

Paleostress Analysis Of Sinjar Anticline, NW Iraq

Salem A. FANOOSH, Mustafa R. AL- UBAIDY

*Soil & Water Sciences / Agriculture & Forestry College / Mosul University, Iraq
dr_fanoosh@yahoo.com*

ABSTRACT

This study reports the results of a Paleostress analysis from fault data measured in Shiranish, Sinjar, and Serikagni formations exposed in the north-west of Iraq. Tectonically, the study area lies within a fold zone, Bolton (1958) or in foothill zone of Buday and Jassim (1987). Stratigraphically, in the Sinjar anticline Shiranish, Sinjar, Jaddala, Serikagni, Dhiban, Jeribe and Fatha formations crop out.

Research aims to identify the stress state of Sinjar anticline during tectonic stages by determination eigenvalues and eigenvectors of the strain ellipsoid in the (Shiranish, Sinjar and Serikagni) formations. Thus the role of lithology is necessary in stress analysis, Shiranish formation (Cretaceous era) consists of marly limestone with a thickness of about (560) meters. Sinjar formation (Upper Paleocene- Lower Eocene) contains dolomitic limestone with a thickness of about (200) meters. Serikagni formation (Lower Miocene) is composed of marly limestone with thin layers of limestone and reaches a thickness of about (365) meters.

During fieldwork the attitude of the beds and fault planes were measured; pitch-angle, as well as type of faults (normal, reverse, and strike-slip) were also recorded. During the office work, Romsa program for (Lisle, 1988; it which depends on type of movement along the fault plane) and P and T dihedra method of Anglier et al. (1977) were employed to find the stress ratio of each group of faults. The studied faults included fall into 16 groups; eight groups in Serikagni formation, three in Sinjar formation and five in Shiranish formation. These faults also belong to (hko, hol, okl, hkl) fracture system.

The results of the Paleostress analysis showed that Sinjar anticline has been experienced more than one state of stress during its geological history. The analyses document that the stress axes responsible for the initial fracturing are incompatible with that caused movement along these fractures. The results showed also the dominant horizontal stress is almost perpendicular or oblique to the Sinjar anticline axis, where the orientation of σ_1 axis varies between 017° and 322° . The mean stress ratio (R.mean) of reverse faults in one formation is greater than normal types and fall in the constriction field of Lisle graphical diagram, while strike-slip faults occur in flattening field of the same diagram. It is also noticed that (R.mean) values of the faults in Sinjar formation are greater than that of the Shiranish and Serikagni formations.

The results show that: (1) the role of the horizontal stresses was greater than the vertical stresses in Sinjar anticline formation; (2) shear stresses were low and this might be due to secondary and local stresses derived from the regional stresses; (3) the horizontal stresses that produced the reverse faults were greater than the vertical stresses responsible for normal faulting and (4) stress ratio in competent rocks of the Sinjar formation was greater than incompetent rocks of the Serikagni formation. This difference might be due to the plasticity factor variation among these rocks.

Keywords: *Sinjar anticline, Paleostress analysis, strain, NW Iraq*

Geological Study for the Southern plain of Alan/ Northwest of Mosul Using Geoelectrical Sounding

Ali Saadeldeen Abbas Al-Mwaly
Marwan mutib

Soil & Water Science Dept., College of Agriculture and Forestry, Mosul University
Geology Dept., College of Science, Mosul University
E-mail: aliturkey2000@yahoo.com

ABSTRACT

The present research involves geoelectrical study of the Southern Allan's plain, which lies between Allan and Atshan anticlines, in the North of Iraq. The field measurements were carried out in sixty three sounding stations, using collinear & symmetrical Schlumberger array, distributed on four traverses (NE-SW direction) across the axes of anticlines surrounding the study area. The maximum interval spacing between both current and potential electrodes has reached 843 and 90 meters consequently.

The final interpretation results were represented with four geoelectrical sections (as shown in the figure below). Continuous correlation with composite stratigraphic columns of surrounding anticlines was made and five electrical zones were distinguished reflecting the Soil, Quaternary deposits, upper & lower members of AlFatha Formation as well as Euphrates Formation.

This study has specified two strike slip faults affected by the Alpine orogeny. One transversal fault with NE-SW direction is located and clearly affects the true resistivity data and the anticlinal structures plunges in the east of the currently studying area. In addition a rotational strike slip fault has been specified, extending E-W parallel to the axes of the anticlines surrounding the area. The second fault is considered as an important tectonic element in the regional geology of the north of Iraq, this element divides between the Northern and the Southern blocks of Mosul, which is characterized by the existence of Taurus and Zagros trends consequently.

Keywords: *geophysics, geotechnique, structure and geotectonic.*

References

- Al-Mubarak, M.A. & Yuokhana, R.Y. (1976) Regional geological mapping of Al-Fatha- Mosul area. Geosurv. Baghdad, Unpub.*
- Bhattacharya, P.K. & Partra, H.P. (1968) Direct Current Geoelectric Sounding. Elsevier Publishing Company, Amsterdam, p. 135.*
- Geosurv. (1997) Composite lithological section of Alan & Atshan anticlines. State Organization for Minerals, Baghdad.*
- Keller, G.V. & Frischknecht, F.C. (1982) Electrical Methods in Geophysical Prospecting. 5th Edition, Pergamon press, New York, USA, p.519.*
- Mohi-Addin, R.M., Sissakian, V.K., Yousif, N.S., Amin, R.M. and Rofa, S.H. (1977) Report on the regional geological mapping of Mosul- Telafar area. Geosurv., Baghdad, Unpub.*
- Numan, N.M.S. & Al-Azzawi, N.K.B. (1993) Structural & geotectonic interpretation of vergence direction of anticlines in the forland folds of Iraq. AbhathAl-Yarmouk "Pure science and Engineering series", Vol. 2, No. 2, p. 57-73.*
- Reynolds, J.M. (1998) An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. Published wiley & sons. Ltd. England, p. 796.*
- Sharma, P.V. (1986) Geophysical Methods in Geology, Elsevier Scientific Publishing Company, Netherlands, p. 421.*
- Telford, W.M., Sherif, R.E., keys, D.A. (1991) Applied Geophysics, Cambridge University Press. p. 222 .*
- Vanovermeeren, R.A. (1989) Aquifer boundaries explored by geoelectrical measurements in the coastal plain of Yamen: Acase of equivalence. Geophysics. Vol. 54, No. 1, p. 38-48.*

Posterler

Torid Karbonat Platformunda Bolkar Foreland Havzasının Tektonik Evrimi

Tectonic Evolution of the Bolkar Foreland Basin in the Tauride Carbonate Platform

Erol ÖZER

Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Çiftlikköy-Mersin
eroloz@mersin.edu.tr

ÖZ

Bir bindirme ve kıvrım kuşağına bitişik havza için genel anlamda foreland havza terimi kullanılmaktadır (Dickinson, 1974). Bu havzalar, daha sonraki evrimlerini kontrol eden bir çok jeolojik ve jeodinamik olaylar olsa bile, esas olarak bitişik dağ kuşağının ağırlığının etkisiyle litosferin aşağıya doğru bükülmesinin bir sonucu olarak oluşmuşlardır. Bu çalışmanın amacı, platform karbonatları ve üzerleyen foreland havza tortuları arasındaki yapısal ilişkileri belirlemek, stratigrafik, sedimantolojik ve tektonik verileri araştırılmak ve Geç Kretase süresince Torid Karbonat Platformu (Parlak and Robertson, 2004) içerisinde gelişmiş Bolkar foreland havzasının evrimini ortaya koymaktır.

Bolkar Dağları güneyinde dört ana tektono-stratigrafik birim yüzeylenmektedir. Bunlar; (1) platform karbonatlarından oluşan Liyas-Erken Senoniyen yaşlı Cehennemdere Formasyonu, (2) Kampaniyen yaşlı Kavaklıpınar Kireçtaşı ve Üst Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı Yavca Formasyonu'ndan oluşan foreland havza tortuları, (3) Geç Senoniyen yaşlı tektonik melanj ve Maastrichtiyen-Paleosen (?) yaşlı olistostromal melanjdan oluşan Fındıklı Karışığı, (4) Geç Kretase'de yerleşmiş Mersin Ofiyoliti'dir.

Çalışma alanında Liyas-Erken Senoniyen yaşlı Cehennemdere Formasyonu ve Kampaniyen yaşlı Kavaklıpınar Kireçtaşı arasındaki dokanağı tortulaşmayla eş yaşlı bir normal faylanma yüzeyi oluşturmaktadır. Bu faylar Geç Kretase döneminde ofiyolitik kayaların Mesozoyik yaşlı platform karbonatları üzerine itilmeleri sırasında platformun fleksürel bükülmesi ve faylanarak çökmesiyle oluşmuşlardır. Bu faylar, Geç Kampaniyen kireçtaşları tarafından örtülmüşlerdir. Çalışma alanında bindirme dilimlerinin yerleşimi sırasında gelişmiş yırtılma fayları bulunmaktadır. Ayrıca platform karbonatları içerisinde eksenli DKD-BGB doğrultusunda uzanan asimetric bir antiklinal bulunmaktadır. Bu antiklinalin ön tümsek olarak adlandırılan havzanın kenarını sınırlayan bir yükselti olduğuna inanılmaktadır. Bu yükseltinin ön kenarındaki normal faylar havza tabanının çökmesine neden olmuştur. Üst Kretase birimlerinin Kampaniyen'de ofiyolitik napların bindirme ve yerleşimine bağlı olarak Mesozoyik platform karbonatlarının fleksürel bükülmesi ve çökmesiyle gelişen bir foreland havzayı temsil ettiği düşünülmektedir. Güneye doğru gelişen bindirmeler kuzeyde Niğde-Kırşehir masifi ve güneyde Torid karbonat platformu arasında yer alan küçük bir okyanusal havzanın (İç Torid okyanusu, Görür ve diğ., 1984) kapanımı sonucu oluşmuşlardır (Özer ve diğ., 2004). Bu bindirmelerin bazıları temel fayların yeniden aktif hale geçmesinin bir sonucu olabilirler (İç Torid okyanusunun riftleşmiş kenarındaki gömülü normal faylar). Riftleşmiş bir kıtasal kenarın kıtasal yamacı üzerine ofiyolitik napların bindirmesi, kıtasal önünün fleksürel çökmesine ve düşük röliyefli bir kenar tümseği yükseltisine neden olur. Kenar tümseğinin okyanusa bakan tarafı fleksürel bükülme etkisiyle dikleşmiş ve ekstansiyonel faylanma, slump ve kütle kaymalarıyla duraysız hale gelmiştir. Bu havza içerisinde ilk gelişen çökeller platform karbonatlarının çökmesiyle oluşmuş normal faylı yüzey üzerinde gelişen Kampaniyen yaşlı slump yapıları pelajik kireçtaşlarıdır (Kavaklıpınar Limestone). Pelajik kireçtaşları üzerine havza tabanının fleksürel çökmesine bağlı olarak Geç Kampaniyen-Maastrichtiyen döneminde karbonat platformu ve yükselen ofiyolit naplarından taşınan breşik kireçtaşları, türbiditik silisiklastik tortular, kalsitürbiditler, yamaç döküntüleri ve olistolitler (Yavca Formation) gelmektedir. Bu

Geç Kretase çökelleri pasif bir kıtasal kenar üzerine bindirme ve ofiyolit yerleşimiyle ilişkili foreland havza çökellerini oluşturmaktadır.

Geç Kretase döneminde Torid Karbonat Platformunun kuzey kenarında bir ekay yelpazesi oluşturduğu düşünülen ofiyolitik bindirmelerin (hinterlanda eğimli duplex, Boyer and Elliott, 1982), Erken Tersiyer boyunca sıkışmaların devam etmesiyle tabanında yeralan ofiyolitik melanjla birlikte platformun üzerinden güneye doğru sürüklenerek forelanda eğimli duplex (Boyer and Elliott, 1982) oluşturduğuna inanılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Bolkar foreland havzası, tektonik evrim, Torid karbonat platformu.

ABSTRACT

We use the term foreland basin in its general sense as the basin adjacent to a fold-and-thrust belt (Dickinson, 1974). They are formed primarily as a result of the downward flexing of the lithosphere in response to the weight of the adjacent mountain belt, though many geological and geodynamic processes combine to control their subsequent evolution. The aim of this research is review the stratigraphical, sedimentological and tectonic data to establish the structural relationships between the platform carbonates and the overlying foredeep sediments and to document the evolution of the Bolkar foreland basin which developed within the Tauride Carbonate Platform (Parlak and Robertson, 2004) during the Late Cretaceous.

In the south of Bolkar Mountains, four main tectono-stratigraphic units are exposed in general upward structural order, as follows. (1) Platform carbonates (Liassic-Lower Senonian), (2) foreland basin sediments, Kavaklıpınar Limestone (Campanian) and Yavca Formation (Upper Campanian- Maastrichtian), (3) Fındıklı Mélange (Maastrichtian- Paleocene ?), Late Cenomanian tectonic mélangé and Maastrichtian-Palaeocene (?) olistostromal mélangé, (4) Mersin Ophiolite (Late Cretaceous).

In the research area, the contact situated between Liassic- Early Senonian Cehennemdere Formation and the Campanian Kavaklıpınar Limestone is mostly caused by syn-sedimentary normal fault. These faults were formed by the drowning and flexural bending of the platform in the Late Cretaceous when ophiolitic rocks emplaced on Mesozoic platform carbonates. These faults are covered by Late Campanian limestones. In the research area, tear faults that appeared during the emplacement of thrust slices. There also has been an asymmetric anticline lying on the ENE-WSW axis in the platform carbonates. This anticlinal is believed to be a height limiting the edge of basin called forebulge. In the front lines of this height, normal faults the basin floor to collapse. The Upper Cretaceous units are interpreted as representing a foreland basin created by flexural loading and subsidence of the Mesozoic platform in the Campanian, prior to final overthrusting and emplacement of the ophiolitic nappes. The southward overthrusts formed by closure of a small oceanic basin located between the Tauride Carbonate Platform to the south and the Niğde-Kirşehir Massif to the north (the Inner Tauride Ocean of Görür et al., 1984). Some of these thrusts may be a result of basement fault reactivation (buried normal faults of the rifted margin of the Inner Tauride Ocean. Loading by accreted terranes (ophiolitic nappes) on the continental slope of a rifted continental margin causes the flexural depression of the foreland and the uplift of a lowrelief peripheral bulge. The slope of the margin protuberance facing the ocean has steepened with the effect of the flexural bending and a intensive for extensional faulting, slump and mass sliding. The first sediments evolved in this basin are the slump formed Campanian pelagic limestones which have been formed by the carbonate platform sedimentation and evolved on the normal faulted surface. Late Campanian-Maastrichtian siliciclastic sediments, calciturbidites, slope screes, olistoliths, carbonate platform in the Late Campanian-Maastrichtian and the brecciated limestones carried from the elevated ophiolitic slices overlain the pelagic limestones as a result of the flexural subsidence of the basin basement. These Late Cretaceous sediments form the foreland basin sediments related to the thrusting and ophiolite emplacement onto a passive continental margin.

Ophiolite nappes creating a thrust fan (hinterland dipping duplex, Boyer and Elliott, 1982) in the north margin of the Tauride carbonate platform at the Late Cretaceous, are interpreted to have formed foreland dipping duplex by passing over the platform southward with the effect of the compressions throughout the Early Tertiary.

Keywords: Bolkar foreland basin, tectonic evolution, Tauride carbonate platform.

Deđinilen Belgeler

- Boyer, S.E. and Elliott, D., 1982. Thrust systems. *AAPG Bulletin*, 66, 1196-1230.
- Dickinson, W.R., 1974. Plate tectonics and sedimentation. *Society of Economic Paleontologist and Mineralogist Special Publication*, 22, 1-27.
- Görür, N., Oktay, F.Y., Seymen, İ. and Şengör, A.M.C., 1984. Palaeotectonic evolution of the Tuzgölü Basin complex, central Turkey: sedimentary record of a Neotethyan closure. In: Dixon, J.E. & Robertson, A.H.F. (eds) *The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean*. *Geol Soc., London, Spec. Pub.*, 17, 467-482.
- Ozer, E., Koc, H. and Özsayar, T.Y., 2004. Stratigraphical evidence for the depression of the northern margin of the Menderes-Tauride Block (Turkey) during the LateCretaceous. *J. Asian Earth Sci.*, 22, 401-412

Savcılı Fay Zonun Bazı Kinematik Özellikleri

Kinematic Features of Savcılı Fault Zone

Ayşe ÇAĞLAYAN

Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Teknik Araştırma Grubu, TR- 06100, Tandoğan, Ankara
(ayse-caglayan@hotmail.com)

ÖZ

Savcılı fay zonu (SFZ) literatürde Savcılı bindirme fayı olarak tanımlanmıştır (örn. Oktay 1981; Seymen 1984; Yürür ve Genç 2006). Zon, birbirine paralel, yarı-paralel veya birbirlerine göre belirgin verev uzanımlı çok sayıda faydan oluşur. Zonu, genel olarak kristalen kayaların (metamorfidler, granitoidler) Tersiyer yaşlı sedimanter birimler üzerine itilmesi oluşturur. Zon içerisinde bazı alanlarda fay düzlemi ve onunla ilişkili gevrek makaslama zonu korunmuştur. Fayların kinematığı pek çok çalışmada ortaya konulmuştur (örn. Petit 1987; Hancock ve Barka 1987; Doblas 1998; Dirik 2005; Önal vd. 2006). Bu çalışma Savcılı fay zonu içerisinde, fay düzleminin iyi görüldüğü kesimde (Yeşilli-Kulpak) gelişen kinematik özelliklerin ortaya konulmasına yöneliktir.

İnceleme alanı tipik fay sarpılığı görünümünde olup mermerler bölgedeki Alt Paleojen yaşlı kırıntılı sedimanter birim üzerine itilmiştir. İki birim arasındaki fay düzlemi K50°–85°B ve 30°–50°GB durumlu olup yersel düz, yersel kavislenmeli geometri sunar. Düzlem üzerinde korunmuş kayma çizgiselliklerinin durumu değişkenlik gösterir. Buna göre kayma çizgisellikleri K05°B gidişli olanlar 35°–50° GD dalımlı iken bir kısmı K–G gidişli ve 20°–40° ile G'ye dalımlıdır. Bölgede gözlenen yapısal veriler bugünkü konumlarına göre olası σ_1 , σ_2 ve σ_3 ana stres yönlerini 10°/K06°B, 10°/K86°B ve 76°/G41°D olarak vermektedir. Fay düzlemi ve ilişkili makaslama zonu Doblas (1998)'in kinematik göstergeler sınıflamasına göre basamaklar, kırıklar, eğimlenmiş düzlemsel yapı dizileri, asimetrik çukurlar şeklinde gruplandırılmıştır. Mezoskopik boyuttaki bu yapılar, geometrik ilişkileri ile tavan bloğun (mermer) taban bloğa (kırıntılı sedimanter kaya) göre yaklaşık kuzeye doğru hareket ettiğini göstermektedir. Bu çalışma Veysel Işık (Ankara Üniversitesi) danışmanlığında gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: kinematik göstergeler, fay düzlemi, bindirme fayı, Kırşehir, Orta Anadolu

ABSTRACT

The Savcılı fault zone (SFZ) in literature was described as a Savcılı thrust fault (e.g. Oktay 1981; Seymen 1984; Yürür and Genç 2006). The zone includes a number of fault surfaces that are parallel, sub-parallel or oblique to each other. The Savcılı fault zone is characterized by the emplacement of crystalline rocks (metamorphites, granitoids) over Tertiary sedimentary rocks. In some areas, fault surface and related brittle shear zones in the SFZ have been preserved. Kinematic indicators have been widely documented in many studies (e.g. Petit 1987; Hancock and Barka 1987; Doblas 1998; Dirik 2005; Önal et al. 2006). Aim of this study is to describe the kinematic features of fault surfaces exposed in Yeşilli-Kulpak area.

Study area is typically fault scarp along which marbles have been moved over Lower Paleogene detritic sedimentary units. The fault surface, from geological contact between these diverse rocks, display both smooth and undulation with N50°–85°W trending and 30°–50° dipping towards SW. Slickensides preserved on the slickenside include slightly variety; while some of slickensides has N05°W trend and 35°–50° SE plunge, the others trend N–S and plunge to S with 20°–40°. Paleostress analyses display that the orientation of main stresses, σ_1 , σ_2 and σ_3 , are 10°/N06°W, 10°/N86°W and 76°/S41°E, respectively. Based on the classification of slickenside kinematic indicators of Doblas (1998), fault plane and related shear zone include structures as steps, fractures, trains of inclined planar structures and asymmetric cavities. The

kinematics of these mesoscopic structures suggest that hanging wall block has moved up approximately northwards with respect to footwall rocks. This study has been carried out under supervision of Veysel Işık (Ankara University).

Keywords: kinematic indicators, fault plane, thrust fault, Kırşehir, Central Anatolia

Değerlenen Belgeler

Dirik, K., 2005. *Yerbilimleri dergisi'nde (2004, Sayı 30, 129-134) yayımlanmış olan "Arazide bir fay yüzeyinin kayma yönünü saptamada kullanılan 'elle dokunma' yönteminin geçerliliği"* başlıklı makale (T. Yürür) ile ilgili tartışma. *Yerbilimleri* 26, 79–83.

Doblas, M., 1998. *Slickenside kinematic indicators. Tectonophysics*, 295, 187-197.

Hancock, P. L. and Barka, A. A., 1987. *Kinematic indicators on active normal faults in western Turkey. Journal of Structural Geology*, 9, 573-584.

Oktay, F. Y., 1981, *Savcılıbüyükoba (Kaman) çevresinde Orta Anadolu masifi tortul örtüsünün jeolojisi ve sedimentolojisi. Doktora Tezi, İ.T.Ü, 175s.*

Önal, Z., Işık, V. ve Seyitoğlu, G., 2006. *Çankırı havzası batısında bulunan Koyunbaba Fayının Koyunbaba-Hasayaz arasındaki karakteri hakkında mezoskopik ve mikroskopik gözlemler ve bunların bölgesel tektonik modeller üzerine etkisi. Türkiye Jeoloji Bülteni*, 49 (3), 1-12.

Petit, J. P., 1987. *Criteria for the sense of movement on fault surfaces in brittle rocks. Journal of Structural Geology* 9, 597-608.

Seymen, İ., 1984. *Kırşehir masifi metamorfizmasının jeoloji evrimi. Ketin Simpozyumu*, 133–148.

Yürür, M. T. and Genç, Y., 2006. *The Savcılı thrust fault (Kırşehir, Central Anatolia): a backthrust fault, a sture zone or a secondary fracture in an extensional regime? Geologica Carpathica*, 57 (1), 47-56.

DİZİN

A

A. AKGÜN⁷, 275
 A. KOENING, 177
 A. KOENING⁴, 177
 A. M. Celal ŞENGÖR, 212
 A. M. EKER, 80
 A. YALÇIN⁴, 279
 A.I OKAY¹, 351
 A.K.HAGHÍ, 286
 A.Kamil YÜKSEL,, 247
 A.M. Celal ŞENGÖR, 207
 A.M.C. ŞENGÖR³, 208
 Abd-Allah Ismael IBRAHEEM², 331
 Abdul-Aziz M. AL-HHAMDANI, 303
 Abdullah KOÇAK, 187
 Abdurrahman TABLACI, 187
 Abidin TEMEL², 16, 203
 Abidin TEMEL², 203
 Adil TARANCIOĞLU¹, 75
 Ahmed A. TALEB, 29
 Ahmet ÖZBEK², 137
 Ahmet YILDIZ¹, 56
 Ahmet Yıldız², 53
 Alaa N. HAMDOON, 29, 345
 Alain GOURGAUD³, 203
 Alexander KLIMCHOUK⁽³⁾, 100
 Ali AYDIN¹, 181
 Ali KOÇYİĞİT¹, 75
 Ali Rıza ÇOLAKOĞLU, 175, 179
 Ali UÇURUM, 33
 Ali YONTAR,, 283
 ALKAN A. M., 79
 Alkor KUTLUAY, 73
 Alper BABA, 121
 Alper SAKİTAS², 216
 APAK A., 79
 Aral I. OKAY¹, 235
 Aral OKAY², 198
 Aral OKAY², 230
 Arzu (GÜL) AKÇAY, 163
 Asuman YILMAZ¹, 54
 Atike NAZİK², 312
 Atike NAZİK², 325
 Atike NAZİK³, 219
 Atilla SAKA*, 58
 Ayfer ÖZDEMİR, 60
 Ayhan İLGAR,, 161, 323
 Ayşe ÇAĞLAYAN, 366
 Ayşe ORHAN,, 110, 190
 Ayşegül AYDIN,, 323
 Ayşegül TURGUT,, 271
 Ayten ÖNAL, 106, 237
 Ayten ÖNAL³, 237
 Azad SAĞLAM,, 356

B

B. Mercier de LEPINAR⁷, 209
 Barış SEMİZ,, 243
 Bekir TÜZEL², 75

Berrin AKAN,, 127
 Bertrand MEYER², 134
 Bertrand MEYER⁴, 132
 Bora GÜRÇAY, 341
 Burcu COŞKUN TUNABOYLU¹, 307
 Burhan ERDOĞAN, 42, 293
 Burhan ERDOĞAN⁷, 42, 293
 Bülent KALI¹, 181

C

C. GÖKÇEOĞLU, 22, 24, 264, 273, 275, 281
 C. GÖKÇEOĞLU¹, 24, 264
 C. GÖKÇEOĞLU¹, 264
 C. GÖKÇEOĞLU², 273, 275
 C. GÖKÇEOĞLU³, 22
 C. KOÇAK, 26
 C. KOÇAK¹, 26
 C.GÖKÇEOĞLU⁵, 279
 Calibe KOÇ TAŞGIN,, 289
 Cemal TUNOĞLU,, 139
 Cemal TUNOĞLU², 318
 Cemil YILMAZ³, 154
 Christian SCHLÜCHTER¹, 6, 104
 Conradin ZAHNO¹, 104
 Cosmas SHANG², 235
 Coşkun ERÜZ⁴, 154
 Cuma DAĞ*, 58
 Cüneyt AKAL¹, 198
 Cüneyt GÜLER¹, 16
 Cüneyt ŞEN,, 142

Ç

Çiğdem ŞAHİN, 33
 Çiğdem YILMAZ,, 283

D

D. TÜRER, 24
 D. TÜRER¹, 24
 D. VOLKER³, 210
 Demet BİLTEKİN¹⁻², 136
 Demir ALTINER², 307
 Demir ALTINER^{**}, 317
 Demir ALTINER², 305
 Deniz ERDOĞAN-İBİLİOĞLU¹, 325
 Deniz ŞANLIYÜKSEL,, 121
 DENİZLİOĞLU Z. A., 79
 DENİZLİOĞLU Z. A., 79
 Dicle BAL AKKOCA¹, 50
 DOĞAN İ., 79
 Doğan PERİNÇEK², 219
 Dr. Mazin F. SAID, 30

E

E.KURU, 149
 E.ÖNDOĞAN, 149
 E.TİMUR, 149
 Ebru SEZEN-DEMİRCİ, 323
 Ejder YAPICI*, 58

Elif AVŞAR., 258
Elif Nur YALIN., 283
Emin ÇİFTÇİ¹., 177
Emine SÜTÇÜ, 92
Ender SARİFAKIOĞLU¹., 359
Engin BARIŞAN., 283
Engin MERİÇ¹., 312
Engin MERİÇ¹., 219
Ercan ÖZCAN*, 320
Erdal ŞEN²., 203
Erdem YİRMİBEŞ, 165
Erdin BOZKURT⁽²⁾., 357
Erdoğan TEKİN*, 300
Erhan ALTUNEL⁵., 75
Erkan DEMİR, 28
Erkan EKMEKÇİ¹., 305
Erkan KARAMAN., 87
Erkan YILMAZER⁽¹⁾., 183
Erkan YILMAZER⁽²⁾., 167, 195
Erman ÖZSAYIN, 73
Erol ÖZER, 363
Erol SARI⁶., İpek F. BARUT⁶., 312
Ersin BOLAT, 247
Ersin GİRBALAR, 127
Ersin KORALAY¹., 230
Ertan İPEK., 283
Esra ESİRTGEN¹., 359
Esra TURHAN⁷., 293
Esra YILDIRIM²., 181
Ezher TOKER, 295

F

F. ALTINIŞIK, 26
F. ALTINIŞIK², 26
F. OCAKOĞLU, 22
F. OCAKOĞLU², 22
F. OCAKOĞLU, 149
Fahri KARAYAKAR³., 137
Faisal h ALL., 336
Fatma TOKSOY-KÖKSAL⁽¹⁾., 239
Fazlı ÇOBAN., 247
Ferah KUVEL**, 59
Feyza DİNÇER², 312
Feyza DİNÇER³, 219
Fırat DEMİRCAN, 328
Fiğen MEKİK³., 312
Fikret SUNER⁵., 312
Florent DALESME¹., 130
Frédéric QUILLEVERE², 132
Fuat ŞAROĞLU., 156
Fuat ŞAROĞLU³., 75
Fukum CHEN⁴, 198
Fulya YUCESOY-ERYILMAZ⁷., 312
Fulya YUCESOY-ERYILMAZ⁴., 219
Füsün YİĞİT-FARİDFATHI¹., 222

G

G. DAĞDELENLER²., 275
G. GÜRLER, 22

G. GÜRLER⁴, 22
G. TOPUZ¹., 241, 351
G. TOPUZ¹., 241
G. GÜRLER, 149
Gaëtan RIMMELÉ³, 226
Georg HEUMANN**, 315
Georges CLAUZON¹., 132
Georges CLAUZON⁴., 134
Gilles LERICOLAIS⁶., 132
Gilles LERICOLAIS⁹., 130
Gonca GENÇALIOĞLU, 167, 183, 195
Gonca GENÇALIOĞLU KUŞCU⁽¹⁾., 195
Gonca GENÇALIOĞLU KUŞCU⁽³⁾., 183
Gonca GÜRLER, 158, 161
Gonca GÜRLER., 161
Gonzalo JIMENEZ-MORENO², 130
Gökhan BAYAR., 283
Gökhan BÜYÜKKAHRAMAN., 247
Gökhan DEMİRELA⁽²⁾., 183
Gökhan DEMİRELA⁽³⁾., 195
Gönül ÇULHA¹., 318
Greg B. AREHART^b., 170
Guy KIEFFER⁴, 203
Gülşen Sezerer KURU⁽³⁾., 167
Güldem KAPLAN*, 315
Gülşen UÇARKUŞ⁶., Ziyadin ÇAKIR⁶, 134
Gülşen UÇARKUŞ⁸., 132
Gülşen AKAN, 87
Gürol SEYİTOĞLU**, 309
Güzide KALYONCU ERGÜLER, 260
Gwénaél JOUANNIC^{1,5}., 130
Gwénaél JOUANNIC⁹., 132
Gyorgy LESS**, 320

H

H. A. NEFESLİOĞLU, 24
H. A. NEFESLİOĞLU³, 24
H. AKGÜN, 80
H. Akgün^b, 82, 83
H. SÖNMEZ, 22, 264, 275, 281
H. SÖNMEZ¹., 264
H. SÖNMEZ²., 275
H. SÖNMEZ³, 22
H.A. NEFESLİOĞLU³, 273
H.A. NEFESLİOĞLU⁶, 279
Halim MUTLU, 110, 190
Halim MUTLU., 190
Harun SÖNMEZ, 253, 258, 271
Hasan Ali BALIKÇILAR., 283
Hayati KOÇ., 328
Hervé GILLET⁷., 132
Hidayet TAGA., 328
Huseyin YILMAZ^{a,*}, 170
Hüsnü AKSOY., 277

i

İbrahim AKKUŞ, 125
İbrahim ALTINTAŞ., 283

İbrahim Kadri ERTEKİN, 139
İbrahim TÜRKMEN, 289
İlkay KUŞCU⁽¹⁾, 167, 195
İlkay KUŞCU⁽³⁾, 183
İlker ŞENGÜLER*, 58
İlyas YILMAZER², 62
İpek F. BARUT⁵, 219
İRRAVUL Y., 79
İsmail GÜNEŞ., 247
İsmail İŞİNTEK*, 42, 293, 317
İsmail İŞİNTEK*, 293, 317
İsmail Noyan GÜNER*, 119

J

J. WASOWSKI³, 275
Jan Kresten NIELSEN**, 347
Jean-Pierre SUC¹, 130
Jean-Pierre SUC², 132, 136
Jean-Pierre SUC², 132
Jean-Pierre SUC³, 134

K

K. DEVELİ, 26
K. DEVELİ¹, 26
K. ZORLU, 24, 264, 275
K. ZORLU¹, 275
K. ZORLU², 24, 264
K. Erçin KASAPOĞLU., 271
K. Kadir ERİŞ⁴, 146
K. ZORLU¹, 279
Kadir DİRİK, 73
Kadir NALKIRAN*, 59
Kemal TASLI., 328
Kemal ZORLU., 328
Kenan YANIK², 75
Khalid A. KHALID, 29
Kıvanç ZORLU., 328
Koray TÖRK⁽¹⁾, 100
Kubilay UYSAL*, 347
KURU T., 79

L

L. GASPERINI⁴, 208
L. GELİ¹, 210
L. GELİ⁵, 209
Levent TEZCAN., 127
Liviu GIOSAN⁷, 130
Luca GASPERINI., 214
Lütfi NAZİK⁽¹⁾, 100

M

M. Cemal GÖNCÜOĞLU⁽¹⁾, 239
M. Cemal GÖNCÜOĞLU⁽²⁾, 112
M. D. TRYON⁶, 209
M. GÜRLER¹, 22
M. GÜRLER⁸, H. TAGA¹, 275
M. K. KOÇKAR, 80
M. K. Koçkar⁴, 82, 83
M. Namık ÇAĞATAY., 212
M. Namik ÇAĞATAY⁸, 132

M. SATIR², 351
M. SATIR³ C. ŞEN⁴, 241
M. Sinan ÖZEREN., 212
M. TRYON⁴, 210
M. VARDAR, 26
M. VARDAR¹, 26
M. ZATTIN⁵, 351
M.C. TUNUSLUOĞLU⁵, 275
M.C. TUNUSLUOĞLU², 279
M. Cengiz TAPIRDAMAZ¹, 75
M.E. Nevzat ERKAN., 323
M. GÜRLER, 149
M.K. YALINKILIÇ, 149
M. Namık ÇAĞATAY⁴, 146
M. Oruç BAYKARA., 163
M. Selman AYDOĞAN⁽¹⁾, 173
M. Selman AYDOĞAN⁽⁴⁾, 56
M. Selman AYDOĞAN., 247
Mahmut MUTLUTÜRK*, 267
Marcus CHRISTL⁴, 104
Martin J. HEAD⁵, 130
Matyasik Irena², 68
Mehmet Ali KURT¹, 16, 193
Mehmet Ali KURT¹, 137
Mehmet Baki YOKEŞ⁴, 312
Mehmet Can KAYA, 283
Mehmet KAPLAN², 75
Mehmet ÖZKUL., 163
Mehmet ŞENER, 117
Melek URAL³, 50
MELİNTE-DOBRINESCU, 132, 134
Mete ÇETİNKAPLAN¹, 226
Mete ÇETİNKAPLAN¹, 230
Metin BAĞCI⁽¹⁾, 56
Metin Bağcı¹, 53
Mihaela Carmen MELİNTE-DOBRINESCU⁵, 132, 134
Mike TRYON³, 214
Mine TEKBAŞ CANDAR, 246
Mohammad sh TAKA, 336
Mohammed A. AL-HAJ., 303
Mohammed Salim SHIHAB¹, 331
Muharrem SATIR², 235
Muhittin GÖRMÜŞ*, 347
Muhittin YİĞMATEPE¹, 181
Muhsin EREN, 298, 328
Muhsin EREN., 328
Murat AKGÖZ, 101
Murat ÇIÇEK¹, 43
Murat ERCANOĞLU, 277
Murat GÜL¹*, 137
Murat HATİPOĞLU, 47, 249
Murat ŞENER., 283
Musa ALPASLAN¹, 16
Musa KARAKUŞ², 177
Mustafa AKYILDIZ², 43
Mustafa ERGİN¹, 216
Mustafa ERGİN², 222
Mustafa ERYILMAZ⁷, 312
Mustafa İNCE., 283
Mustafa KUŞCU², 54
Mustafa R. AL-UBAIDY, 361
Mustafa SEVİN¹, 359
Mustafa SÖNMEZ, 297
Mutlu GÜRLER², 154

Mutlu OZDOGAN⁶, 219
Muzaffer ŞENOL², 36

N

N. Bozkurt ÇİFTÇİ⁽¹⁾, 357
N. CERYAN⁶, 275
N. ÇAĞATAY³, 208
N. ÇAĞATAY⁵, 210
N. GÖRÜR³, 208
N. Serkan ÖZTAN, 158
N.S.ÖZTAN, 149
Naci GÖRÜR, 212
Nail YILDIRIM¹, 181
Naki AKÇAR¹, 104
Namık ÇAĞATAY¹, 214
Namik ÇAĞATAY¹⁰, 130
Nazan YALÇIN ERİK¹, 65
Nazım YILDIRIM, 119
Nazım YÜKSEL, 283
Necla A. SEVİN³, 36
Neslihan YÜKSEL, 277
Nilgün GULEÇ⁽²⁾, 167
Nilgün GÜLEÇ⁽¹⁾, 183
Nilgün GÜLEÇ⁽²⁾, 195
Niyazi AVŞAR², 312
Niyazi AVŞAR³, 219
Nizamettin KAZANCI, 156
Nur ÖZYURT⁽²⁾, Emrullah ÖZEL⁽¹⁾, 100
Nurcihan CERYAN, 265
Nurdan İNAN, 328
Nurdan YAVUZ-IŞIK, 283, 326
Nurdan YAVUZ-IŞIK*, 283
Nuretdin KAYMAKCI⁽²⁾, 195
Nuretdin KAYMAKCI⁽¹⁾, 183
Nurettin SONEL, 60
Nusret BOZKURT², 50

O

O. Ersin KORALAY¹, 198
Okan PULAT³, 43
Okan TÜYSÜZ², 201
Okay ARSLANBAŞ, 328
Onur TAN¹, Recai F. KARTAL², 75
Osman CANDAN¹, 198, 226
Osman CANDAN¹, 230
Osman PARLAK^{1,2}, 237

Ö

Ömer AKINCI⁽²⁾, 56, 173
Ömer TURGUT, 187
Özcan DORA⁸, 312
Özgül YILMAZER¹, 62
Özkan AYGÜN, 179
Özlem KARATAŞ⁺, 300
Özlem YILMAZER¹, 62
ÖZMEN T. Ö., 79
ÖZMEN T. Ö., 79

P

P. HENRY¹, 208

P. HENRY², 210
Paszkowski Mariusz¹, 68
Peter KUBIK⁴, 104
Philippe SORREL^{1,4}, 130
Pınar ŞEN¹, 203
Pınar TOKMAKKAYA⁽¹⁾, 112
Pierre HENRY², 214

R

R. ALTHERR², 241
R. KARAGÜZEL, 26
R. KARAGÜZEL¹, 26
Raif KANDEMİR¹, 154
Rand A. AL-TAEE, 30
Reşat ULUSAY, 253, 255, 258
Reşat ULUSAY, 258
Richard D. HAGN³, 177
Roland OBERHÄNSLI³, 198
Roland OBERHÄNSLI², 226
Roland OBERHÄNSLI³, 230
Rolando ARMIJO¹, 134
Rolando ARMIJO³, 132
Rolf L. ROMER⁽³⁾, 239
Rospondek Mariusz³, 68
Ruhi SAATÇILAR^{1,6}, 75

S

S. AÇIKALIN, 22
S. AÇIKALIN², 22
S. DUPRE¹, 210
S.ARDA, 149
Sabah Hussein ALI³, 331
Sadık ŞENER¹, 36
Salem A. FANOOSH, 361
Salih KARAKISA², 75
Sami ZÜNBÜL², 75
Sebahattin GÜNER⁵, 154
Sedat DURAN³, 359
Sedat İNAN¹, 75
Sefer ÖRÇEN*, 315
Selahattin YILDIRIM, 184
Selim İNAN, 328
Selin SANCAR², 65
Semih ERGİNTAV¹, 75
Serdal ALEMDAR⁴, 359
Serdar BAYARI⁽²⁾, 100
Serhat KÖKSAL⁽¹⁾, 112
Serhat KÖKSAL⁽²⁾, 239
Serkan KARACA*, 58
Serkan ÖZTAN, 161
Servet ARMAÇ¹, 62
Sevcan KÜRÜM, 108
Sevcan KÜRÜM⁶, 237
Sevinç Özkan ALTINER**, 317
Simona BOROI¹, 130
Simona BOROI², 136
Sonay BOYRAZ, 156
Speranta-Maria POPESCU¹, 130
Speranta-Maria POPESCU², 132, 136
Speranta-Maria POPESCU³, 134
Stefan KLOTZ⁶, 130
Susan IVY-OCHS³, 104

Ş

Ş. Can GENÇ¹, 201
 Ş. CERYAN⁶, 275
 Şafak AYDIN*, 58
 Şafak ÖNDER., 283
 ŞAHİN C., 79
 Şener CERYAN, 265
 Şeref KESKİN, 297
 Şevket ŞEN*, 309

T

T. GÖRÜM¹, 273
 T. YALÇIN, 26
 T. YALÇIN¹, 26
 T. ZITTER^{2*}, 210
 T.A.C ZITTER^{2*}, 208
 T.GÖRÜM³, 279
 Taha H. AL - SALIM^b, 335
 Tamer RIZAOĞLU³, 237
 Tamer TANSAK*, 58
 TENGİLİMOĞLU E., 79
 Tevfik İSMAİLOV*, 267
 Thanoon H. Al-Dabbagh, 287
 Thomas LITT**., 315
 Tolga ALKEVLİ, 92, 338
 Tolga OYMAN^a, 170
 Tuğrul KARABULUT., 247
 Turgut YILDIRIM, 95
 Tülay BAK, 142, 144
 Türker YAKUPOĞLU², 36
 TÜZEL B., 79

U

U.K.TEKİN, 149
 Uğur TEMİZ^a, 85
 Umar N. ABDUL QADER^a, 335
 Utku BAĞCI⁴, 237

Ü

Ümmühan SANCAR¹, 214

V

V. DELGAUDIO⁴, 275
 Veli SEVİN³, 36
 Vijdan BALCI**, 267
 Volkan SARIGÜL*, 320
 Vural YAVUZ², 104

W

W. CAVAZZA⁴, 351
 W. H. SCHWARZ², 241

X

X. Le PICHON², 208
 X. LE PICHON², 210

Y. Ergun GÖKTEN, 85, 356
 Y. Ergun GÖKTEN^b, 85
 Y. MAHMUTOĞLU, 26
 Y. MAHMUTOĞLU¹, 26
 Y.Z.COŞAR, 149
 Yahya ÖZPINAR, 243, 333
 Yasemin LEVENTELİ¹, 62
 YAŞAR A., 79
 Yaşar KİBİCİ³, 56
 Yaşar Kibici³, 53
 Yeşim İSLAMOĞLU¹, 152
 Yıldırım DİLEK², 359
 Yunus AY, 181, 187
 Yunus AY¹, 181

Z

Zafer DOYGUN., 243
 Zeki BILLOR^c, 170
 Zeynal Abiddin ERGÜLER., 255
 Zeynep ÖZDEMİR, 28
 Ziyadin ÇAKIR⁸, 132
 Zübeyde HATİPOĞLU, 298

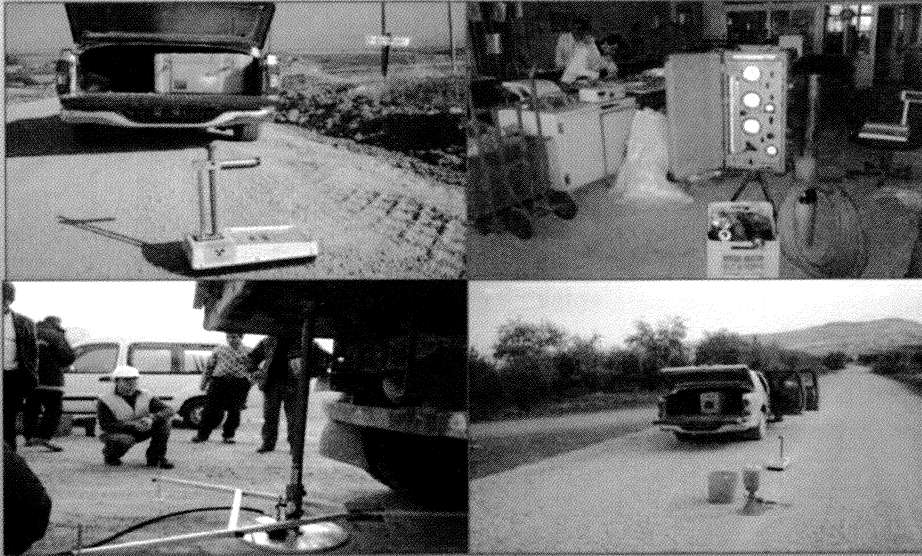
AKADEMİ
ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ
LABORATUVARI



Sorumluluklarımızın Farkındayız...



Laboratuvarımız 4708 Sayılı Kamun Gereği Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 17/10/2003 tarih ve 67 No'lu Laboratuvar İzin Belgesine Sahiptir.



YENİ BASKENT SANAYİ SİTESİ 248/7 SOKAK NO:65
BATIKENT - ANKARA

TEL: 0312 278 48 11 FAKS: 0312 278 48 10

www.akademizemin.com.tr



Adem AKBAŞLI
Jeoloji Yüksek Mühendisi

Özgül ÇAKIR
Jeoloji Mühendisi

Jeotermal Enerji Etüd Ve Sondajları
Karbondiyoksit Etüd Ve Sondajları
Mağmatik ve Volkanik Kayaç Etüdüleri
Zemin Etüdüleri
Jeoteknik Etüdüleri
Maden Projeleri
Çed Raporları
Danışmanlık Hizmetleri
Kuyu Ruhsatları

Merkez: Emek Mah. 8. (Bişek) Cad. No:40/5 06510 ANKARA Tel: 0.312. 223 92 42 * Fax: 0.312. 223 71 42

Şube: Meydan Mah. Çocuk Parkı Sok. No:9 Akşehir / KONYA Tel: 0.332. 813 79 98

GSM: 0.533. 650 74 06 * 0.532. 602 41 92 * 0.505. 240 60 13

www.akbaslimuhendislik.com.tr * cakirozgul@yahoo.com