

57. Türkiye Jeoloji **Kurultayı**
57th Geological Congress of Turkey

08-12 Mart 2004, MTA Kùltür Sitesi, Ankara

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ OTURUMU
ENGINEERING GEOLOGY SESSION

Hatap Barajı (Çorum) Dolusavak Kazılarındaki Diiraysizlik Sorunları *Slope Stability Problems At The Spillway Excavations In Hatap Dam (Çorum)*

Ayhan KOÇBAY*, Tayftın SEL** ve Orhan TANER*

*DSİ Genel Müdürlüğü, Jeoteknik Hizmetler ve YAS Dairesi, 06100 ANKARA.

(akocbay@dsi.gov.îr; otaner@dstgov.îr)

**BSİ Genel Müdürlüğü, V, Bölge Müd, Jeoteknik Hizmetler ve YAS Şubesi, ANKARA.

(tayfims@dsLgov.tr)

OZ

Hatap Barajı 1/25000 ölçekli Çorum H33 b4 nolit topoğrafik haritasında Çorum-Alaca karayolu, üzerinde yer alır. Baraj inşaatı çalışmaları kapsamında yapılan kazılarda, dolusavak boşaltım kanalı güzergahındaki şevlerde duraysızlık sorunları ile karşılaşmıştır. Çalışma alanında serpantini!,, radyolarit, diyabaz ve kireçtaşı bloklarından oluşan ofiyolitik melanj ile şistler yer alır. Birimler tektonik dokanaklıdır. Ofiyolitik melanjdaki birimler • ile şistlerde ileri derecede ayrışma gözlenmektedir.,

Şev yenilmesinin olduğu alanda, derinlikleri 8.00 - 16.00 m arasında değişen 8 ayrı noktada toplam 102 m araştırma sondajı açılmıştır. Sondajlarda yüzeyden itibaren yaklaşık 4.00 m kalınlığındaki kesimde son derece ayrılmış serpantini!,, 4.00 m ile 10.00 m arasında orta derecede ayrılmış serpantini!, bununda altında ise iler derecede ayrılmış şist kesilmiştir. Serpantini! numuneleri özerinde yapılan kesme kutusu deneyleri, sonucunda kohezyon ortalama 6 kN/rrT, içsel sürtünme açısı ise ortalama 30° olarak bulunmuştur. Ayrıca birim hacim ağırlık 19 kN/m³, doymun birim hacim ağırlık ise 20 kN/m³ olarak hesaplanmıştır.

Duraylılık analizlerinde PCSTABLE 6 yazılımı kullanılmış,, kayma modeli olarakda karışık tip kabul edilmiştir. Analizler; 1) Şev duraylılığının sağlanabilmesi için, fore kazık, öngerilmeli ankraj ve topuğa betonarme koruma duvarı yapılması,, 2) Dolusavak boşaltım kanalı eğiminin düşürölerek gövdeye yaklaştın iması olmak üzere iki ayrı seçeneğe göre yapılmıştır.

İkinci seçeneğin, ekonomiklik ve yapılabilirlik yönünden daha uygun olduğu belirlenmiştir. Buna göre; dolusavak boşaltım kanalının eğimi, düşürölerek gövdeye yaklaştırılmış ve kayacın daha sağlam bölümü üzerinde yapılmıştır,.. Boşaltım, kanalı ile yamaç arasında kazanılan bölgeye serilen ağırlık malzemesi ile de topuk oluşturulmuştur. Böylece güvenlik katsayısının 1.8 olması sağlanmıştır.

ABSTRACT

Hatap dam is located on the Çorum-Alaca motorway which is shown in H33 b4 section of the 1/25.000 scaled topographical map,. Stability problems occurred in the slopes of spillway excavations during the construction stage, Serpentinites, radiolarites, diabase, ophiolitic melange of limestone blocks and schists are seen in the study area., Highly alteration is seen within the ophiolitic melange and schists.,

Totally 102 m's of boreholes were drilled at 8 different locations, which change in between 8,00 — 16.00 m depth Very? altered, serpentinite was observed in the first 4,00 m depth from, the surface, while moderately altered serpentinite was between 4,00m - 10.00 m and the very altered schist was below this level. Shear box tests on the serpentinite samples indicated that the average cohesion is 6 kN/m², internal friction angle is 50°, unit weight is 19 kN/m³ and the saturated unit weight is calculated as 20 kN/m³.,

PCSTABLE 6 software was used for stability analysis and the slipping model was assumed as mix type. Analysis were performed for two conditions; 1) Piling, prestressed anchorage and concrete shelter would be done at the toe in order to stabilise the slope, 2) Reducing the slope of spillway discharge canal in order to approach the dam.

Based on performed studies, second chaise was found as feasible in terms of economy and the ease of application. Therefore,, slope of the spillway discharge canal was reduced, in order to approach to the dam and. the structure was built on the stronger part of the rock mass. Toe was constructed from the heavy material which was laid down between the discharge canal and the slope, By this method, factor of safety was established as 1,8.

GPR (Ground Penetrating Radar)  le Sığ Yeraltı Jeolojik Modellemeye Bir
 rnek: UT Charter Okul Alanı, Austin, Texas
An Example For Shallow Subsurface Geological Modelling Using GPR:
Ut Charter School Site, Austin, Texas

Yahya ÇİFTÇİ*, Jeffrey G. PAINE ve Edward W, COLLINS**

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

65080 - Van - Türkiye

ya hyacif@yyi.t.edu.tr

Bureau of Economic Geology, The University of Texas at Austin

University Station, Box X, Austin, Texas, USA

jeff.pa.ine@beg.utexas.edu, eddie.collins@heg.utexas.edu

 Z

GPR (Ground Penetrating Radar) araştırmaları kısaca; sığ yeraltı yapılarının, kollarılan anten tipine göre birkaç metre ile birkaç on metre arasındaki derinliklerde yüksek, frekanslı radyo dalgaları kullanılarak taranması, yansıyan dalganın kaydedilmesi ve yansıyan, dalganın kendi dalga boyuna uygun renklendirilmesi, bu yolla elde edilen jeofizik enine kesitlerden yararlanılarak ortamın jeolojik modellerinin (stratigrafik, tektonik)  retilmesi temeline dayanmaktadır...

Bu alışma, UT Güvenlik Ofisinin (Texas) istemi doğrultusunda, yeni inşa edilmeye başlayan UT Charter okulu inşaat alanında, beklenmedik bir şekilde bulgulan yeraltı boşluk yapısına benzer, olası başka, yeraltı boşluk yapılarının saptanması amacıyla yürütülmüştür.

 lk saha gözlemleri sonucunda; hedef derinliklerinin 3 ila 4 m. olduğu ve bu derinlikler için yüksek çözünürlüklü radar görüntüsü üretebilecek olan 400 MHz frekanslı radar anteninin kullanılması yeterli olacağı anlaşılmıştır. Alanda yürütülecek GPR. uygulama planının oluşturulması amacıyla  n çalışmalar kapsamında bir adet 1.5 m derinlikli araştırma çukuru, açılmış ve jeolojik istif kontrol edilmiştir.. Ayrıca, jeolojik istif ile bu araştırma çukurunun hemen yanından elde edilen GPR görüntüsü karşılaştırılmış, jeofiziksel anomali tipleri tanımlanmış, istif jeolojik ve jeofiziksel açıdan korele edilmiştir., Aynı şekilde, boyutları bilinen yeraltı boşluk yapısının jeofizik kesiti  zerinde ne tür bir anomaliye neden olduğu yerinde denetlenmiştir. Bu  n çalışmalar sonucunda, bina oturma alanını içine alan, 20 x 40 m'lik alanın birer metre aralıklı olarak toplam 20 hat üzerinden denetlenmesine karar verilmiştir.

Toplam. 20 hat  zerinde kaydedilen GPR görüntüleri bilgisayara aktarılarak SPW formatında jeofiziksel enine kesit görüntülerine dönüştürülmüştür., Oluşturulan jeofiziksel enine kesitler üzerindeki görüntülerin incelenmesi sonucunda, birkaç alanda sığ kazı. - dolgu yapıları ile, çalışma, alanını enine kesen eski bir boru hattının, güzergahı, ve yeni kurulan inşaatın temel kazıkları dışında, sözü edilen boşluk yapılarına benzer yeraltı yapılarının, bulunmadığı anlaşılmıştır. Bu çalışmanın toplam, üç günde tamamlandığı ve uygulama kolaylığı ile çok kısa sürede sonuca ulaşma üstünlükleri gözönüne alındığında, sığ yeraltı jeolojik modelleme çalışmaları için GPR yönteminin büyük kolaylık ve ekonomi sağladığı ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Sözcükler: GPR, Austin, Texas

ABSTRACT

GPR (Ground Penetrating Radar) investigations are a type of shallow subsurface monitoring technique based on geological determination of the high-resolution radar images. Mainly, the radar waves penetrate the subsurface environment from several meters to more than thirty meters. A receiver collects reflecting data. These data are converted into the images and thus construct geophysical cross sections (GCS). Geophysical anomalies on the GCS's are identified and geological modeling (stratigraphy and/or tectonic) of subsurface environment is designed.

This study was conducted- at the UT Charter School site, Texas. Unexpected ground hole was detected when the building was constructed. The aim of this study is to investigate possible hole-like structures in the construction area.

The site observations led to the utilization of 400 Mhz frequency radar antennas to monitor the site for shallow depths. High-resolution images could be created for the 3 m upper zone with 100 ns two-way travel time:

The research project proceeded as follows. Firstly, the investigation area was outlined., Secondly, the distance between the GPR lines was optimized., Thirdly, 20 lines with 40 m in length were constructed, which are parallel and 1 m in distance to each other., One trial pit was excavated with 1.5 m depth to identify the geology of the upper section of the deposits. This step is also important to correlate the geophysical data with the geological data. After these studies, geophysical data was tied to the real geological vertical section, In addition, radar images were collected from the previous discovered hole to understand both the real dimensions of the hole and the geophysical anomaly type of the hole-structures.

As a result, the data were collected from 20 lines and were transferred to the computer, and radar images were constructed in SPW format GCS's. Geophysical anomalies were investigated on each GCS, and geological model of the study area was developed.

The findings suggest that, few small cut-and-fill structures and one pipeline exist in the study area.. The pipeline was crosscutting the research area. But no other hole-like structures were detected, in the site,.. Considering the investigation time, which was completed within three days, GPR investigation method, is an effective, economical and fast geophysical tool for shallow subsurface geological modeling.

Keywords: GPR, Austin, Texas

Referanslar

Äl-Nuaimy W., Huang Y., Fang M., Nguyen V., and Eriksen A. (2000), "Automatic detection of buried utilities and solid objects with GPR using neural networks and pattern recognition", Journal of Applied Geophysics, vol. 43, pp. 157-166.,

Gonzalez R., and Woods H. (1992) "Digital Image Processing", Addison Wesley.

Bohidar, R, hi and I, F, Hermance (2002), "The GPR Refraction Method", Geophysics, vol 67, pp, 1474-1485.

Deb,, A,K, F. Hasit, J.A., Williams» R.W. Jacob, and S.A., Johnson (2001), "New Techniques for Precisely Locating Buried Infrastructure.. " Awwa Research Foundation and the American Water Works Association,, Denver, GO. p. 158.

- Dix, G (1955) "Sesimic velocities from surface measurements. " *Geophysics*, 20, pp.. 68-86.
- Doolittle JA.» BJ. Jenkimon, O.P.. Franzmeier, IV. Lynn. (2000), *Improved radar interpretations of water table depths and ground-water flow patterns with predictive equations*", GPR2000; proceedings of the Eighth international conference on Ground penetrating radar,
- Haykin S. (1999), "Neural networks: a comprehensive foundation", Prentice-Hall
International 2nd edition,
- Hermance, J. F. and R. N. Bohidar, (2002a),, "Predicting Short Term Runoff Efficiency Using Antecedent Soil Moisture Estimates From Ground Penetrating Radar Data" Abstract of oral presentation,, Spring AGU 2002, Washington, DC.
- Huisman, JA., C. Sped, W. Bauten, J.M., Berstraten (2001) "Soil water content measurements at different scales: accuracy of time domain reflectometry and ground penetrating radar", *Journal, of Hydrology*, 245, 1.-4, pp.. 48-58,
- Pitas I., Editor (1993), "Parallel Algorithms For Digital Image Processing Computer Vision and Neural Networks ", John Wiley & Sons.
- Roberts, R.L., and JJ., Daniels,, 1996, *Analysis of GPR Polarization Phenomena: Journal of Environmental and Engineering Geophysics*, vol. 1, No,2, p... 139-157,
- Roberts, R.L, and JJ. Daniels, 1997, *Modeling Near Field GPR in three dimensions using the FDTD Method: Geophysics*, Vol 62, No... 4, p, 1114-1126.
- Radzevicius, SJ.(2001) *Dipole antenna properties and their effects on ground penetrating radar data: Ph.D., Dissertation, The Ohio State University.*
- Shihab S., AUNuaimy IV., Huang Y., and Eriksen A. (2002), "Neural Network Target Identifier Based on Statistical Features of GPR Signals", in *Ninth International Conference on Ground Penetrating Radar*, Steven K. Koppenjan and Hua Lee, Editors, *Proceedings of SPIE*, vol. 4753,, pp. 135-138.
- Stoffregen, H., U. Yammanci, T. Zenker, G. Wessolek (2002), "Accuracy of soil water content measurements using ground penetrating radar; comparison of ground penetrating radar and lysimeter data", *Journal of Hydrology*, 267; 3-4, pp., 201-206.
- Van Overmeeren, R.A., S.V. Sariowan, I.C. Gehrels (1997) "Ground penetrating radar for determining volumetric soil water content: results of comparative measurements at mm sites", *Journal of Hydrology*, 197, pp. 316-338.

Bilezikçi Çiftliği'ngon (İstanbul-Sarıyer) Arazî Kullanımı Değerlendirmesi
Land Use Evaluation Of The Bilezikçi Range(İstanbul-Sarıyer)

Tahir ÖNGÜR

GEOSANAŞ, İstanbul,, tahirongur@ttirk.net

OZ

İstanbul Sarıyer **Büyükdere'de, Büyükdere Vadisi'nin** sol (kuzey) **yamacındaki-450** hektarlık **bir** alanın. arazi kullanımı değerlendirmesi yapılmıştır. 1/5000 ölçekli jeoloji, jeomorfoloji, hidrojeoloji haritaları hazırlanan, bu " arazi için yapılan değerlendirmede sahanın **planlamaya** esas olacak mühendislik özellikleri tartışılmıştır.

Saha, Silüryen yaşlı **Aydos** Formasyonu, kuvarsit ve silisli şeyleri, Devonyen yaşlı. JBüyükdada **Formasyonu kireçtaşları ve Karbonifer** yaşlı Trakya Formasyonu **karbonatlı** şeyi, **litik kumtaşı** ve **grovaklanndan** oluşan **Paleozoyik** Temel **kayalarının**, Şile **Şaryajı** olarak bilinen yapısal kuşak çerçevesinde kendi içinde dilimler halinde birbiri üzerine bindirmiş durumdaki yığılmasından kuruludur.

Arazi kullanımı kararlarına esas olmak üzere, saha 11 ayrı etken açısından. Yamaç eğimleri açısından 7; Zemin, mekaniği açısından 7; Kazılabilirlik açısından 7; **Yamaç duraysızlaşma** sakıncası açısından 4; Rüzgar şiddeti, açısından 4; Taşkın sakıncası açısından 3; Manzara olanakları açısından 5; Gürültüye duyarlılık açısından 3; Kaynak, sularının kirlenmeye duyarlılığı açısından 2; Gölet yapımına elverişlilik açısından 3; **ve** hava kirlenmesine duyarlılık açısından **da** 3 zona ayrılarak, her bir zona yerleşime uygunsuzluk **puanları** verilmiş; daha sonra sahanın her bir birim, alanının toplam puanları **haritalanarak** bir "Arazi Kullanımı Haritası" **oluşturulmuştur**.

Sonuçta, sahanın **%5'lik** bir bölümünün, yerleşime "Çok Elverişli" (**1-15** puan); **%40'lık** bir kesiminin. **"Elverişli"**(16-25 puan); **%30'luk** kesiminin "Uygun" (26-30 puan); %15'lik bir kesiminin "Az Uygun" (**31-35** puan); %8 kadarının "Elverişsiz" (36-40 puan); ve **%2'lik** bir kesiminin "Çok Elverişsiz" (>41. puan) olduğu belirlenmiştir

Bu doku ve ayrıntılı bulgulara dayanılarak, sahanın bazı bölümlerinin yapılanma açısınaan öncelikle **kullanılabileceği**, bazı bölümlerinin, **belli** işlevler için kullanılması durumunda atmosferik kirliliğin birikmesine neden olunabileceği; sahanın bazı kesimlerin.de yamaç **duraysızlanmasına** neden olunabileceği; var olan üstün nitelikli kaynak suları çevresinde de koruma önlemlerinin alınmasının gerekeceği **vurgulanmıştır**.

ABSTRACT

450 ha land **plot at** Istanbul Sarıyer Büyükdere **was** evaluated for **its** land use potential 'which is situated **at the** left (north) bank of **Büyükdere** Valley, Geological, **geomorphological and hydrogeological** mapping of the area were prepared **by** scale of **1/5000** and its engineering properties **which** can be related **with** land use planning were discussed,

The area, consists of **quartzites** and silicic shales of Silurian aged Aydos Formation, limestones of Devonian aged **Büyükdere** Formation and **limy** shales, **lithic** sandstones and greywackes of **Carboniferous** aged Trakya **Formation**; and these are outcropped as large slabs which 'were overthrust onto each other in a thrust belt **which is known** as "**Şile Overthrust** ",

The area- has **been** divided into some zones for providing a. basement for the land use planning decisions, as 7 zones by slope inclinations; 7 zones by soil mechanical properties; 7 zones according to **rippability**; 4 zones according to mass movement risk; 4 zones according to wind strength; 3 zones according to flooding risks; 5 zones according to scenic advantages; 3 zones according to sensibility to noise; 2 zones according to **sensibility** to spring water pollution risks; 3 zones according to suitability for the construction of recreational pond; 3 zones according to **the sensibility to air pollution** and land use **unsuitability**- points have been attended each of these **subzones**; these points have been added- to representative scores for each unit areas of the land and a "Land Use Suitability Map" was prepared,

Concludingly, the ratios of these zones has been **determined** as the "Very Suitable Zone" has been estimated as 5 percent of total (**1-15 points**); the "Suitable Zone" has been estimated as **40 percent of** total (16-25 points); the "Fair Zone" has **been** estimated as **30 percent** of total (**26-30 points**); the "less Fair Zone" has been estimated as 15 percent of total (31-35 points); **the** "Unsuitable Zone" has been estimated as **8 percent of total** (36-40 points); the "**Very Unsuitable Zone**" has been estimated as 2 percent of total (>41 points).

This texture and detailed findings have been interpreted as, some parts of the land primarily can **be** preferred for settlement; the use of some parts of **this** land for some **definite functions** can result accumulation of **the polluted air**; **the** land use at some sectors can trigger slope instabilities; and there is a requirement for the protection of the high quality spring waters during **the** construction periods and after.

**Dekapaj Hesaplar ınin Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS-CBS) Programları
Yardımla Yapılması: Şırnak 'dan Bir  rnek**

*Volume Calculation Of The Excavated Areas With The Help Of GIS Programs:
Case Study From Şırnak City*

Doğın AYDAL ve Olgu POLAT

Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

06100 Beşevler-ANKARA-TURKEY

aydal@eng.ankara.edu.tr

 Z

Coğrafi bilgi sistemleri bir çok değişik alanda kullanılabildiği gibi, madencilikte ve yol yapım, çalışmalarında da kullanılabilmektedir. Bu  zel çalışmada Şırnak'tan bir bölge seçilmiştir. Yol ve açık işletmelere büyük benzerlik gösteren yarmalar, coğrafi bilgi sistemleri programları aracılığı ile incelenmiştir. Çalışma alanı 1:25000  l ekli N49 bl paftası içindedir. Çalışma esnasında 1:1000 ölçeğinde çalışılmış, paftaların rektifikasyonu ve sayısallaştırılması TNT Mips programı, ile yapılmıştır. Yol ve yarmalara ait bütün Z değerleri nokta verileri olarak alındığı için,, çizgi. { line) olarak sayısallaştırılan konturların noktalar halinde gösterilmesi gerekmiş ve bu işlemler için Map Info programı kullanılmıştır,. Çalışmada, bu nokta verilerden oluşturulan orijinal topografik sayısal yükseklik modelinin hacmi esas alınmıştır. Yol yapımından önce, yol güzergahı, boyunca ve yarmalardan elde edilen nokta ölçüm değerlerinin (Kırmızı kot) oluşturduğu sayısal yükseklik modelinin hacmi ile,, yol yapıldıktan ve yarmalar açılıp,henc!ekler doldurulduktan sonra oluşan yol değerlerinden elde edilen nokta değerlerin (siyah kot) oluşturduğu sayısal, yükseklik, modelinin hacminin, ilk oluşturulan model hacmi, ile .karşılaştırılması sonucu, bölgeden alınan malzeme miktarının hacmi bulunmuştur., ekapaj hesapları ise tamamen Arc view 3.2 programı yardımıyla yapılmıştır,

Bu. Çalışmada, bölgeden yapılan toplam dekapaj ın hesaplanabileceği, hatta bu. hesaplamaların, yol ve yarmalar için ayrı ayrı yapılabileceği gösterilmiştir. Bu çalışmada, yol ağırlıklı bir durum s z konusu olmakla beraber,  alışma, uygulama mantığı aynı olduğundan , a ık maden işletme dekapaj hesaplarına y nelik olarak, da yapılabilir.

ABSTRACT

Geographic information system(GIS)can be used in many scientific disciplines as is in use in open mining and road construction sectors.. In this specific study, the study area was chosen from Simak city. The constructed road- and excavated areas surround it, which shows quite similarities to open mining areas, were investigated with GIS programs. The study area is located in 1:25 000 scaled N 49 bl map¹. Qbring the study 1:1000 scaled topographic maps were used and rectification and digitization of the maps were done in TNT Mips 6.4 GfSJRS program. The Z values belonging to excavated areas and the road were given as points, therefore all contours were needed to he converted to points. For this special^ reason Map Info 5 program was used. 'These points were used to form original topographic digital elevation modeli DEM) of the study area. Then,two different digital elevation models were prepared in the study area, by using the red- and black codes, which show the elevation of the road and excavated, ares as points before and. after excavation respectively» Finally the comparison of the volumes of these OEM's showed the amount of the excavated material from the study area.. Finally,for ail calculation processes were performed Arc View 3.2 program.»

it was shown that the excavated amont of soil or rock from the road- and surroundings can easily be calculated as total and as separate volumes. In this study, calculation of the road construction excavation seem- to be more-important but because of its application similarities , this study can be applied in open mining excavation calculation as well.

**Seçilen. Kaya Türlerinde Tek Eksenli Basma Dayanımı ve Kaya Kırılkanlığı
Arasındaki İlişki**
*Correlation Between Uniaxial Compressive Strength And Brittleness Of Selected
Rock Types*

Saffet YAĞIZ

*Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği. Bölümü, Uygulamalı Jeoloji Artabilim Dalı
Kımkılı Kampus 20017, Denizli Turkey,, 'syagiz@pamukkale.edu.tr*

ÖZ

Bu çalışmada tek eksenli basma dayanımı. ile kaya kırılkanlığı arasındaki ilişkiler değişik kaya türlerinde yapılan, deneyler ile ortaya konulmuştur... Sağlam kaya deneyleri; tek eksenli basma, Brazilyan. çekme dayanımı ve zım.balama deneyleri New York (ABD) şehrinde açılan bir tünelden seçilerek alınan kaya numuneleri üzerinde laboratuvarında yapılmıştır. Kayanın, tek. eksenli, basma ve çekme dayanımı ASTM standartlarına göre yapılmıştır, ancak Zımbalama deneyi henüz günümüzde enstitü, standardı olmadığından dolayı endüstri standartlarına göre yapılmıştır., Tünel boyunca 100 değişik noktada.numuneler alınmıştır ve her bir nokta için en az üç adet deney yapılarak ortalama değerleri, veritabanına kayıt edilmiştir... Sonuç da elde edilen, veriler, kırılkanlık değerleri ve tek. eksenli basma dayanımı arasında, çok katlı regresyon analizi yapılmıştır. Zımbalama testinden elde edilen, kırılkanlık değeri ile tek eksenli basma dayanımı arasında bir ilişki vardır ve farklı metodlarla hesap edilen kırılkanlık değerleride kendi aralarında ilişkilidir;.

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the relationship between uniaxial compressive strength and brittle s of selected rock types. Intact rock tests including Uniaxial compressive and Brazilian tensile strength and- punch penetration iests were performed in the laboratory? on selected. jock samples collected along the tunnel excavated in New York City: Uniaxial and Brazilian compressive strength tests are performed according io ASTM standards, however punch penetration tests do not have any academic/institutional standard at this moment; therefore, the test was performed according to United-States of America industrial standard, Along the tunnel from 100 different locations, rock samples are collected, and front each data point, at least 3 tests were performed and average values were recorded for establishing database, Finally, multiple regression analysis was performed, to achieve correlation between the brittleness values (hi, b2, b3, gathered from punch penetration tests, and uniaxial compressive to Brazilian tensile test ratios) and uniaxial compressive strength of selected rock types. Good correlation was achieved, between the uniaxial compressive strength to punch penetration tests results as well as correlation between the brittleness values themselves.

Yeraltı Görüntülemede 3 Boyutlu Sismik Veri Kullanımı *Using 3D Seismic Data In Subsurface Monitoring*

Songül YILDIZ* ve Yahya ÇİFTÇİ**

*TPAO Arama Grubu, Ankara

yüdzssongul@hotmail coin

**YYÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van

yahyacif@yyu. edit. ir

OZ

Jeofiziksel araştırma yöntemlerinden sismik, yeraltı jeolojisi, uygulamalarında 20. yüzyılın başlarından buyana kullanılmaktadır. Ancak sismik ölçümlerin 2 boyutlu profiller halinde değerlendirilmesi 70'li yıllarda başlamıştır... 90Mı yıllarda ise veri toplama (Data Acquisition) yöntemlerinin gelişmesi ile birlikte çok yüksek çözünürlüklü, sismik çalışmalar deniz ve kara. ortamlarında ve giderek daha geniş alanlarda gerçekleştirilmektedir. Böylelikle yeraltındaki jeolojik yapıların korelasyonu,, yorumlanması ve modellenmesi için önemli bir avantaj elde edilmiştir. Yine de, yeraltı jeolojisi uygulamalarında, asıl büyük, gelişim,, sismik verilerin 3 boyutlu olarak değerlendirilmesi ile gerçekleşmiştir. Bu teknik, yeraltı kaynaklarının araştırılmasında maliyet ve zaman açısından önemli avantajlar sağlamıştır.

3 boyutlu sismik veri değerlendirmesi başlangıçta özellikle petrol ve doğal gaz aramacılığında uygulanmak üzere,, Sequence Stratigraphy ilkeleri ile yorumlanarak petrol şirketleri tarafından geliştirilmiştir. Daha sonraki dönemde bu. konuda uzmanlaşmış birçok kurum. (Schlumberger, Western Geco vb.) gerek petrol, sektörüne gerekse jeolojinin diğer alanlarında faaliyet gösteren özel kurumlar ile bilimsel araştırma kurumlarına 3 boyutlu sismik veri üretmeye başlamışlardır. Bu yöntemin gelişip hassaslaşması ile birlikte Sismik Stratigrafi ve Sismik Sedimantoloji gibi yeni uygulamalı bilim dalları ortaya çıkmıştır.

3 boyutlu sismik veri oluşturma başlangıçta yüksek maliyetleri gerekti. rse de, veri toplama yöntemlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaşması ile birlikte giderek daha düşük düzeylere inmiştir. Böylelikle de, bir süre sonra bu veriler sadece petrol ve doğal gaz araştırmaları ile sınırlı kalmamış, maden yatakları,, çevre koruma, ve yeraltısuyu araştırmalarında da kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde sismik verilerin 4 boyutlu olarak değerlendirilme yöntemleri hızla geliştirilmekte ve bu uygulamalar özellikle petrol şirketleri tarafından petrol - doğalgaz rezervuar takibi amacıyla kullanılmaktadır.

Veri işleme (Data Processing) aşaması, 3 boyutlu sismik verilerin fcanMark™, GeoGuest ve Rock.Works Visual Seismic gibi programlara'aktarılması ve bu jeolojik programlarda değişik amaçlı görüntüler üretilmektedir. 3 boyutlu sismik veri bir sismik küp haline getirildikten, sonra yatayda dilimlenebilmekte (slicing),, böylece birbirine paralel yatay düzlemler üzerinde jeolojik ortamın, izleri - jeolojik tarih içinde- ardışık olarak elde edilebilmektedir. Bu görüntüler genel olarak, genlik haritası (Amplitude Map) olarak adlandırılırlar. Bu şekilde düzenlenmiş jeofiziksel verilerden oluşturulan amplitüd haritalarında yansıma değeri arasındaki farklılıklar yorumlanarak, ortamın jeolojisi ve

modellemesini yapmak ise veri değerlendirme (Data Evaluation) aşamasını oluşturur.. Veri değerlendirmede genlik, haritalarına ek olarak, düşey düzlemler (x, z) boyunca, hatta istenilen doğrultularda düz veya kırıkli hatlar veya poligonlar halinde sismik enine kesitler veya sismik panel diyagramlar da kullanılabilir.

Yazarın yüksek lisans çalışması,, yukarıda ana hatları verilen yöntemler kullanılarak üretilmiş bir çalışma niteliğindedir. Yazar bu çalışmasında 2 snMik 3 boyutlu sismik veri ile 45 adet kuyu logundan yararlanmıştır. Bu çalışma sonunda 15 x 15 km'lik bir alanın 2 sniik derinlik için sequence stratigrafi çözümlemesi yapılmış, Üst Miyosen - Ost Pliyosen aralığında çökelmiş olan kırıklı istifin çökelme ortamları yorumlanmıştır. Sözü edilen çalışma, günümüzde birçok, petrol şirketinin petrol ve doğalgaz aramacılığında kullandığı yöntemlerin bir uygulaması niteliğindedir.

Ülkemizde uzun yıllardır jeolojik araştırmalara yeterince kaynak ayrılmadığı bilinmektedir. Arama maliyeti erinin yüksekliği ve maden fiyatlarındaki global gerileme en. önemli parametrelerdir. Oysa metalik, maden ve endüstriyel mineral aramacılığında 3 boyutlu sismik verilerden yararlanmanın yaygınlaşması, arama maliyetlerinin büyük oranda düşmesini sağlayacağı gibi, önemli oranda zaman tasarrufu da sağlayacaktır. Buna ek olarak, düzensiz kentleşme alanlarının, tehdit ettiği yeraltısuyu kaynaklarının izlenmesi de önümüzdeki süreçte büyük bir önem kazanacaktır. 3 boyutlu sismik veri değerlendirme yöntemlerinin zaman kaybetmeden ülkemizdeki jeoloji araştırmalarının hizmetine sunulması, sağlıklı ve dengeli (sürdürülebilir) ülke kalkınmasına büyük katkı sağlayabilir. Kanımızca bu konuda uzmanlaşmış kurumların oluşumu asıl hedef olmalıdır. Yine de, kimi öncü kurumların var olan kapasitelerinin değerlendirilmesi ile hızla 3 boyutlu yüksek ayrımlı (high resolution) sismik veri algılaması başlatılabilir. Ayrıca belirtmek gerekir ki, bu verilerin toplanması, görüntülerin yorumlanması ve jeolojik modelleme çalışmalarının sağlıklı olarak, yürütülmesi, büyük oranda üniversitelerin jeoloji - jeofizik bölümlerinin işbirliğine bağlı olacaktır. Yeraltı jeolojisi problemlerine fizibil çözümler üretmek günümüz koşullarında 3 boyutlu yüksek ayrımlı sığ sismik çalışmalar ile olanaklı olacaktır.

ABSTRACT

Seismic as a research method in geophysics started to be used at the beginning of 20th century. Seismic profiles were developed in the 70's and they have enabled the researchers to analyze seismic data in two dimensions, vertically and horizontally. In the 90's, data acquisition techniques in seismic were further improved so that high-resolution images could be collected from larger areas, both offshore and onshore. In the same decade, a revolutionary development occurred in the seismic reflection studies through the invention of 3D data analysis. This subsurface monitoring technique has decreased the cost of explorations in mining, industrial minerals and energy resources. It has also become possible to obtain sensitive results faster. The inventor of this technique was the research group of the petroleum companies. Afterwards, many other expert companies such as Schlumberger and Western Geco, etc. Initially, researchers evaluated 3D seismic data with Sequence Stratigraphy rules. Then they tied the core and well log data with the 3D seismic data, which yielded Seismic Stratigraphy and Seismic Sedimentology.

The most crucial issue in the 3D seismic data analysis is the data processing stage, which includes several geophysical steps. By changing processing parameters, different seismic data can be obtained for different purposes.

3D seismic data can be evaluated in many ways through **such** programs as Landmark™, GeoGuest and RockWorks Visual Seismic, etc.. Data. Evaluation Stage starts **with picking faults** and horizons that are correlative surfaces.. Different kinds of amplitude maps can be created as a product of the horizontal slice, **strai**al slice and coherency slice. **These** are the most important studies **for the** 3D seismic data evaluation stage, **If the** 3D seismic data, are well processed, several high quality amplitude maps and vertical seismic cross sections (both linear and polygonal) can be created and evaluated. This helps correlating the geological features and creating geological (**sedimentologic**, stratigraphie, tectonic, etc) modeling.

While the cost of investments has usually been high, the product prices have, tended to decrease in the mining sector globally for various reasons. **Meanwhile, the** decrease in **the** prices has triggered- new developments in geophysical research techniques to lower the investment costs in geological research., Improvements in 3D data, analysis have been one of the results of this process. **These** improvements decreased the costs firstly because using **the** high-resolution amplitude maps in **all** levels of the geological environment has become possible and secondly., results in **the** geological prospections could be obtained faster. Tfte 3D seismic studies are applied also in environmental and underground, water monitoring studies: As a result, subsurface monitoring and geological modeling have become, more effective with the 3D seismic studies.

The M,Sc study of the author included 2 second 3D seismic data for around **100** miles square area, and 45 well logs. **The** sequence Stratigraphy and depositional system of Upper Miocene - Upper Pliocene sédiments were studied using these data. This study can be accepted as a key study for 3D seismic studies, which applied from **main** petroleum companies for oil and gas investigations worldwide.

We propose that **the** experienced companies should, produce the 3D high-resolution seismic data to accelerate the geological prospections in **the** mining sector to support the sustainable development of Turkey, We also want to note that geology and geophysics departments should perform together in data acquisition, data, processing, and data evaluation steps of the 3D seismic data analysis because **this** is the only way to produce feasible solutions for subsurface geological investigations.

Referanslar

Bachrach, R. and Nur., A. 1998, High-resolution shallow-seismic experiments in sand, Part I: **Water** table, fluid flow, and saturation, *Geophysics*, **63**, 1225-1233.

Barnes, M., K. and Mereu, i?., F.1996, An application of 3-D seismic technique for mapping near-surface **Stratigraphy near London**, Ontario: J. of Environ, and Engin. Geophys., /, 171-177.

Berger, William J.» Michael J. Kal uza, and Nathaniel F. Usher, 1998, "The use of very high resolution 3D seismic data in conjunction with 3D data in evaluating the potential for water flow and other **shallow hazards**", *OTCpaper 8593, OTCproceedings*, 9pages.

Bingham, David, Tony Drake,, Andrew Hill, and Roger Lott-, 2002, ""The ^application of Autonomous Underwater Vehicle (AUV) technology 'in **the oil** industry - vision and experiences", *TS4.4 Hydrographie Surveying II, FIG XXII International Congress*, Washington, D.C., April **19-26**, 13 pages..

Branham, K. L., and Steeples, D. W. 1988, Cavity defection, using high-resolution seismic reflection methods: *Mining Engineering*, vol. 40, 115-119.

Büker, F., Green A., G., and Horstmeyer, H., 1993, *Shallow 3-D seismic reflection surveying: data acquisition and preliminary processing: Geophysics*, in Press..

Cordsen, A., Galbraith, M, Peirce, I., {2000}; *Planning Land 3-D Seismic Surveys*, (Edited by Bob A., Hardage), *Geophysical Developments Series No. 9; Society of Exploration Geophysicists, Series ISBN: 0-931830-41-9, Volume ISBN: 1-56080-089-5*

Cosmo, C. and Enescu, N., 2001, *Characterization of Fractured Rock in the Vicinity of Tunnels by the Swept Impact Seismic Technique*, *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, vol. 38, no. 6, 815-321.,

Chang, X., K. Liu, H. Wang, F, Li» and J. Chen (2001), "3-D tomographic static correction", in *Geophysics*, 67, 1275-1285.,

Dana, D., Akerberg, P., Zelt, C Levander, A and Henstock, T., 1998, *High resolution seismic imaging at a porphyry copper mine*, *SEG Expanded Abstracts*, paper1220, 4p.

F agin, W. S., {?}; *Seismic Modeling of Geologic Structures: Applications to Exploration Problems*, *Geophysical Development No. 2, Society of Exploration Geophysicists, Tulsa, OK, USA*,

Fenton, Clark, Daniel Jayson, Murdo Gillies, and Anthony Parkin, 2002, "Integrated geohazards evaluation and risk assessment for subsea facilities", *OTC paper 14271, OTC proceedings*, 7 pages.

George, Robert A,,, Lindsay Gee, Andrew W., Hill, James A., Thomson, and Philippe Jeanjean, 2002, "High-resolution AUV surveys of the eastern Sigsbee Escarpment"., *OTC paper 14139*, 12 pages.

Inazaki, T., and Lei, X., 2000, *Imaging of fractures in rock mass, part 3: High-resolution measurement at Steeples*, D. W., and Miller, R. D., 1990, *Seismic reflection methods applied to engineering, environmental, and ground-water problems*, in Ward, S. H., ed., *Geotechnical and environmental geophysics: Tulsa., Oklahoma, Society of Exploration Geophysicists, Investigations in Geophysics No. 5, v. 1, p.. 1-30.*,

Lanz, E., Pugin, A, Green, A., G., and Horstmeyer, //., 1996, *Results of 2- and 3-D high-resolution seismic reflection surveying of surficial sediments: Geophys. Res., Lett*, 23, 491-494,

Lee, L, and Chen, J., J., 1996, *3-D flex binning and DMO: 66th Annual International Mtg., SEG, Expanded Abstracts*, 43 - 46..

Mayer, Lany, Luciano Fonseca, and Colin Ware, 2001, "Interactive 3-D visualization one-exploration of deepwater geohazards", *OTC paper 1295.5, OTC proceedings*, 11 pages.

Painter, D. (1980), "The generalized Reciprocal Method of Seismic refraction interpretation", *Society of Exploration Geophysicists, Tulsa, OK*.

Perez, M. A, Grechka, V., and Michelena, R, I., 1999, *Fracture detection in a carbonate reservoir using a. variety of seismic methods*, *Geophysics*, 64, 1266-1276,

Power, P. T, and C. R. I Clayton, 2003, "Managing geotechnical risk in deepwater off West Africa", in *proceedings, Pennwell's 7th Annual Offshore West Africa Conference and Exhibition.*, March 11-13, Windhoek, Namibia*

Pugin, A., Pullan, S. E., Burns, R. A., Douma, M., and Good, R. L., 1999. *High-resolution, multichannel, marine seismic surveying using a small airgun. in Proceedings, SAGEEPV9, Symposium on the Application of Geophysics to Environmental and Engineering Problems*, March 14-13, 1999, Oakland,

CA, p. 255-264.

Pyrak-Nolte, L. J., 1996., *The seismic response of fractures and the interrelations among fracture properties*, Mt J. Rock Meek Min. Sei & Geomech. Abstr. 33, 737-302.

Rickett, /., Lumley, D.E., (1993), *A cross-equalization processing flow for off-the-shelf 4D seismic data*, SEG Expanded Abstracts, 16-19, 4p.,

Sheriff, R.K and Geldart, L,P, 1995. *Exploration Seismology*: Cambridge University press, 2nd edition, 592 p.

Simpkin, P.G., and Davis, A, 1993., *For seismic profiling in very shallow water, a novel receiver*. Sea technology, September, 1993, 21-28,

Spitzer, R., van der Veen, M., Mische, F. O., Horstmeyer, H.,, and Green, A., G., (1998), *Designing 3-D high-resolution seismic surveys*, SEG Expanded Abstracts, p. 54 -57, 4 pages.

Stevenson, Ian, Paul Nicholson, Annitta Attieh, and Clayton Summers, 2002, "Ultra-high resolution seabed mapping using anAUV", Sea Technology, Aug., vol 43, no 8, pages 40 - 45.

Sturm, M. and Matter, A. 1978.. *Turbidites and varves in .Lake Brienz {Switzerland}: deposition of clastic detritus by density currents: In: Modern and ancient lake sediments (Ed. by Matter, A, & Tucker, M.E.). Blackwell Scientific Publications- 2, 147-168*

des Vallieres, D. Enns, K Kuhn, D. Parron, Y. .Lafet, and D., Van Huile, 1996, "Mini 3Dfor shallow gas reconnaissance", OTCpaper 7986, OTCproceedings, 11 pages.

Veire, H.H., Reymond, S.B., Signer, C, Tennebo, P.O., Sonneland, L, (1998) *Estimation of reservoir fluid volumes through 4D seismic analysis on Gidlfaks*, SEG Expanded Abstracts, p, 27-30, 4 pages.

Wloszczowski, D.,Gou, K, Faraj, A.,, Lancaster, S., (1998), *3D acquisition parameters: a cost-saving study*, SEG Expanded Abstracts, p.. 70-73, 4 pages.

Yildiz, S., 2003, *Sequence Stratigraphy and Depositional System of Late Cenozoic Sediments in Matagorda Bay, Gulf Of Mexico*, MSc. Thesis, University' of Texas at Austin, Department of Geological Sciences, Texas.

Yilmaz, O., 1987, *Seismic Data. Processing: Soc, Explor. Geophys.*

Zhang, J, and M. N. Toksoz (1998), "Nonlinear refraction travelttime tomography"., in Geophysics, 63, 1726-1737.

Zhu, X., D. P. Sixta, and B. G. Angstman (1992), "Tomostatics: Turning-ray tomography + static corrections", in Ute Lending Edge, 11, No 12, 15-23..

Taşova (Amasya) Çevresindeki Fosil Heyelanların Jeofizik ve
• Mühendislik Jeolojisi Özellikleri

*Geophysical And Engineering Geological Properties Of
Paleo-Landslides Around Taşova- Region (Amasya)*

H* Pêlin BİLGEHÂN¹*, Moray ULAMEŞ*, I. AKÇA",
: Emin ULUGERGERLİ* ve Recep KILIÇ*

* Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Ankara

""Ankara. Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 06100 Ankara

¹ bilgehan @eng,aukara* edu.tr

OZ

Amasya İline bağlı Taşova ile Alpaslan ilçeleri arasındaki, kesiminde yer alan Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde fosil heyelanlar bulunmaktadır. Bu heyelanlar zaman, zaman aktif hale geçmekte ve tarım arazileri ile yerleşim, alanlarını, olumsuz etkilemektedir. Bu çalışmada., Taşova ilçesinin batısı ve kuzeyindeki fosil, heyelanları oluşturan jeolojik birim değişikliklerini ve muhtemel kayma yüzeyleri ile yaklaşık temel sondaj.' derinliklerinin belirlenmesinde, seçilen iki profil boyunca, sismik kırılma, doğru, akım öz direnç ve yer radarı yöntemleri kullanılmıştır

Birimlerin mühendislik, jeolojisi özellikleri, yeraltı suyu ve kayma derinliği hakkında bilgiler elde etmek amacı ile altı noktada derinliği 30.00 m. ile 52.00 m arasında değişen toplam 250 m temel sondajı yapılmıştır. Kayan kütleyi ve alttaki kayma, yüzeyini oluşturan killeri temsil edici, örselenmemiş ve örselenmiş örnekler alınmıştır. Kuyu derinliği ve yeraltı suyu değişimlerini ölçmek amacı ile kuyulara plastik borular yerleştirilmiştir. Kuyu koordinatlarındaki değişimler, RASCAL-8 sekiz kanallı, yatay hassasiyeti 5 mm+1 ppm/uzaklık, düşey hassasiyeti 10 mm+1 ppm olan GPS alıcısı ile aylık olarak, ölçülmektedir..

İnceleme alanının mühendislik jeolojisi haritası ile eğim haritası oluşturulmuştur... Yaklaşık 5 km eninde ve 2 km uzunluğunda olan ve çok sayıda küçük heyelandan oluşan fosil heyelanlarda genel olarak kayan malzeme, Pliyo-kuvaterner yaşlı kum ve çakıldan oluşan kahverenkli kötü dereceli çakıl (GP), siltli çakıl (GM), kotu. dereceli kum (SP) ve siltli kum(SM) dan oluşan, gevşek malzeme ile yer yer düşük plastisiteli kil (ML) tabaka ve bantlarından oluşmaktadır. Bunun altında Pliyosen yaşlı yeşil renkli yüksek plastisiteli inorganik silt (MH) bulunmaktadır. Kayma, derinliği ve yeraltı suyu. seviyesi sondaj noktalarına göre değişmektedir..

ABSTRACT

*There are **paleo-landslides** on the North Anatolian Fault Zone (NAFZ) in between the Taşova and Alpaslan settlements of Amasya province, **These** landslides become active sometimes and result in major geohazards to both settlement and agricultural areas. Within this study, seismic refraction, direct current resistivity and the geo-radar techniques were used along **two** major sections, in order to identify the properties of paleo landslides in terms of slip surfaces and proposed borehole depths.*

*There were 250 meters of boreholes were drilled- between. 30:00-52.00 m depths to define the engineering **properties** of the units in terms of **groundwater** condition and. slipping depth. Both disturbed and. undisturbed, samples were collected representing the clays of slip surface and plastic pipes were installed. Depth of the boreholes and the groundwater **level fluctuations** were recorded by RASCALS, **horizontal sensitivity** with 5 **mm**+1 **ppm**, vertical sensitivity with 10 **mm**+1 **ppm** GPS for ever) ? month,*

*Engineering geological map and the slope map of the study area, were prepared, Main material in **the** slipping zone is the composition of **Plio-Quaternary** sand (SP, SM), loose gravel (**GP**, GM) with **brown** color and. the clay bands of low plasticity: Green colored Pliocene **silts with** high plasticity (MH) is **the** underlying material of all these formations. Depth of sliding surfaces and ground water level are changeable for boreholes,*