdir.

### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

Statik projeye veri teşkil eden parsel bazında zemin etüd raporunun ilgili idarece istenmesi, 1999 Marmara depreminden sonra, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yayınlanan “Zemin Ve Temel Etüdü Raporunun Hazırlanmasına İlişkin Esaslar” ile zorunlu hale getirilmiştir. Çalışma alanında, 1999 ile 2008 tarihleri arasında yapılmış yaklaşık 200 adet zemin etüd raporu incelendiğinde; ekonomik nedenler, mesleki deneyim ve diğer etmenler nedeniyle birbirinden hem içerik, hem de biçim olarak farklı zemin etüd raporlarının hazırlandığı görülmüştür. Ancak ana esaslara bakıldığında, zeminin taşıma gücü parametrelerinin bulunması ile ilgili arazi ve laboratuvar deneylerinin az da olsa yapıldığı gözlenmiştir.

Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından yayınlanan “Zemin ve Temel Etüdü Raporunun Hazırlanmasına İlişkin Esaslar” doğrultusunda yapılacak zemin ve temel etüdüleri raporları, üç kısımda sunulabilecektir. Birinci kısımda mevcut zeminle ilgili ve gerekiyorsa jeolojik özellikler ile ilgili veriler, ikinci bölümde verilerin değerlendirilmesi, kabul edilen zemin parametreleri ve izahı, üçüncü kısımda sonuç ve önerilerde zemin temel ön tasarımı ve inşaat tarzı yer almıştır. Rapor, önemsiz ve sorunsuz işlerde bir kaç sayfa olabileceği gibi, gerekli durumlarda çok kapsamlı da olabilir.

#### **3.1. Materyal**

##### **3.1.1. Çalışma alanı**

Çalışma alanı coğrafi konum itibariyle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Şanlıurfa İl Merkezi kuzey doğu bölgesinde, Şanlıurfa Belediyesi sınırları içerisinde yer alan yaklaşık 4.81 km<sup>2</sup>'lik ilin imar alanıdır. Çalışma kapsamında bu bölgede Ulubatlı, Yeşil Direk, Ertuğrul Gazi, Esentepe, Veysel Karani, Selahaddin Ey.yübi,

Yenişehir, Refahiye, Hamidiye, Osman Gazi Mahalleleri yer almaktadır. 1/25.000'lik kadastral haritada UTM koordinat sistemine göre çalışma alanı 51500-53000 Doğu Enlemi ile 49000-52000 Kuzey Boylamını kapsamaktadır. 1/25000'lik Topografik paftalardan N41-c1 paftası içerisinde kalır. UTM koordinat sistemine göre Topografik haritada çalışma alanı 482000–485000 Doğu Enlemi ile 4113000–4116000 Kuzey Boylamını kapsamaktadır.

1/25.000'lik topografik haritadan alınan verilere göre çalışma alanı ve çevresi az eğimli (%0–12 civarında) bir arazi kesimidir. Çalışma alanının hakim eğimi ise yatay ve %10 arasında değişmektedir çalışma alanında jeolojik birimlerin tekdüze bir özellik gösterdiği belirlenmiştir. İklim bölgeye has karasal iklimdir. Bölgede kışlar soğuk ve yağışlı, yazlar sıcak ve kurak geçmektedir. Bölgede en soğuk aylar Ocak-Şubat, ortalama sıcaklık derecesi -11.5 °C; en sıcak aylar Temmuz-Ağustos ortalama sıcaklık derecesi 46.3 °C ve yıllık ortalama sıcaklık derecesi ise 18.2 °C'dir.

### 3.1.2. Çalışma alanının jeolojisi

İnceleme alanında gözlenen birimler yaşlıdan gence doğru; Gaziantep formasyonu, Şelmo Formasyonu, Siverek ve Kvarterner Alüvyonlardır.

**Gaziantep formasyonu (Eosen-Altmiyosen):** Çalışma alanında gözlenen birimler altta beyaz, krem renkli, yumuşak, tebeşirli ve ince tabakalı marnlar, üstte krem, gri, pembe renkli, bol çatlaklı, çört bant ve yumrulu sert ve masif kireçtaşı birimleri ile devam etmektedir.

**Şelmo formasyonu (Üstmiyosen):** Çalışma alanının büyük bir bölümünde gözlenen formasyon esas olarak gri, beyaz, pembe ve kırmızı renkli kumtaşı, çakıl taşı ve gölsel kireçtaşlarından meydana gelmiştir.

**Siverek grubu (Pliosen):** Pliosen yaşlı Siverek grubu olarak tanımlanan bazalt formasyonu çalışma alanının güneydoğusu ve doğusunda gözlenmektedir. Bazaltlar



gri-siyah renkli olup yer yer soğuma derecelerinin farklılığından dolayı değişik sertlikte olup çatlaklı ve kırıklı bir yapı sergilemektedirler.

**Alüvyonlar (kuarternler):** Çalışma alanının üst seviyeleri güncel ayrışmış bazalt çakıl bloklarından ve kırmızı renkli killerle örtülüdür. Bu çalışma alanının batı batı kısmının alüvyon kalınlığı 1.2 m civarında iken doğu kısmında 25 metreyi bulan kısımlar mevcuttur.

YAS	GRUP	Formasyon	LITELOJİ	AÇIKLAMALAR
				Tutturulmamış kum, kil, çakıl
	Piyosen	Siverek Grubu		Siyah gri renkli, sütun eklemli olivintli bazalt
Üst Miyosen		Selmo		Gri, beyaz, pembe ve kırmızı renkli kumtasi, çakiltasi ve gölsel kireçtasi
Eosen-Oligosen-Alt Miyosen	Midyat Grubu	Firat		Gri, bej, boz renkli, sert, fosilli masif kireçtasi
				Bej, pembe, krem renkli, kristalize, orta-kalin tabakali, kireçtasi
				Bej, pembe, krem renkli, bol çatlaklı, som ve kalın tabakalı çörtlü kireçtasi
				Krem, pembe, gri renkli, bol çatlaklı, sert, masif kireçtasi
				Krem, gri, pembe renkli, bol çatlaklı, boşluklu, çört bant ve yumrulu, sert masiftasi
	Gaziantep		Beyaz, krem renkli, yumuşak, tebesirli, ince tabakali marn	

Şekil 3.1. Şanlıurfa ve yakın çevresinin genelleştirilmiş stratigrafi dikme kesiti (Atlas J., 2001)

### 3.2. Programda Kullanılan Materyaller

Çalışma alanının jeolojik verilerin tanıtılması amacıyla çalışma alanı ile ilgili bölgesel jeoloji haritası programda ayrı bir pencere altında sunulmuştur. Jeolojik haritadaki bilgileri tanıtan, jeolojik açıklamalar da haritaya eklenmiştir. Ayrıca bölge

ile ilgili Türkiye deprem haritası programda verilmiştir. Programda gösterilen bölgenin jeolojik haritası ve açıklamaları, deprem haritası ve Şanlıurfa Deprem Haritası ve ilgili haritalar ekte verilmiştir.

Sondaj lokasyonlarından elde edilen derinlik ve katman tanımlanması ayrı ayrı verilerek sunulmuştur. Sondajlar genellikle bölgede 7.5 m derinliğe kadar açılmış olup, sondaj alt noktaları verilerek, bu kısımlar arasında bulunan zemin cinsleri sondaj logunda belirtildiği şekliyle verilmiştir.

Çalışma alanını kapsayan bölgede, yapılmış olan sondajların adres kısımlarında, kadastral plandaki adres dikkate alınmış, bir kısım sondajlar ise imar planında bulunan adreslere göre yapıldığından, her iki harita dikkate alınarak, yapılan sondajların yerlerini göstermek için, harita üzerinde sondajlara kodlar verilerek işaretlenmiştir.

Raporların ekinde verilen sondaj logları üzerinde gösterildiği şekilde, o alanda yapılan sondaj ile yapılan arazi deney sonuçları derinlikle beraber işlenmiştir. SPT deneyi genellikle 1.5 m, 3.0 m ve 4.5 m derinlik değerleri ile beraber verilmiştir. Bu alanda yapılan SPT deneyleri, genellikle 1.5 m ve 3.0 m derinliklerinde yapılmıştır. Plaka yükleme deneyleri ve CPT deneyleri ise, genellikle uygulanacak temel derinliğine bağlı olarak temel alt noktasında yapılmıştır. Bu noktada ise,  $q_u$  (kPa) değerleri, yapılan deney sonuçlarının bir kısmı taşıma gücü değeri olarak verildiğinden,  $q_a$  olarak alındı. Bu nedenle raporların tümünde verilen  $q_u$  değerleri ( $\text{kg/cm}^2$ ) aynı zamanda  $q_a$  değeridir. Yer altı su seviyesi için, DSİ tarafından yapılan içme suyu kuyuları su seviyeleri baz alınmıştır. Bu değerler üzerinde herhangi bir düzeltme yapılmamış olup, ham değerler verilmiştir.

Zeminin fiziksel ve mekanik özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan laboratuvar deneyleri, tasarlanan yapı temelinin alt noktasından alınan numuneler üzerinde uygulanmıştır. Bu numune derinliği, sondaj alt noktası olan 7.5 m değil, temel alt noktası olan 1.5 m veya 3.0 m olarak baz alınmıştır.

Zeminin temel tasarım parametresi olan  $q_{zem}$  değeri için, uygulanacak temel derinliğine ve bu alanda yapılmış arazi deney sonuçlarına bağlı olarak 1 m ve 3 m derinlikler için bulunmuş olan değer, herhangi bir düzeltme yapılmadan aynen programa alınmıştır.

### **3.2. Yöntem**

Verilerin elektronik ortamda depolanması ve raporlanması işlemini yapan böyle bir sisteme ihtiyaç duyulmasının nedeni; bugüne kadar, sondajlara ilişkin grafik ve sözel bilgilerin çok değişik şekillerde kâğıtlar üzerine aktarılmış olmasıdır. Kamu kurumlarının veya özel şirketlerin tercihlerine göre, sonuçların raporlanmasında farklı formatlar kullanılmış, ancak belirli bir standarda uyulmamıştır. Sondaj yerleri, değişik ölçek ve içerikli haritalar üzerinde gösterilmiştir. Bölgede bugüne kadar, kamu kurumları veya özel şirketlerce birçok sondaj yapılmasına karşın, bu sondajların büyük bir kısmının bilgisi kayıp veya var olanlar da, klasik arşivleme yöntemine göre saklanmış olduğundan, dosyalar raflarda durmakta, dolayısıyla kolay bir şekilde incelenememektedir.

Ayrıca hızla gelişen bir iletişim çağında olduğumuzdan ve bu iletişim imkanlarının bütün birimlerde ve alanlarda paralel olması gereğinden dolayı, verileri depolayacak ve istenildiğinde sorgulayacak bir biçimde, belirli bir formatta depolayan ve raporlayan bir programın gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Veri bankasının en büyük yararı, çalışma alanının herhangi bir yerinde zemine ilişkin bilgiye ihtiyaç duyulduğunda, o yerde veya yeterli yakınlıktaki bir bölgede, daha önceden yapılmış sondaj var ise, buna ilişkin bilgilerin alınabilmesidir. Bu da, yeniden sondaj yapmakla kaybedilen emek, zaman ve masrafın önüne geçilmesi demektir.

Programın yazılımı yapılmadan önce, oluşturulacak olan veri bankasının, veriyi depolama ve raporlama işi yapabilmesi hedeflenmiştir. Daha önceki çalışmalar incelendiğinde bu veri bankalarının genellikle Microsoft Access veri tabanı

kullanılarak yapıldığı, ancak bunun veri girişinde zorluklar oluşturacağı göz önünde bulundurularak vazgeçilmiştir. İkinci aşamada Visual Basic for Applications (VBA 6) versiyonu denenmiş, bu çalışmada ise programın 200 adet veri girişinden sonra, kayıt yapılmasında karşılaşılan bazı güçlüklerden dolayı bu programdan vazgeçilmiştir. VBA, yinelenen görevleri kolaylaştırmak için güçlü makrolar oluşturulmasına imkan tanıyan bir programlama dilidir. Ancak birçok virüs, sistem ve veri dosyalarını olumsuz etkileyecek zararlı eylemleri gerçekleştirmek için, VBA makrolarının gücünden yararlanacak şekilde tasarlanmaktadır (İTÜ/BİDB, 2008). Bu nedenle, Dünya’ da yapılan çalışmalar incelendiğinde; bu programların kapsamının çok detaylı olduğu ve maliyetlerinin yüksek olduğu görüldüğünden, bu çalışmada kullanılamamıştır.

Şanlıurfa Belediyesi bünyesinde çalışmaları devam etmekte olan Kent Bilgi Sistemi (KBS) için kullanılan Coğrafi Bilgi Sistemi (GIS) her ne kadar uyumlu olarak çalışsa da maliyeti yüksek olduğundan bu programın en azından şu an kullanılamayacağı yapılan görüşmeler sonucunda anlaşılmış ve Delphi 7 versiyonunda ve Geoteknik Veri Bankası için çalışılmaya karar verilmiştir.

Delphi 7 programlama dili şu anda birçok otomasyon tarafından kullanılmaktadır (Harran Üniversitesi öğrenci işleri otomasyonu). Bu programlama dili, özgün yazılıma sahip programların yapılması ve görsel kısımlardan faydalanma olanağından dolayı, kullanım kolaylığı mevcut olan bir programdır. Delphi 7 programlama dili ile MS Windows platformu altında kullanılarak hazırlanan programda, veri depolanması için ise Microsoft Access programı kullanılmıştır. Delphi Programlama dilinde oluşturulan komutlar yardımıyla, istenen veriler raporlanacak ve raporlar yazıcıya aktarılacak şekilde hazırlanmıştır. Delphi Programı bir ara yüz yazılımı olarak düşünülmüş ve veri girişi sorgulanması ve verilerin gerektiğinde değiştirilmesi gibi işlemleri yapmaktadır. Bu çalışma kapsamında hazırlanan program, GeoDATAHLX olarak adlandırılmıştır.

### 3.2.2. Programın hazırlanması ve programa veri girişi

GeoDATAHLX; sondaj bilgilerini belli bir formatta sayısal ortama aktarmak için, veri girişine ve raporlamaya imkan sağlayan bir veri bankasıdır. Her sondaj için bir kod oluşturularak, harita üzerinde ada, pafta ve parsellere göre noktaları gösterilerek, aynı kodlarla GeoDATAHLX adlı Delphi7 programında hazırlanan veri bankasına girilmiştir. Geçmişte bu noktalarla ilgili yapılan sondajlar bir araya getirilerek, bir veri bankası oluşturulmuştur.

Veri bankasının ana bileşenleri; adres bilgilerinin depolandığı “Adres Kartı Bilgileri”, SPT sonuçlarının ve taşıma gücü değerlerinin verildiği “SPT Deney Sonuçları”, katman tanımlamasının gösterildiği “Sondaj Logu Sonuçları”, veri tabanı, zeminin fiziksel ve mekanik özelliklerinin gösterildiği, “Zeminin Fiziksel Ve Mekanik Özellikleri” gibi pencerelerden oluşmaktadır. Ayrıca, veri bankasında toplanıp depolanan sondajların gösterildiği, AutoCAD ortamında çalışan sondaj lokasyon haritası da bu çalışma kapsamındadır

Kamu ve özel sektör kuruluşlarından alınan 200 kadar veri incelenerek, veri bankasına girişleri için bir format hazırlanmıştır. Bu oluşturulan formatın ilk adımı Şekil 3.2. 'de programın ana ekran görüntüsünde gösterildiği gibi, “Yeni Kayıt”, “Rapor Oluştur”, “Seçili Kaydı Sil”, “Bölge jeolojisi” , “Haritalar” ve “Çıkış” menülerinden oluşmaktadır.

Yeni bir veri girilmek isteniyorsa; Şekil 3.2. 'de gösterildiği gibi “Yeni Kayıt” komutuna basıldığında, karşımıza adres kartı bilgileri adlı bir pencere açılır. Sonraki adımlar takip edilerek programa veri girişine devam edilir. Veriler girildikten sonra, “Kaydet” ve “Çık” komutuna basılarak çıkılır. Kaydedilen veriler, dijital ortamda bir rapor oluşturularak yazıcıdan alınmak istendiğinde; “Rapor Oluştur” komutunun altındaki komut yardımıyla istenilen rapor komutuna tıklanır ve istenilen raporlar alınır. Çalışma alanındaki jeolojik verilerin tanıtılması amacıyla, çalışma alanı ile ilgili bölgesel jeoloji haritası programda ayrı bir pencere altında sunulmuştur. Jeolojik haritadaki bilgiler ve bölge ile ilgili jeolojik açıklamalar programa

eklenmiştir. Ayrıca bölge ile ilgili Türkiye deprem haritası programda verilmiştir. Programdan çıkmak istenildiğinde; “Çıkış” komutu ile çıkış yapılabilir.

The screenshot shows the main window of the GeoDATA HLX software. The title bar reads "GeoDATA HLX--Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü". The menu bar includes "Dosya", "Rapor", and "Program Hakkında". A dropdown menu is open under "Program Hakkında", showing options: "Yeni Kayıt", "Kayıt Silme ve Düzenleme Modu (Kapalı)", and "Çıkış". The main area contains a data table with the following columns: SONDAJ\_NO, SONDAJ\_KODU, X, Y, ETUD\_KURUMU, MAHALLE, PAFTA, ADA, PARSEL, and ETUD\_TARİH. The table contains 18 rows of data. At the bottom, there is a status bar that says "Kayıt Silme ve Düzenleme Modu (Kapalı)".

SONDAJ_NO	SONDAJ_KODU	X	Y	ETUD_KURUMU	MAHALLE	PAFTA	ADA	PARSEL	ETUD_TARİH
26	EG3	5091859	5325359	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRULGAZI	7	2547	5	26.02.2008
27	VK1	5018258	5358461	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL KARANI	4-M-1-A	1610	2	05.11.2007
28	EG4	5064587	5356407	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRULGAZI	31-M-1-A	2256	9	20.04.2006
29	EG5	5056312	5356453	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRULGAZI	32-M-4-D	2248	7	09.05.2006
30	ES6	5243612	5140212	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ESENTEPE	32-L-3-A	3698	9	27.4.2006
31	EG2	5060872	5356603	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRULGAZI	31-M-1-A	2256	6	15.03.2006
32	EG7	5356326	5045270	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRULGAZI	31-M-1-A	2492	6	12.03.2006
33	EG8	--	--	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRULGAZI	4/1	2193	3	10.11.2005
34	VK9	5338335	49716	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL KARANI	31-M-1-D	2242	3	15.02.2006
35	VK10	4944347	5361956	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL KARANI	31-M-2-A	-	2455	01.01.2006
36	EG11	5319531	5086569	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRULGAZI	31-M-4-D	2692	7	10.03.2006
37	EG12	5091998	5340888	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRULGAZI	31-M-4-D	2338	5	10.01.2006
38	EG13	4931327	5339012	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRULGAZI	31-M-1-A	-	2250	06.03.2006
39	VK14	4965506	5365226	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL KARANI	31-M-1-D	2165	1	02.02.2006
40	UB15	5090058	5287569	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ULUBATLI	32-L-3-C	24459	1	25.11.2005
41	HD16	5215794	5023476	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	HAMİDİYE	31-L-2-A	93	645	10.03.2006
42	VK17	5312271	5012186	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL KARANI	31-L-2-B	2249	7	15.03.2006
43	VK18	5353814	4983197	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL KARANI	31-M-1-D	2194	1	26.01.2006

Şekil 3.2. Programın ana ekran görüntüsü

Çalışma bölgesinde önceden yapılmış bulunan zemin etüd raporlarının üzerinde bulunan adresler, kadastrodan alınan haritalara göre tanımlanmaktadır. Bu adresler, sondaj yerinin tanımlanması amacıyla kullanılmıştır. 10 mahallede yapılan çalışmada, harita üzerinde sondaj yerlerinin işaretlenmesi ve dağılımını göstermek için de, sondaj yerlerinin bulunduğu çizelge 3.1.'de mahallenin tanımlanması, belirli bir formatta kodlanarak programa yazılmıştır.

Çizelge 3.1. Sondaj kodlarının oluşturulması

Sondaj No	Mahalle	Sondaj Kodu
1	Selahattin Eyyubi	SE01
2	Yeşildirek	YD02
3	Yenişehir	YS03
4	Hamidiye	HD04
5	Osmangazi	OG05
6	Ertuğrul Gazi	EG06
7	Refahiye	RH07
8	Ulubatlı	UB08
9	Veysel Karani	VK09
10	Esenetepe	ES10

Adres kartı oluşturulurken, alınan sondajların sayısı bakımından belirleyici rol oynayan “Sondaj no”, harita üzerinde yer belirleme amaçlı sondaj isimlendirmesi ve veri tabanında bir kod olması bakımından “Sondaj kodu”, koordinat sisteminde yer belirlenmesi ve sondaj yerinin tanımlanması amacıyla “x koordinatı ve y koordinatı”, Alan belirlenmesi amacıyla “mahalle, pafta, ada ve parsel”, sondajın hangi kurumdan alındığına ilişkin olarak “Etüdü yapan kurum” ve yer altı suyunun mevsimsel değişimleri ve zemin parametrelerine etkisi göz önüne alınarak “Etüd tarihi” gibi kayıtlar Şekil 3.3.’de görüldüğü gibi adres kartında verilmiştir. “Etüdü yapan kurum” ve “Mahalle” sınırlı sayıda olduğundan otomatik olarak fare ile kolayca seçilebilmekte, eğer istenen bilgi yoksa klavyeden veri girişi yapılabilmektedir.

Şekil 3.3. Adres bilgilerinin veri bankasına girildiği pencere



Veri girişinin ikinci penceresi ise sondaj logu sonuçlarıdır. Zemin etüdünün yapıldığı noktadaki zemin tabakasının derinlikle değişimi ve içerdiği katmanlar yazılmıştır. Uygulamada zemin etüdü için genellikle 7.5 m derinliğe kadar sondajlar açıldığından ve bu sondajlar sırasında dört farklı tabakaya rastlanıldığından, sadece dört tabaka olarak katmanlar açıklanmıştır. Şekil 3.4.'te gösterildiği gibi sondaj logu sonuçları; derinlikler değişimini içerecek şekilde katman derinliği ve katman tanımı olarak açıklanmıştır. Sondaj logu sonuçları, veri giriş penceresinde katman kalınlığı ve katman derinliği tabaka sayısı kadar girilmiştir.

Şekil 3.4. Tabaka derinlikleri, tabaka tanımının veri bankasına girildiği pencere

Veri girişinin üçüncü penceresinde ise Şekil 3.5.'te görüldüğü gibi, SPT deney sonuçlarının ve taşıma gücü değerleri veri bankasına girilebilmektedir. Bu kısımda SPT sonuçları, düz darbe sayısı dikkate alınarak herhangi bir düzeltme yapılmadan gözönüne alınmıştır. SPT'nin yapıldığı derinlikler ve bu SPT sonuçlarına göre bulunan taşıma gücü değerleri girilmiştir. Bazı hususlar göz önüne alınarak, uzman mühendis görüşüne göre, 1 m derinlikte yapılacak temel için zeminin emniyetle taşıyacağı gerilme değeri  $1.q_{zem}$  olarak tanımlanmıştır. Aynı şekilde, 3 m derinlikte ( Bodrum kat )yapılacak temeller için, zeminin emniyetle taşıyacağı yük için de  $2.q_{zem}$  ifadesi tanımlanmıştır. Zeminde bulunan yeraltı su derinliğini ifade etmek için ise YASS tanımlanmıştır

Şekil 3.5. SPT deney sonuçlarının ve taşıma gücü değerlerinin veri bankasına girildiği pencere

Veri girişinin dördüncü penceresini, zeminin fiziksel ve mekanik özellikleri penceresi oluşturmaktadır. Şekil 3.6.'da zeminin fiziksel ve mekanik özelliklerini belirleyen değerlerin veri bankasına girildiği pencerede gösterildiği gibi, zeminlerin kayma mukavemeti parametreleri olan kohezyon “ $c$ ” ( $\text{kg/cm}^2$ ) ve içsel sürtünme açısı “ $\phi$ ” değerleri verilmiştir. Bu pencerede “Zemin Grubu” olarak görünen kısımda, USCS’ye göre (Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırma Sistemi) zemin sınıfı ifade edilmiştir. Sondaj raporlarında CPT deneyi veya Plaka Yükleme deneyi yapılması durumunda, karmaşaya neden olmamak için  $q_u$  ( $\text{kg/cm}^2$ ) değeri tanımlanmıştır. Zeminin fiziksel özellikleri olarak, doğal birim hacim ağırlık, ( $\text{gr/cm}^3$ ), kohezyonlu zeminler için likit limit (LL), plastik limit (PL) ve plastisite indisi (PI) değerleri tanımlanmaktadır.

**Kayıt Ekle**

Dosya

Adres Kartı SPT Sonuçları Sondaj Logu ve Elek Analizi Sonuçları **Zeminin Fiziksel Özellikleri**

### ZEMİNİN FİZİKSEL ve MEKANİK ÖZELLİKLERİ

Kohezyon (c)	<input type="text"/>	Doğal Birim Hacim Ağırlığı (Yn)	<input type="text"/>
İçsel Sürtünme Açısı (Ø)	<input type="text"/>	Su Muhtevası Değeri (Wn)	<input type="text"/>
Zemin Grubu	<input type="text"/>	Likit Limit (LL)	<input type="text"/>
qu (kpa)	<input type="text"/>	Plastik Limit (PL)	<input type="text"/>
		Plastisite İndisi (PI)	<input type="text"/>

Önceki Son

Şekil 3.6. Zeminin fiziksel ve mekanik özelliklerini belirleyen değerlerin veri bankasına girildiği pencere

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Verilere ulaşımı kolaylaştırmanın yanında, birçok sondaj sonucunu aynı anda incelemek çok zor olduğu için, veri bankasının rapor oluşturma kısmında veri gruplarını değerlendirecek biçimde şekil 4.1.'de gösterildiği gibi raporlama kısmı oluşturulmuştur.

SONDAJ_NO	SONDAJ_KODU	X	Y	ETUD_KURUMU	MAHALLE	PAFTA	ADA	PARSEL	ETUD_TARİH
26	EG3	5091859	5325359	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRULGAZI	7	2547	5	26.02.2008
27	VK1	5018258	5358461	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL KARANI	4-M-1-A	1610	2	05.11.2007
28	EG4	5064587	5356407	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRULGAZI	31-M-1-A	2256	9	20.04.2006
29	EG5	5056312	5356453	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRULGAZI	32-M-4-D	2248	7	09.05.2006
30	EG6	5243612	5140212	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ESENTEPE	32-L-3-A	3698	9	27.4.2006
31	EG2	5060872	5356603	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRULGAZI	31-M-1-A	2256	6	15.03.2006
32	EG7	5356326	5045270	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRULGAZI	31-M-1-A	2492	6	12.03.2006
33	EG8	--	--	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRULGAZI	4/1	2193	3	10.11.2005
34	VK9	5338335	49716	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL KARANI	31-M-1-D	2242	3	15.02.2006
35	VK10	4944347	5361956	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL KARANI	31-M-2-A	-	2455	01.01.2006
36	EG11	5319531	5086569	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRULGAZI	31-M-4-D	2692	7	10.03.2006
37	EG12	5091998	5340888	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRULGAZI	31-M-4-D	2338	5	10.01.2006
38	EG13	4931927	5339012	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRULGAZI	31-M-1-A	-	2250	06.03.2006
39	VK14	4965506	5365226	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL KARANI	31-M-1-D	2165	1	02.02.2006
40	UB15	5090058	5287563	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ULUBATLI	32-L-3-C	24459	1	25.11.2005
41	HD16	5215794	5023476	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	HAMIDIYE	31-L-2-A	93	645	10.03.2006
42	VK17	5312271	5012186	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL KARANI	31-L-2-B	2249	7	15.03.2006
43	VK18	5353814	4983197	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL KARANI	31-M-1-D	2194	1	26.01.2006

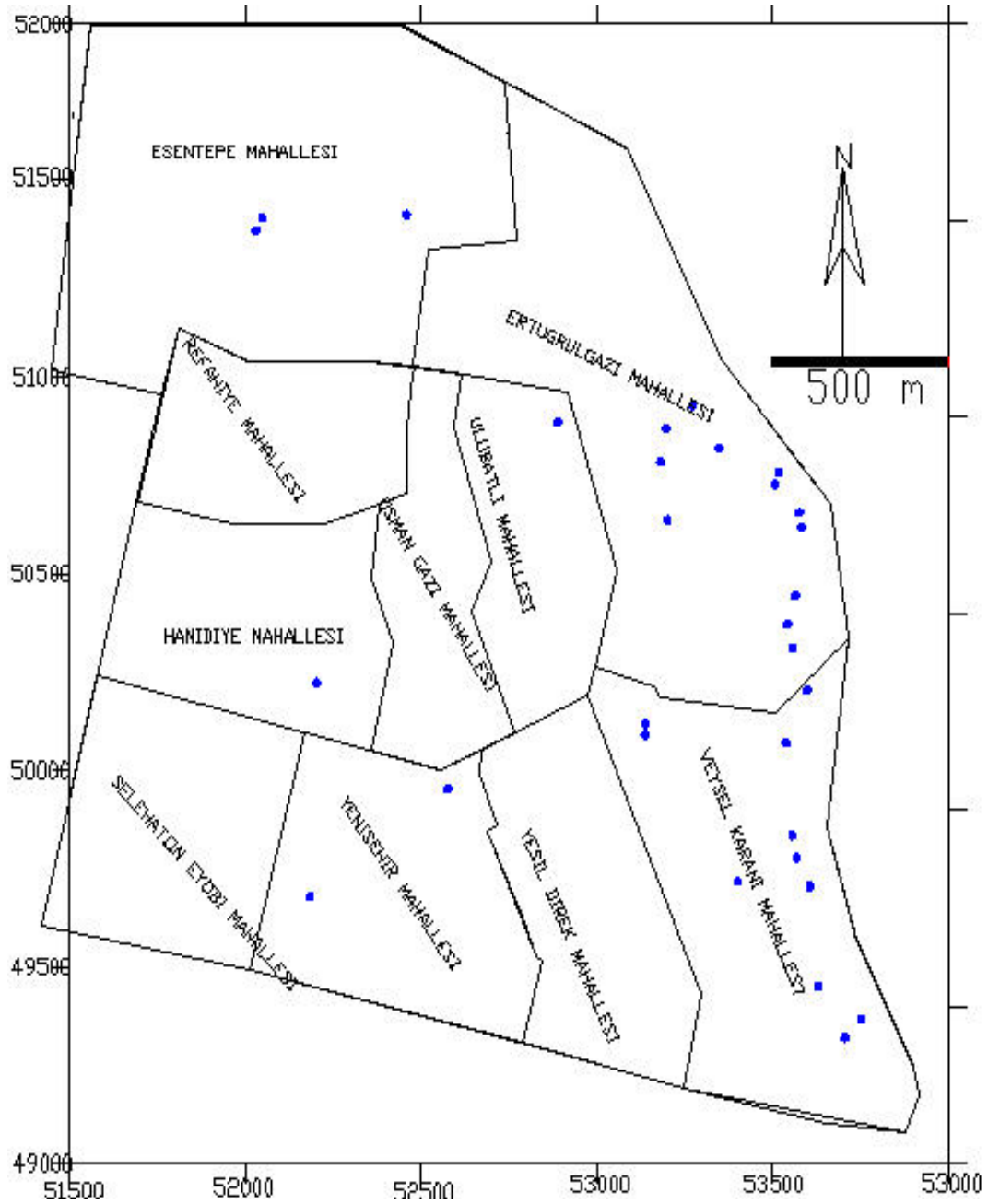
Şekil 4.1. Veri bankasında girilen verilerin raporlandığı kısım

Oluşturulan bu raporlar, gerektiğinde inceleyen kişi ve birimin isteklerine bağlı olarak Microsoft Access, PDF ve Excel formatında raporlama yapacak ve yazıcıya aktaracak şekilde tasarlanmıştır. Bir programın en önemli kısmını girilecek veriler, veri tabanı, kolay veri girişi, raporlama ve verilerin sorgulanması oluşturur. Bu program veri bankasından veri sorgulanabilecek şekilde, hem ana ekranda hem de raporlama kısmında veri sorgulanması yapabilecek düzeyde hazırlanmıştır. Şekil 4.2'de gösterildiği gibi, istenildiğinde ön izleme yapılabilir ve PDF, Excel formatında raporlama yapılarak yazıcıya gönderilebilir ya da “kapat” menüsünden önizleme kapatılarak, programın ana penceresine dönülebilecek şekilde program oluşturulmuştur.

SONDAJ NO	SONDAJ KODU	X	Y	ETÜDÜ YAPAN KURUM	MAHALLE	PAFTA	ADA	PARSEL	ETÜD TARİHİ
3	EG-3	5091859	5325359	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRU	7	2547	5	26.02.2008
1	VK-1	5018258	5358461	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL	4-M-1-A	1610	2	05.11.2007
4	EG-4	5064687	5356407	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRU	31-M-1-A	2296	9	20.04.2006
5	EG-5	5058312	5356453	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRU	32-M-4-D	2248	7	09.05.2006
6	EG-6	5243612	5140212	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ESENTEPE	32-L-3-A	3698	9	27.4.2006
2	EG-2	5060872	5356003	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRU	31-M-1-A	2296	6	15.03.2006
7	EG-7	5356326	5046270	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRU	31-M-1-A	2462	6	12.03.2006
8	EG-8	...	...	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRU	4/1	2193	3	10.11.2005
9	VI-9	5338335	49716	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL	31-M-1-D	2242	3	15.02.2006
10	VK-10	4944347	5361956	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL	31-M-2-A	-	2455	01.01.2006
11	EG-11	5319631	5086699	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRU	31-M-4-D	2692	7	10.03.2006
24	VI-24	4976710	5356652	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL	31-M-1-D	1594	6	11.12.2007
25	EG-25	5075058	5350189	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRU	31-M-4-D	2692	5	12.03.2008
26	VI-26	4984464	5347345	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL	31-M-4-D	1610	11	13.03.2006
27	ES-27	5135966	5201512	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ESENTEPE	32-L-3-A	83	475	17.03.2008
28	ES-28	5137286	5202542	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ESENTEPE	32-L-1-A	3698	8	10.03.2008
29	EG-29	5073978	5351100	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRU	32-M-4-D	2692	2	14.01.2008
30	VI-30	4931125	5368490	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL	31-M-1-D	2201	10	27.11.2007
12	EG-12	5091998	5340888	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRU	31-M-4-D	2338	5	10.01.2006
13	EG-13	4931927	5339012	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ERTUĞRU	31-M-1-A	-	2290	06.03.2006
14	VK-14	4965606	5365226	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL	31-M-1-D	2165	1	02.02.2006
15	UB-15	5090058	5287569	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	ULUBATLI	32-L-3-C	24499	1	25.11.2005
16	HD-16	5215794	5023476	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	HAMİDİYE	31-L-2-A	93	645	10.03.2006
17	VK-17	5312271	5012186	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL	31-L-2-B	2249	7	15.03.2006
18	VK-18	5353814	4983197	ŞANLIURFA BELEDİYESİ	VEYSEL	31-M-1-D	2194	1	26.01.2006

Şekil 4.2. Veri bankasında girilen verilerin raporlandığı kısım

Bu çalışma alanında olan her pafta için ada ve parsel numaraları belirlenmiştir. Alınan pafta, ada ve parsel isimlerinden, Şanlıurfa Belediyesinde yapılan araştırma sonucunda, çalışma bölgesi kapsamında bulunan parsellerin zemin etüdü raporları elde edilmiştir. Harita üzerinde, zemin etüdü raporunda tanımlanan adrese göre, yeri bulunarak, çalışma alanında var olan tüm adresler için bir sondaj lokasyon haritası oluşturulmuştur. Programın çalışma ve rapor verme işlemini denetlemek amacıyla pilot bölge olarak incelenen sahadaki sondajların dağılımı Şekil 4.3'te sondaj lokasyonları harita üzerinde gösterilmiştir. Bu lokasyonların uygulaması sırasında birçok sorunlar yaşanmıştır. Yapılmış olan sondajlara değişik adresler verilmesi nedeniyle, hangi sondajın nerde olduğu belirlenememiştir. Ancak, sondaj yeri sorularak ve sahaya çıkılarak, mahalle halkından sorularak yer belirlenmesi yapılmıştır. Kadastral ve imar haritaları üzerinden adresler belirlenerek sondaj lokasyon uygulaması yapılmıştır.



Şekil 4.3. Sondaj lokasyonlarının gösterildiği harita

Çalışma alanında çizelge 4.1.'de de görüldüğü gibi yüzeyden itibaren 0.50 m ile 1.00 m arası derinlikte genellikle Nebati toprak ya da kırmızımsı kahverengi kile rastlanmaktadır. Bu derinlikte genellikle beton hamuru gibi kil kitlesinin içerisinde çapı 0.25 m ile 2.00 m arasında değişen aralıklarda büyük bazalt bloklarına rastlanmaktadır. 1.00 m ile 7.50 m arası zemin kesiti incelendiğinde; bazalt oranı artmakta bununla beraber kil, silt, kum ve çakıla rastlanmaktadır.

Çizelge 4.1. Çalışma alanıyla ilgili sondaj logu verileri

S. Kodu.	1.Kat. Der.(m)	1.Katman Tanımı	2.Katman Der.(m)	2.Katman Tanımı	3.Katman Der.(m)	3.Katman Tanımı
VK1	0.20	Kil	13.50	Kil, kum, çakıl, bazalt blok	--	--
EG2	1.00	Çakıllı kil	7.50	Siltli kumlu çakıllı marn	---	--
EG3	0.10	N.toprak	7.50	Bazalt blokları	--	--
EG4	1.70	Siltli-kil	7.50	Bazalt bloklu kil	--	---
EG5	1.50	Çakıllı kil	7.50	Ayrıışmış bazalt	---	----
ES6	1.50	Çakıllı kil	7.50	Bazalt	--	--
EG7	1.50	Çakıllı kil	7.50	Bazalt bloklu kil	--	--
EG8	1.50	Çakıllı kil	7.50	Bazalt bloklu kil	--	--
VK9	2.00	Çakıllı kil	7.50	Kil	--	---
VK10	2.00	Çakıllı kil	7.50	Kil	-	-
EG11	0.50	Çakıllı kil	7.50	Bazalt	-	-
EG12	1.50	Çakıllı kil	3.50	Bazalt	7.50	Kireç taşı
EG13	7.50	Kumlu kil	--		--	--
VK14	1.00	N.toprak	3.00	Kil,bazalt	7.50	Çakıllı kill
UB15	5.50	Çatlaklı bazalt	7.50	Bazalt		
HD16	1.00	Çakıllı kil	7.50	Bazalt		
VK17	0.50	Çakıllı kil	7.50	Bazalt		
VK18	1.00	N.toprak	2.75	Çakıllı kil	9.00	Bazalt bloklu
VK19	1.00	N.toprak	3.00	Kahverengi kil bazalt bloklu	7.50	Kil kum ve bazalt bloklu
YS20	0.56	N.toprak	3.10	Kahverengi kil bazalt bloklu	7.50	Bazalt
EG21	1.00	N.toprak	2.50	Kahverengi kil bazalt bloklu	9.00	Kil çakıl ve bazalt bloklu
YS22	2.70	Kil bazalt bloklu	7.50	Bazalt		
VK23	1.50	Kahverengi kil	10.50	Bazalt		
VK24	0.50	N.toprak	10.00	Kil- silt		
EG25	0.40	N.toprak	10.50	Kil-silt kum		
VK26	6.00	Bazalt bloklu kil	12.00	Bazalt		
ES27	0.40	N.toprak	9.00	Altere olmuş bazalt		
ES28	1.00	N.toprak	13.50	Bazalt		
EG29	1.00	N.toprak	7.50	Konglomeratik çökel		
VK30	0.50	N.toprak	9.00	Kil silt kum		

Esentepe Mahallesinde yapılan temel kazılarında ve doğalgaz boru hattı kazılarında yapılan gözlemsel incelemelerde, 0.60 m derinliğe kadar nebati toprak içerisinde 10 ile 25 cm arasında değişen çaplarda bazalt taşlarına rastlanmaktadır. Zeminin geri kalan kısmında ise bol çatlaklı ve çatlaklar arasında silt damarları olan bazalta rastlandığı görülmüştür. Bu mahalle kot olarak, çalışma alanımızın en yüksek kotlu kısmını oluşturmaktadır.

Çizelge 4.2. Çalışma alanıyla ilgili taşıma gücü değerleri ve zemin emniyet gerilmeleri

S. Kodu.	1.Kat. Der.	1.Darbe Sayısı	1.Taş. Gücü	2.Kat. Der.	qu (kg/cm2)	Gs	1.qzem (kgf/cm2)	2.qzem (kgf/cm2)
VK1	--	--	--	--	47.70	5	3.00	3.00
EG2	--	--	--	--	10.78	10	1.50	1.67
EG3	--	--	--	--	44,50	5	3.00	3.00
EG4	--	--	--	--	18.10	5	2.50	2.50
EG5	--	--	---	--	21,60	5	3.00	4.32
ES6	--	--	---	--	19.90	7	3.00	4.60
EG7	--	--	---	--	10.99	10	1.27	1.44
EG8	--	--	--	--	9.92	10	1.22	1.30
VK9	--	--	--	--	12,57	10	1.48	1.75
VK10	--	-	--	--	53,66	10	0.75	1.29
EG11	-	-	-	-	30,10	10	2.25	2.35
EG12	--	--	--	--	28.60	10	2.00	2.00
EG13	--	--	--	--	12,90	10	1.43	1.89
VK14	--	--	--	--	13,32	10	1.56	1.92
UB15	--	--	--	--	22.35	10	1.90	1.90
HD16	--	--	--	--	35,20	10	2.64	2.64
VK17	--	--	--	--	32.80	10	2.80	2.80
VK18	--	--	--	--	83.90	10	1.06	1.43
VK19	--	--	--	--	49.50	10	0.72	1.10
YS20	--	--	--	--	22.70	10	2.27	2.27
EG21	--	--	--	--	55.20	10	0.78	1.31
YS22	--	--	--	--	41.70	5	1.10	4.17
VK23	--	--	--	--	67.00	10	10.30	10.30
VK24	1.50	55.00	2.60	3.00	88.00	5	1.76	1.89
EG25	--	--	--	--	55.17	5	1.30	1.76
VK26	--	--	--	--	53,90	5	1.60	2.00
ES27	--	--	--	--	21,50	5	4.25	4.25
ES28	--	--	--	--	22,68	5	4.53	4.53
EG29	--	--	--	--	11.26	5	2.25	2.25
VK30	--	--	--	--	26.50	5	1.22	1.60

Çalışma bölgesinde, yüksekliğin güney doğu yönüne doğru azaldığı gerçeğinden yola çıkarak; Veysel Karani mahallesinde yapılan gözlemsel incelemelerde; burada kil ve silt karışımı zeminin mevcut olduğu gözlemlenmiştir. Yeşil Direk kavşağında yapımı devam etmekte olan Uzmanlar Tıp Merkezi inşaatının, temel kısmında 18.00 m derinliğe kadar plastisitesi yüksek kile rastlanmıştır. Bu kısımlarda zeminin su içeriği yüksek olup bazaltlara rastlanmamıştır. Ancak; Veysel Karani mahallesinden Ertuğrul Gazi mahallesine doğru, büyük olasılıkla Sırrın ve Kara köprü derelerinin getirdiği alüvyonlarla beraber bazaltın taşındığı ve Veysel Karani mahallesi zemin kesitinde görüldüğü gibi bazalt bloklara rastlanma olasılığı yüksektir.



Zemin parametrelerinin değerlendirilmesi sonucunda, 1.00 m derinlikteki temeller için alınan zemin emniyet gerilmesi değerlerinin (Çizelge 4.2.'de verilen taşıma gücü değerleri ve temel boyutlandırmasında kullanılan zemin emniyet gerilmesi değerlerine göre), ortalama olarak  $2,00 \text{ kg/cm}^2$  olduğu gözlenmiştir. 3.00 m derinlikteki temeller için alınan zemin emniyet gerilmesi değerlerinin ise ortalama  $2,38 \text{ kg/cm}^2$  olduğu görülmüştür. Zemin kesitinin bazaltla geçildiği kısımda ise süreksizlik mevcut olduğundan dolayı, taşıma güçlerinde, killi zemine göre artma olmasına rağmen, zemin emniyet gerilmesi değerinin  $4.60 \text{ kg/cm}^2$ 'yi geçemediği görülmüştür.

Çizelge 4.3. Çalışma alanında elde edilen zeminlerin fiziksel ve mekanik özellikleri

S. Kodu.	YASS (m)	c(kg/cm <sup>2</sup> )	Ø	$\gamma_n(\text{gr/cm}^3)$	Wn (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)	USCS
VK1	70	--	--	--	--	----	--	-	--
EG2	70	1.30	9	1.907	28.20	52.50	21.20	31.30	CH
EG3	70	--	--	--	--	--	--	--	
EG4	70	--	--	--	--	--	--	--	--
EG5	70	---	---	--	--	--	--	--	---
ES6	70	--	--	--	--	--	--	--	--
EG7	70	6.00	7	1.934	29.40	50.30	16.80	33.50	CH
EG8	70	1.40	7	1.998	16.50	35.30	15.70	19.60	CH
VK9	70	1.70	7	1.900	7.60	32.70	16.30	16.40	CH
VK10	70	0.68	7	2.000	24.18	55.00	27.00	28.00	CH
EG11	70	--	--	--	--	--	--	--	
EG12	70	--	--	--	--	--	--	--	
EG13	70	--	-						
VK14	70	2.00	5	1.930	21.10	57.60	21.60	36.00	CH
UB15	70								
HD16	70								
VK17	70								
VK18	70	1.20	6	1.970	23.20	57.60	21.70	35.90	CH
VK19	70	0.63	7	1.990	22.42	40.00	20.00	20.00	CL
YS20	70			--	--	--	--	--	
EG21	70	0.71	7	1.990	12.80	63.00	27.00	36.00	CH
YS22	70	--	--	1.840	7.40	--	--	--	ML
VK23	70				3.00				CH
VK24	70	1.24	6	1.920	18.87	51.00	24.00	27.00	CH
EG25	70	0.82	5	1.970	24.17	63.00	25.00	38.00	CH
VK26	70	1.25		2.600					
ES27	70								
ES28	70								
EG29	70								
VK30	70	0.40	0	1.870	31.50	52.00	33.00	19.00	MH

Çalışma alanında sondaj yapılamaması nedeniyle gözlemlenemeyen, ancak DSİ ve bazı özel kuruluşlar tarafından çalışma alanının yakın çevresinde açılan su

kuyuları baz alınarak, burada yer altı su seviyesinin ortalama bir değer olarak 70 m derinlikte olduğu ifade edilebilir. Bu değer Şanlıurfa Belediyesi tarafından 40 m olarak kabul edilmektedir. Çizelge 4.3'te verilen değerler irdelendiğinde; kohezyonlu zeminler için, kohezyon değerinin sondaj raporlarında deneyler sonucu elde edilen değerlerin ortalaması olarak  $0.98 \text{ kg/cm}^2$  olduğu görölmektedir. İçsel sürtünme açısı ise ( $\phi$ ) ortalama olarak 7 derecedir. Bu sonuçlara bakıldığında; zeminde kum tanecikleri yok denecek kadar azdır. Çalışma bölgesi zeminlerinde su içeriği ( $W_n$ ) değeri ortalama olarak % 20 civarındadır. Zeminin doğal birim hacim ağırlığı ise ortalama  $1.90 \text{ gr/cm}^3$  olarak görölmektedir. Likit limit, plastik limit ve plastisite indisi değerleri incelendiğinde, zemin sınıfının, ince malzemeli olan kısımlarda genellikle yüksek plastisiteli kil (CH) olduğu belirlenmiştir.

Dünyada ve ölkemizde, geğmişte yapılmış yeraltı çalışmalarının güncelleştirmesi ile ilgili birçok çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmalar, genellikle eski verilerin digital ortama aktarılmasıyla kalmayıp, verileri günümüze ve gelişen bilgi ağına paralel olarak dağıtımının sağlanması çalışmalarıdır. Yapılan bu çalışmalar sonucunda, bilgi yetersizliği olan noktalarda ise, yeniden arazi ve laboratuvar çalışmaları yapılarak birlikte değerlendirilmelidir. Bilgisayar ortamında depolanacak bilgilerin analizi ve irdelenmesi başlı başına bir çalışmadır.

Hazırlanan veri bankasından, özel kurumlar ve kamu kuruluşları başta olmak üzere, mühendisler ve teknik elemanlar yararlanabilirler. Veri bankasına girilen bilgilerden yararlanarak, bu alanda araştırma yapacak olan kişi ya da kurumlar, bu bilgiler ışığında yapılacak çalışmanın süresini, maliyetini ve etüd projesinin programını daha kolay bir şekilde belirleyebilirler. Çalışma bölgesinde sonradan yapılan zemin etüdüleri için, veri bankasına elde edilen veriler girilebilir.

Bu çalışma hiçbir zaman zemin etüdü raporu yerine geğmemektedir. Sadece mühendise veya teknik elemana, bu alanda yapılmış olan çalışma ile ilgili olarak bir ön bilgi sunacak kapsamdadır.

## 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

### 5.1. Sonuçlar

Veri bankasına veri sağlayan zemin etüd raporlarının düzensiz arşivlendiği ve dosyaların çoğunlukla yıprandığı ya da kaybolduğu görülmüştür. Var olan sondajların standartlara uygun hazırlanmadığı, raporlar üzerinde bulunan adreslerin çoğunluğunun yanlış olduğu ve deney sonucu elde edilmiş bulunan parametrelerin de birimsiz olduğu görülmüştür. Zemin emniyet gerilmesinin hesaplanmasında kullanılan güvenlik kat sayısı değerinin çok büyük ya da çok farklı olarak alındığı tespit edilmiştir.

Bu çalışma sonucunda GeoDATAHLX adı altında bir veri bankası oluşturulmuştur. Oluşturulan bu veri bankasına, çalışma alanında daha önce yapılmış olan zemin etüd raporları arasından, 30 adet raporun verisi elle programa girilerek, programın çalıştığı kanıtlanmış ve çalışma alanıyla ilgili irdelemeler yapılmıştır.

Hazırlanan veri bankasına hangi verilerin girilmesi gerektiği, literatür çalışmaları ve ihtiyaçlar göz önünde bulundurularak belirlenmiş ve programda buna göre veri girişi için pencereler açılmıştır. Veriler; tablolar, dosyalar ve grafik ortama aktarılabilecek halde elektronik olarak depolanacak şekilde hazırlanmıştır.

Bu program, belli bir biçimde tasarlanmış geoteknik çalışmaların, digital olarak izlenmesinde ve gerçek zamanlı raporlamada yardım sağlamanın yanında, veri tabanında sorgulama yapılmasını ve yeni yerleşim alanlarının çıkarılacak lokasyon analizlerinden geoteknik değerlendirmelerin daha kolay yapılmasını sağlamaktadır. Bu da programın en büyük avantajı olarak değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada hazırlanan programla, incelenen bölgede, herhangi bir ada için ortalama zemin emniyet gerilmesi değerleri veya zemin sınıflandırma değerleri veya zeminlerin diğer özellikleri veri olarak alınabilmektedir.

Yapılan çalışma geoteknik haritalama için bir ön çalışma niteliğinde olup, bu veri bankasından alınacak veriler geoteknik haritalamada kullanılabilir.

## 5.2. Öneriler

Şanlıurfa Belediyesi tarafından yaptırılan KBS (Kent Bilgi Sistemi ) kapsamında, bu çalışma değerlendirilebilir. Kentin, belediye sınırları içerisinde, imara uygun olmayan alanların belirlenmesi amacıyla, bu çalışma kapsamında elde edilen bilgi bankasından yararlanılarak geoteknik değerlendirme yapılabilir ve bu bölgeler belirlenebilir.

Geoteknik bilgilerden, kamu ve özel sektörde çalışan ilgili birim ve bireylerin yararlanması bakımından, her an ulaşılabilecek nitelikte internet aracılığıyla ulaşımını sağlayan teknik donanım ve yazılım geliştirilebilir

Ulusal bir zemin bilgi bankası sistemi bulunmaması nedeniyle; deprem tehlikesine ilişkin çalışmalar ile imar ve yapılaşma konularında yapılan akademik ve bilimsel araştırma ve uygulamalar arasında istenilen düzeyde bilgi alışverişi sağlanamamaktadır. Bu nedenlerle ulusal düzeyde bir geoteknik veri bankası oluşturulması ve geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

Veri bankası oluşturulması ve geliştirilmesi bir takım çalışması olup, bu takımın; Bilgisayar Yazılım Mühendisi, Harita Mühendisi, Jeoloji Mühendisi ve geoteknik konusunda uzmanlaşmış İnşaat Mühendisinden oluşması gerekir.

Çalışma alanındaki zeminlerin sınıflandırması sonucunda; killi zeminlerin varlığı ve bu zeminlerin şişme potansiyellerinin yapı ve zemine etkileri göz önünde bulundurularak, yapılacak olan zemin etüd raporlarına, killerin şişme potansiyeli ile

İlgili deney sonuçlarının eklenmesi gerekmektedir. Bu sayede, yapılacak yapıda oluşacak oturmalar ve yapıda temel zemini nedeniyle meydana gelecek hasarlar önceden irdelenebilir.

## KAYNAKLAR

- ALKAYA, D., ve ALKAYA, K., 2003. Kentleşme ve Belediye Çalışmalarının İnşaat Mühendisliği Açısından İncelenmesi (Denizli örneği). Yapı ve Kentte Bilişim, e-Belediyecilik ve e-Mühendislik Kongresi, s. 86-94.
- ANONİM, 2005. Based Subsurface Geotechnical Map of Delhi. Department of Science and Technology, Annual Report. Govt. of India. 1287p.
- ATLAS JEOLJİ, 2001. Zemin Etüd Raporları, Şanlıurfa.
- CARONNA, S., 2005. gINT Software (Geotechnical Data Management Issues for Transportation Authorities), Presented at the 6th Annual Transportation Specialty Conference, pp. 1-10.
- CRATHLEY, C. R., CONWAY, B. W., NORTHMORE, K.J., and DENNESS, B., 1979. Regional Geological and Geotechnical South Essex. Bulletin of Engineering Geology and the Environment, 19(1):30-40.
- KUNAPO, J., RAO DASARİ, G., PHOON, K. K., and TAN, T. S., 2005. Development of a Web-GIS Based Geotechnical Information System in Civil Engineering. Journal of Computing in Civil Engineering, 19(3): 323-327.
- FORSTER, A., and CULSHAW, M. G., 1990. The Use of Site Investigation Data for the Preparation of Engineering Geological Maps and Reports for Use by Planners and Civil Engineers. Eng. Geol. 29:347-354.
- GÜLDİBİ, B., 1993. Ankara Kentinin Mevcut Verilerle Geoteknik Harita Programının Hazırlanması ve Batı kent Uygulaması. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 84s.
- GÖKGÖZ, T., 2001. İstanbul Zemin Bilgi Sistemi. Sanal Gazete, Aralık, 12. İstanbul.
- HAŞİMOĞLU, A. ve ÜNAL, M., 2004. Zemin Etüd Bilgi Sisteminin Oluşturulmasının Önemi Yoncalı (Kütahya) Örneği, 3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, s. 482-498.
- İTÜ/BİDB, 2008. <http://www.bidb.itu.edu.tr>, İstanbul.
- İZMİR B. B., 2000. İzmir Deprem Senaryosu ve Deprem Master Planı, Geoteknik Değerlendirme. <http://www.izmir.bel.tr/izmirdeprem/chp5.html>.
- JENNIFER, D., and MCPHAIL, S., 2001. Electronic Storage and Interchange of Geotechnical Data. The Electronic Journal of Geotechnical Engineering, [www.ejge.com/GML/Core/JPaper02\\_](http://www.ejge.com/GML/Core/JPaper02_)
- KAHVECİ, Z., 2002. GAP Bölgesi İçin Geoteknik Veri Bankası Geliştirilmesi. Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep. 94s.
- KASAPOĞLU, K. E., 1980. Ankara Kentinin Jeo-Mühendislik Özellikleri. Hacettepe Üniversitesi. Yer bilimleri Enstitüsü, Doçentlik Tezi, Ankara, 206s.
- KURUOĞLU, M., 2004. Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Merkezli Veri Tabanı Geliştirilmesi ve İzmir Körfezi Kuzey Kıyısı Zeminleri İçin Değerlendirme Çalışması. Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, 165s.
- LOPEZ, P. J., and RENA, J. L., 1979. Problems Involved in the Preparation of Geotechnical Maps at a Scale of 1/25000, Bulletin of Engineering Geology and the Environment, 19(1):30-40.

- LUCILA, C., 1988. A Geological-Geotechnical Data Base for Micro Computers. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnicade Catalunya, Bulletin of Engineering Geology and the Environment, 37(1):99-106.
- MAA GEOTECHNICS CO. LTD., 1997. Geotechnical Databanks Bangkok, Thailand. [www.maa.com.tw/en/expertise/exp\\_geo.asp](http://www.maa.com.tw/en/expertise/exp_geo.asp).
- M.T.A., 1986. Erzincan için zemin raporu, (Yayınlanmamış), Ankara.
- MARCIE C., 2002. Geotechnical Data Bank of Kentucky, [www.kytc.state.ky](http://www.kytc.state.ky).
- MARKOVIÇ, Z., and LEKIC, D., 2006. Benefits of On-Line Geotechnical Database. GeoCongress: Geotechnical Engineering in the Information Technology Age, pp. 1-4.
- MELLON, P., and FRIZE, M., 2006. A Digital Geotechnical Data System for the City of Glasgow. IAEG, pp. 346-354.
- ÖZÇEP, F., KARABULUT, S., ALPASLAN, N., CEYHAN, U., ve GÜNDOĞDU, O., 2003. Deprem Zararlarının Azaltılması için Kent/Bölge Planlama Sürecinde Mikro Bölgeleme Çalışmaları. Kocaeli, Deprem Sempozyumu, s. 477-486.
- PEKKAN, E., AVDAN, U., TÜN, M., ALTAN, M., ve AYDAY, C., 2006. Mühendislik Jeolojisi Haritalarının Coğrafi Bilgi Sistemi Kullanılarak Hazırlanması (Eskişehir Örneği). 59. Türkiye Jeoloji Kurultayı, MTA, Ankara.
- SERT, S., ÖZOCAK, A., ve URAL, N., 2006. Adapazarı'nda Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Geoteknik Amaçlı Kullanımı. 4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, s. 1-7. Fatih Üniversitesi, İstanbul.
- SMITH, S. L., BURGESS, M. M., CHARTRAND, J., ve LAWRENCE, D. E., 2005. Digital Borehole Geotechnical Database for the Mackenzie Valley/Delta Region. Geological Survey of Canada, Open File 424, 25p.
- SONIAN, S., 1980. NASA ADS Geotechnical Data Bank for Indiana. Ph.D. Thesis Purdue Univ., West Lafayette, IN. 200p.
- SPINK, T., 1996. Geotechnical Software Review Editor of the Geotechnical and Geo-environmental Software Directory. The Electronic Journal of Geotechnical Engineering, 1(1):33-46.
- TOLL, D. G., 2006. Proc. Geo-Singapore 2006. International Conference on Geotechnical Engineering, 981p.
- TOSUN, H., TÜRKÖZ, M., ORHAN, A., ve ÇAMDALI, B., 2006. Eskişehir İl Merkezi Temel Zemini Dinamik Davranışı. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Fonu Raporu, Rapor no: 2003-15048, Eskişehir.
- VAHOAHO, I., 1998. From Geotechnical Maps to Three-Dimensional Models Tunnelling and Underground. Space Technology, 13(1):51-56.
- YALÇIN, A., GÖKÇEOĞLU, C., ve SÖNMEZ, H., 2007. Jeolojik-Jeoteknik Bilgi Sistemine Bir Örnek: Aksaray İl Merkezi. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 30 Ekim -02 Kasım, KTÜ, s. 89-95.
- YARBAŞI, N., 1996. Erzurum Şehir Merkezi Güney Bölgesinin Geoteknik Haritalaması. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum. 137s.
- ZEMİN ETÜD RAPORLARI, 1999-2008. Şanlıurfa Belediyesi. Şanlıurfa.
- WIKLE, T. A., 1991. Computers, Maps and geographic Information Systems. National Forum, 71(3): 37-39.

WILDENBORG, A. F.B., BOSCH, J. H. A., MULDER, E. F. J. DE, HILLEN, R., SCHOKKING, F., and GIJSSEL, K., 1990. A Review: Effects of (peri) Glacial Processes on the Stability of Rock Salt. Proceedings 6th International Congress IAEG, pp. 2763-2770.

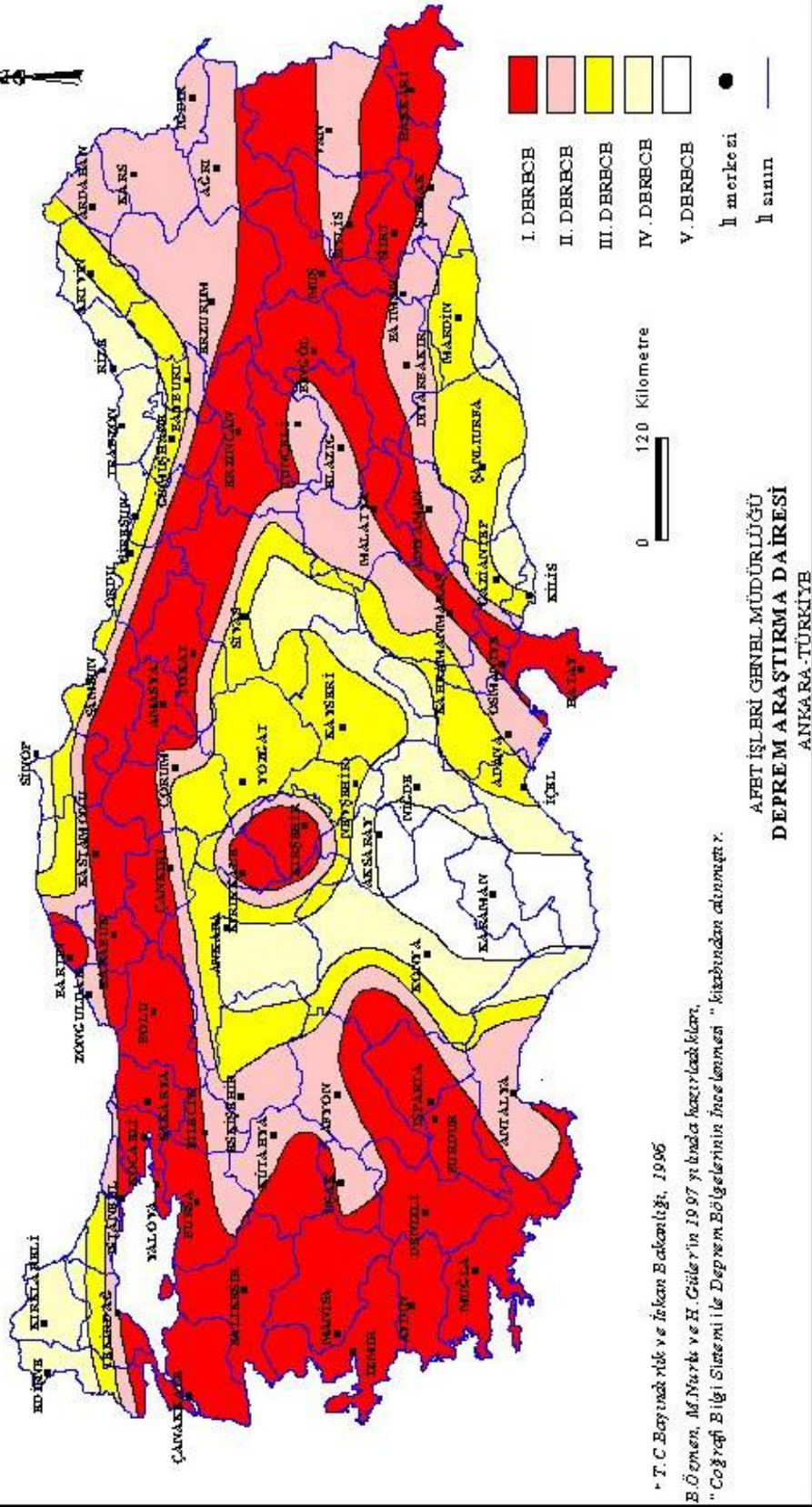


## **ÖZGEÇMİŞ**

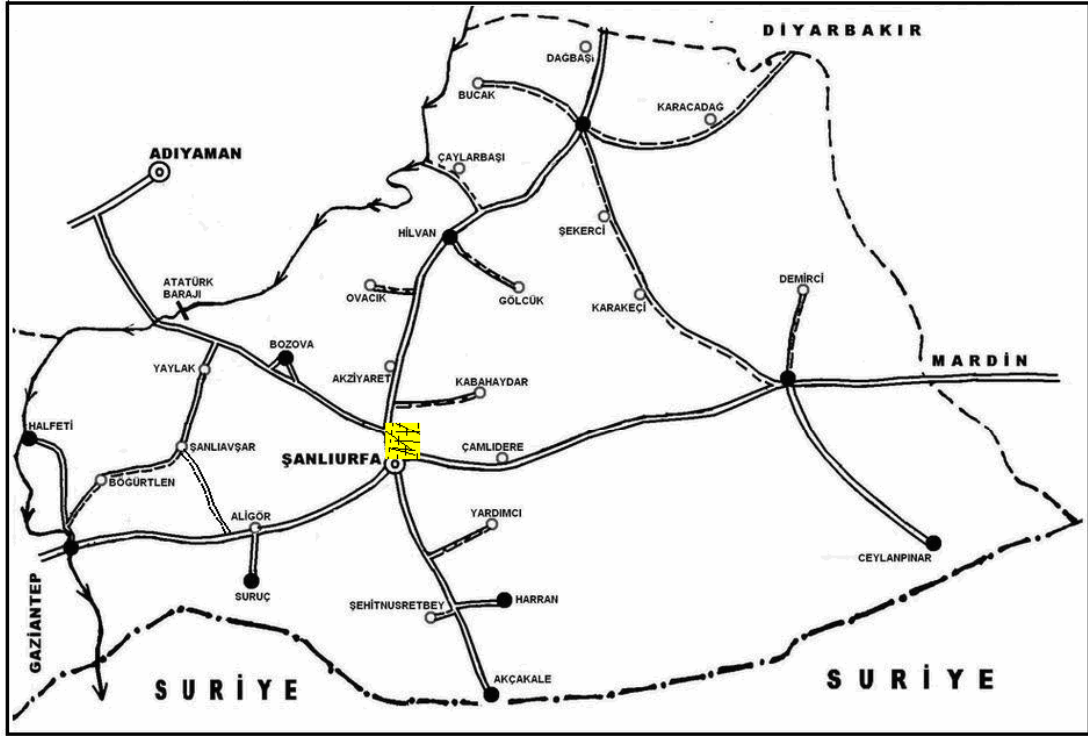
01.11.1980 Muş'ta doğdu. İlk ve orta öğrenimini Muş'ta tamamladı. 2000 yılında Harran Üniversitesi İnşaat Mühendisliğine kayıt yaptı, 2004 yılında bu okuldan lisans diploması ile mezun oldu. 2005 yılında Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Anabilim Dalında yüksek lisansa başladı. Hala aynı üniversitede Yüksek lisansına devam etmekte olup Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır.

# **E K L E R**

## DEPREM BÖLGELERİ HARİTASI\*



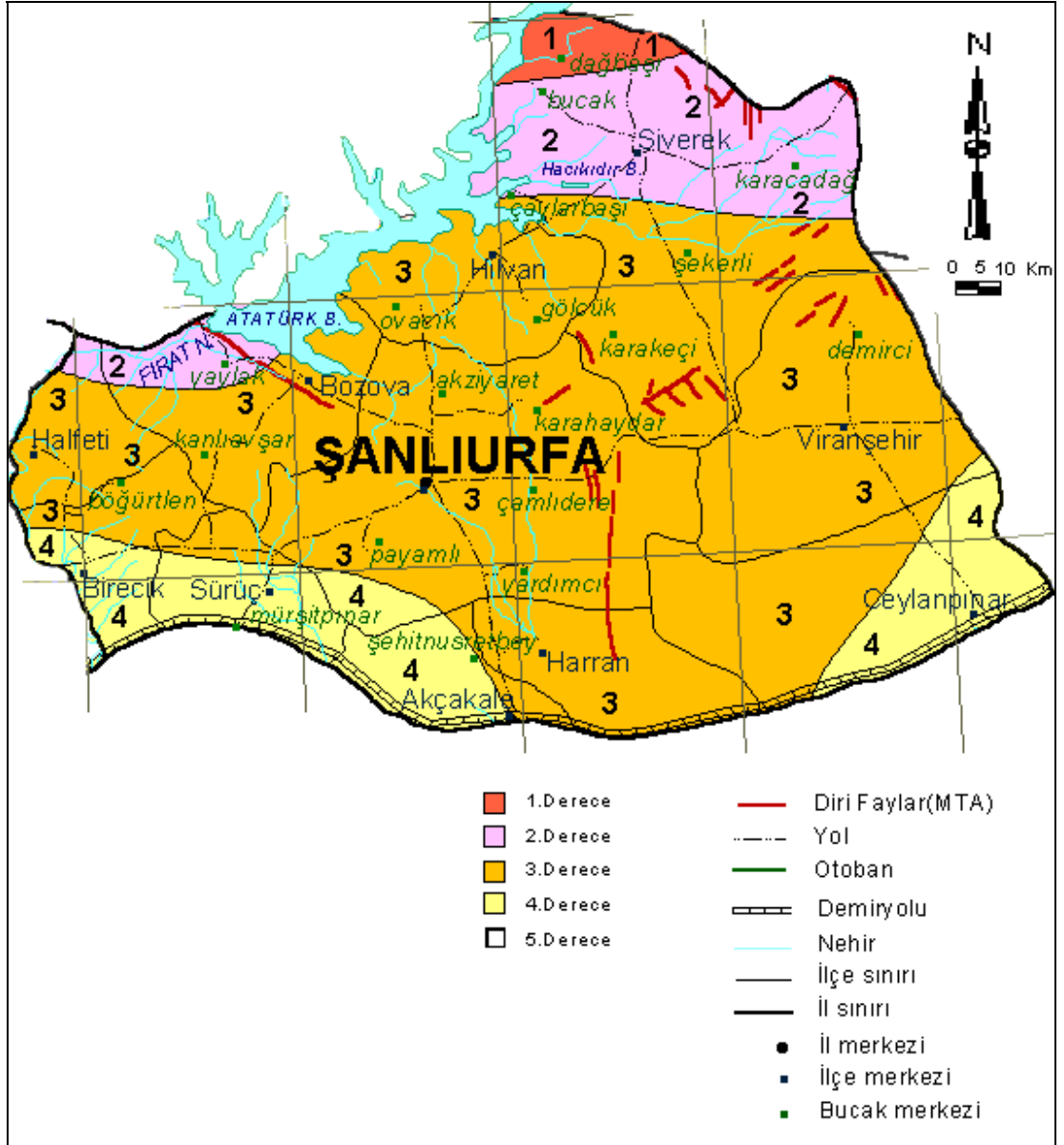
Ek Şekil 1. Deprem bölgeleri haritası



### İŞARETLER

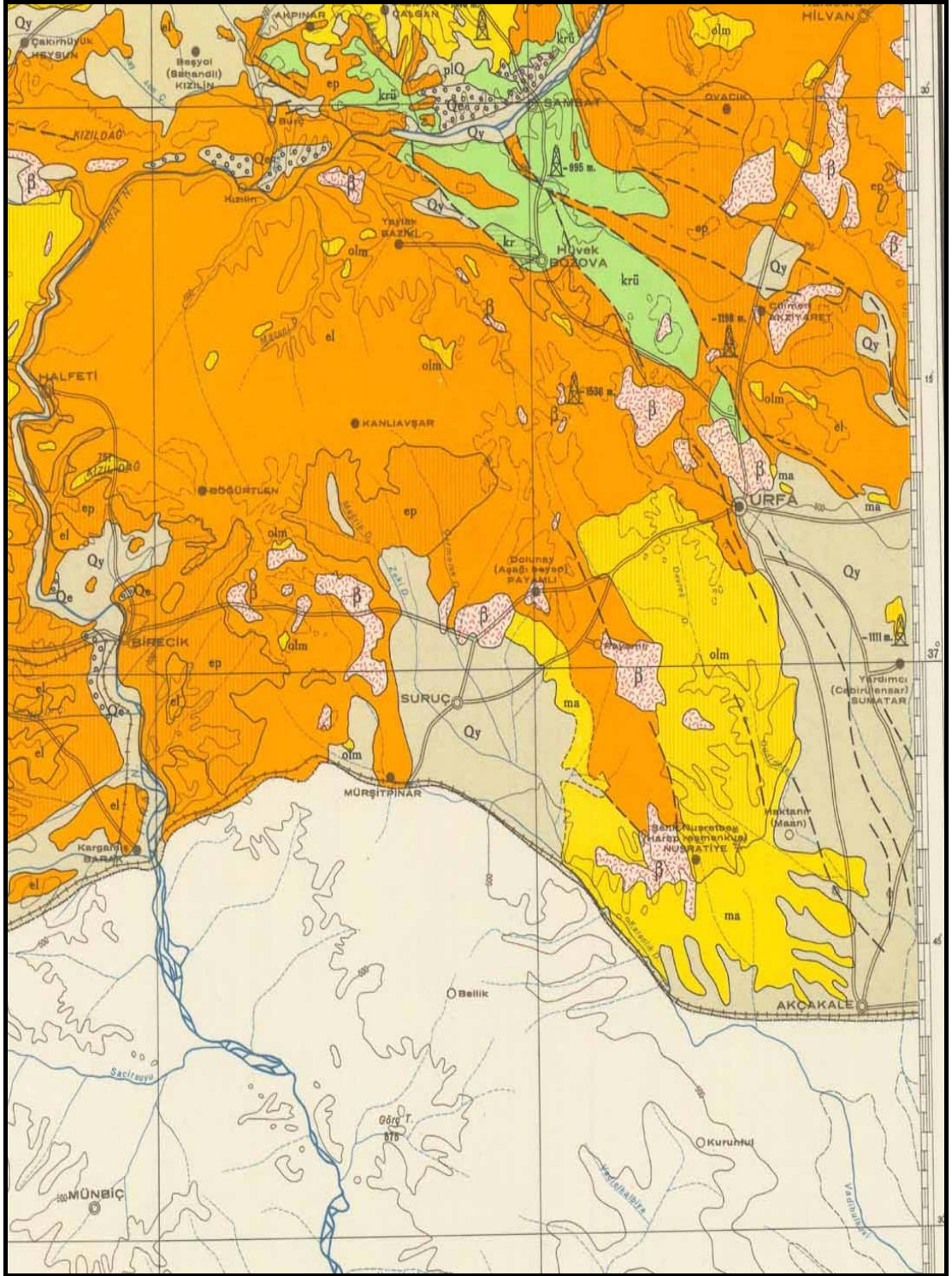
	İL MERKEZİ		İL SINIRI
	İLÇE MERKEZİ		İYİ EVSAFLI YOL
	BUCAK MERKEZİ		ETÜT SAHASI
	DEVLET SINIRI		

Ek Şekil 2. Yer bulduru haritası



Ek Şekil 3. Şanlıurfa ili deprem haritası (Afet İşleri Genel Müdürlüğü, ANKARA)





Ek Şekil 4. Bölgesel jeoloji haritası (MTA 1/500.000)

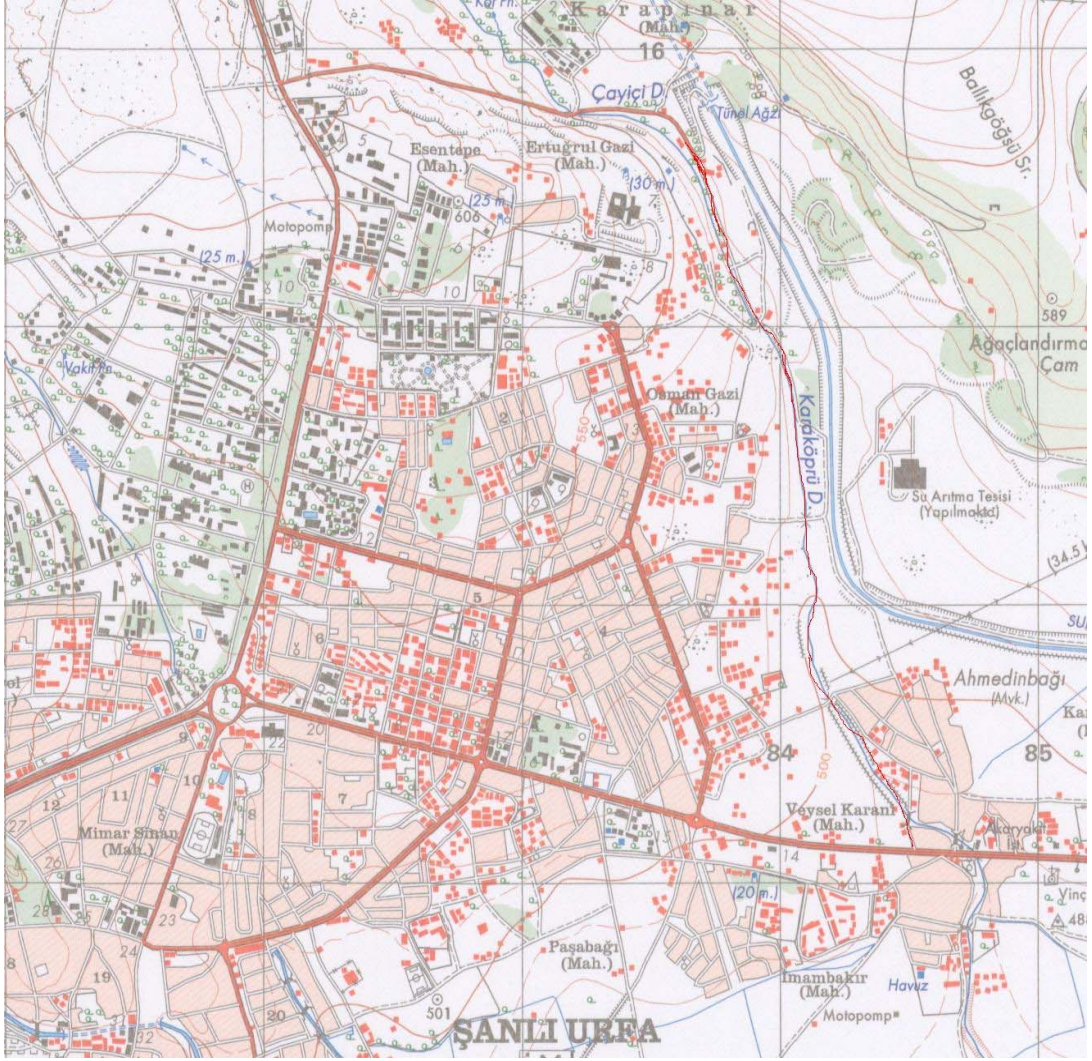
<b>Q</b>	KUATERNER, KARASAL, AYRILMAMIŞ QUATERNARY, CONTINENTAL, UNDIFFERENTIATED	<b>A</b>	PRE - KAMBRIEN PRE - CAMBRIAN
<b>Qy</b>	HOLOSEN, YENİ ALDÜVYON HOLOCENE, RECENT	<b>Cr</b>	METAMORFİK SERİ, AYRILMAMIŞ METAMORPHIC SERIES, UNDIFFERENTIATED
<b>Qe</b>	PLEİSTOSEN, ESKİ ALDÜVYON PLEISTOCENE	<b>γ</b>	GRANİT, GRANODİORİT, KUARSLI DİORİT GRANITE, GRANODIORITE, QUARTZ - DIORITE
<b>plQ</b>	PLİO - KUATERNER PLIO - QUATERNARY	<b>g</b>	BAZİK İNTRUZİFLER BASIC INTRUSIVES
<b>n</b>	NEOJEN, KARASAL, AYRILMAMIŞ NEOGENE, CONTINENTAL, UNDIFFERENTIATED	<b>p</b>	PERİDOTİT, PİROKSENİT, HARZBURGİT PERIDOTITE, PYROXENITE, HARZBURGITE
<b>pld</b>	PLİOSEN, DENİZEL PLIOCENE, MARINE	<b>s</b>	SERPANTİN SERPENTINE
<b>md</b>	MİOSEN, DENİZEL, AYRILMAMIŞ MIOCENE, MARINE, UNDIFFERENTIATED	<b>ag</b>	ANDEZİT, SPİLİT, PORFİRİT ANDESITE, SPILITE, PORPHYRITE
<b>mü</b>	ÜST MİOSEN UPPER MIOCENE	<b>β</b>	BAZALT, DOLERİT BASALT, DOLERITE
<b>mo</b>	ORTA MİOSEN MIDDLE MIOCENE		TRAVERTEN TRAVERTINE
<b>ma</b>	ALT MİOSEN LOWER MIOCENE		SEKİ, (TARAÇA) TERRACE
<b>olm</b>	OLİGO - MİOSEN, DENİZEL OLIGO - MIOCENE, MARINE		BİRİKİNTİ KONİSİ ALLUVIAL CONES
<b>eol</b>	EOSEN - OLİGOSEN EOCENE - OLIGOCENE		FORMASYON SINIRI FORMATION BOUNDARY
<b>e</b>	EOSEN, AYRILMAMIŞ EOCENE, UNDIFFERENTIATED		MUHEMEL FORMASYON SINIRI ESTIMATED BOUNDARY
<b>eü</b>	ÜST EOSEN UPPER EOCENE		ŞARİYAJ, BİNDİRME, FAY OVERTHRUST, UPTHRUST, FAULT
<b>el</b>	ORTA EOSEN, LÜTESİYEN, (MİDYAT) MIDDLE EOCENE, LUTETIAN, (MİDYAT)		MUHEMEL ŞARİYAJ, BİNDİRME, FAY PROBABLE OVERTHRUST, UPTHRUST, FAULT
<b>ep</b>	ALT EOSEN, PALEOSEN LOWER EOCENE, PALEOCENE		SICAK SU VE MADEN SUYU KAYNAĞI HOT WATER AND MINERAL WATER SPRINGS
<b>Me</b>	MESOZOİK - TERSİYER (KOMPREHANSİF SERİ) MESOZOIC - TERTIARY (COMPREHENSIVE SERIES)		PETROL ARAMA KUYULARI OIL EXPLORATION WELLS
<b>Mof</b>	MESOZOİK (OFİOLİTLİ) SERİ, EKSERİYAY KRETASE MESOZOIC (OPHOLITIC SERIES), MAINLY CRETACEOUS	<b>Cr</b>	KROM CHROMITE
<b>kr</b>	KRETASE, AYRILMAMIŞ CRETACEOUS, UNDIFFERENTIATED	<b>Fe</b>	DEMİR IRON
<b>krü</b>	ÜST KRETASE UPPER CRETACEOUS		
<b>krü<sub>1</sub></b>	ÜST KRETASE (KİSMEN OFİOLİT VE PALEOSENLE BERABER) UPPER CRETACEOUS (OCCASIONALLY WITH OPHOLITES AND PALEOCENE)		
<b>krü<sub>f</sub></b>	ÜST KRETASE, FLİŞ UPPER CRETACEOUS, FLYSCH		
<b>jkr</b>	JURA - KRETASE JURASSIC - CRETACEOUS		
<b>p</b>	PALEOZOİK, AYRILMAMIŞ PALEOZOIC, UNDIFFERENTIATED		
<b>pk</b>	PERMO - KARBONİFER PERMO - CARBONIFEROUS		
<b>d</b>	DEVONİYEN DEVONIAN		
<b>sd</b>	SİLÜRİYEN - DEVONİYEN SILURIAN - DEVONIAN		
<b>s</b>	SİLÜRİYEN SILURIAN		
<b>c</b>	KAMBRIEN CAMBRIAN		

ADANA

DIYARBAKIR

Ek Şekil 5. Jeolojik birimlerin açıklaması





Ek Şekil 6. Çalışma alanını gösteren topografik harita (1/25.000)



## ÖZET

Bu çalışmada Şanlıurfa'nın kuzeydoğu bölgesi için bir veri bankası oluşturulmuştur. Bazı kuruluşlar tarafından yapılmış birçok zemin etüdü düzensiz depolama ve ilgisizlikten dolayı ya kaybolmuş ya da düzensiz olduğundan dolayı yararlanılmamaktadır. Çalışmada, Geoteknik verileri belli bir formatta sayısal ortama aktarıp, bir veri bankasında depolayacak ve bu verileri raporlayacak GeoDATAHLX isimli bir geoteknik veri bankası oluşturulmuştur. Bu program Delphi 7 programlama dili kullanılarak hazırlanmıştır. Programın çalışmasını denetlemek ve çalışmaya örnek teşkil etmesi açısından 30 adet zemin etüdü raporunun verileri programa girilmiştir. Programa girilen sondaj lokasyonları için ayrı ayrı kod oluşturulmuş, AotuCAD ortamında çalışan bir harita üzerinde bu kodlar yardımıyla sondajlar kodlanarak harita üzerinde gösterilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen raporlardan çalışma alanı ile ilgili irdelemeler yapılmıştır.

## **SUMMARY**

In this study, a database for the north-eastern neighborhoods of Sanliurfa was constructed. There are various foundation studies performed by different organizations that are either lost or cannot be effectively utilized because of irregular storage or lack of interest. A geotechnical database, named GeoDATAHLX, was formed in this study that can transfer the geotechnical data into digital environment in a readable format and store them in a database. This program was prepared using Delphi 7 programming environment. In order to inspect the program as well as to serve as a sample for the study, thirty different foundation reports were transferred to the database. Different codes were given to the probing locations. The probes were shown on a map runnable in AutoCAD with the help of these codes. The study region was investigated using the reports from this study.