
Genel Jeoloji Oturumu
Open Session in General Geology

Oturum Yürütücüsü / Convener: Erdin Bozkurt

GD Zagros Bölgesi'nde (Bandar Abbas, İran) Geç Kretase Sedimanter İstifinin Tektono-sedimanter Evrimi

Ali Reza Piryaee¹, John Reijmer², Jean Borgomano³ ve Frans van Buchem⁴

¹ *National Iranian Oil Company, Exploration Directorate, Sheikh Bahaei Sq. P.O. Box, 19395-6669 Tehran, Iran (E-posta: a.piryaee@niocexp.ir)*

² *VU Üniversitesi Amsterdam, Yer Bilimleri Fakültesi, Sedimentoloji ve Deniz Jeolojisi Bölümü, De Boelelaan 1085, 1081 HV Amsterdam, Hollanda*

³ *Provence Üniversitesi (Aix-Marseille 1), Karbonat Sistemleri ve Reservuar Jeolojisi Lab., EA 4229, Case 67, 3 Place Victor Hugo, F-13331 Marseille Cédex 3, Fransa*

⁴ *Now at: Maersk Oil Qatar AS, P.O. Box 22.050, Doha, Katar*

Güneydoğu Zagros bölgesinde (Bandar Abbas bölgesi) bulunan geç Kretase yaşlı istif, sedimanter fasiyelerdeki belirgin değişiklikler ve kalınlıktaki yanıl farklılıklarla karakterize edilir. Bu yanıl değişiklikler depolanma ortamında kama şekillidir ve güneybatıdan kuzeydoğuya doğru aşamalı olarak genişler. Kama şekilli yapılar Arap platformunun güneydoğu kenarı boyunca gelişen havza önü sedimanlarının depolanması ile doğrudan ilişkilidir. Birbirini kesen 2 adet GB–KD gidişli bölgesel ölçekteki hat boyunca 6 yüzey ölçülü kesiti ve bunları temsil eden 14 yeraltı ölçülü kesiti alınmıştır. Bölgesel ölçekteki GB–KD gidişli hatlar sığ deniz karbonat platformundan (Senomaniyen–Konisiyen) derin deniz (Santoniyen–Mestirihtiyen) arasında bir geçiş gösterir. Ayrıca bu hatlar sismik profillerinde gözlenen geometriler açısından da karşılaştırılmıştır.

Geç Kretase boyunca Bandar Abbas bölgesinde ki depolanma kayıtları 3 farklı tektono-sedimanter faza ayrılmıştır. Herbir faz farklı birkaç sedimanter istiftten oluşmaktadır. Faz 1, Albiyen–Konisiyen (istif 1–4) yaşlı bir sığ deniz karbonat platformundaki sedimantasyon bakımından zengin ve havza içi oluşumlar gösteren Sarvak formasyonunun Mauddud ve Ahmadi üyeleridir. Bazen bu sedimanter istif tatlısu, pizolit içeren karbonat çökelleri, kırmızı killi toprak ve boksit tarafından örtülmüştür. Sığ deniz çökelleri başlıca fazla miktarda bentik formanifer içeren vaketaşı-pakettaşından oluşur. Havza içinde bulunan sedimanlar oligosteginid bakımından zengin fasiyelerin ağırlıkta olduğu çökellerdir. Deniz seviyesindeki ve tuzluluktaki östatik değişiklikler bu faz boyunca sedimantasyonu yöneten ana etkenlerdir. Faz 1' in sonunda, sedimantasyon artan oranda tektonik etki kontrolünde olmuştur fakat bir kaç lokalitede pelajik ortamda depolanmıştır.

Santoniyen–Kampaniyen yaşlı faz 2, Arap platformundaki eğimlenme ve bunu izleyen yükselme sonucunda gelişen KD yönlü kamalanma göstermektedir. Bu zaman aralığı çalışma alanının KD kısmının büyük bölümünde (Ilam ve Gurpi formasyonları) havza önü çökellerinde tekrar gözlenir. En kuzeyde bulunan Santoniyen–Kampaniyen yaşlı radyolarit ve ofiyolitlerin bu alanda yaygın olmasına rağmen, Bandar Abbas bölgesi bu aralıkta bazen kalkerli türbiditlerle aratabakalı olarak gözlenen pelajik marnlarla karakterize edilir.

Faz 3 (Mestirihtiyen) kalınlığının önemli yanıl değişiklikler gösterdiği pelajik fasiyelerin hakim olduğu bir dönemdir. Burada sedimanlar sığ su özelliklerinde ve Omphalocyclus ve Loftusia yönünden zengin fasiyelerin (Tarbur Formasyonu) çökellerini içerir. Ayrıca bu faz boyunca, Bandar Abbas bölgesi radyolarit ve ofiyolit içermemektedir. Fakat, kıyı bölgesi güneydoğu kesiminin büyük bölümünde çökeller bulunmaktadır. Bu çökeller Amman Hawasina napından türemiştir. Faz 3' ün bitimi bölgedeki tektonizmanın yeniden aktif hale gelmesi ile karakterize edilir. Bu gelişim erken Tersiyer'den beri devam etmektedir. Bu zaman dilimi Bandar Abbas bölgesinin özellikle kuzey kesiminde ve büyük oranda slump ve gravite akmalarının izlediği normal faylanma ile temsil edilir.

Anahtar Sözcükler: Kretase, Zagros bölgesi, Arap Levhası, üzerleme, önülke havzası

Tectono-sedimentary Evolution on the Late Cretaceous Sedimentary Succession in the SE Zagros and its Offshore (Bandar Abbas, Iran)

Ali Reza Piryaei¹, John Reijmer², Jean Borgomano³ & Frans van Buchem⁴

¹ National Iranian Oil Company, Exploration Directorate, Sheikh Bahaei Sq. P.O. Box, 19395-6669 Tehran, Iran (E-mail: a.piryaei@niocexp.ir)

² VU University Amsterdam, Faculty of Earth Sciences, Department of Sedimentology and Marine Geology, De Boelelaan 1085, 1081 HV Amsterdam, The Netherlands

³ Université de Provence (Aix-Marseille I), Carbonate Systems and Reservoir Geology Laboratory, EA 4229, Case 67, 3 Place Victor Hugo, F-13331 Marseille Cédex 3, France

⁴ Now at: Maersk Oil Qatar AS, P.O. Box 22.050, Doha, Qatar

The Late Cretaceous succession in the Southeast Zagros (Bandar Abbas region) is characterized by distinct changes in sedimentary facies and lateral changes in thickness. Latter show a wedge-shaped type in accommodation space that progressively extended from the southwest to the northeast. This pattern relates to sediment deposition in a foreland basin depositional setting along the southeastern margin of the Arabian platform. Six measured outcrop sections associated with 14 sub-surface sections are organized in two SW–NE-trending regional transects, which show a transition from a shallow-water carbonate platform (Cenomanian to Coniacian) to deep-water facies (Santonian to Maastrichtian). The transects were also compared to geometries visible in seismic profiles.

The depositional history of Bandar Abbas region during the Late Cretaceous can be subdivided into three tectono-sedimentary phases, which individually consists of several sedimentary sequences: Phase 1 comprises the Albian to Coniacian (sequences 1 to 4) and is dominated by sedimentation in a shallow-water carbonate platform and intrashelf basin setting of the Mauddud and Ahmadi members of the Sarvak formation. Occasionally the sedimentary sequences are capped by fresh-water, pisolith-bearing carbonate deposits, laterite soils and bauxites. The shallow-water facies mainly consists of wackestone to packstone with abundant benthic foraminifera. The sediments deposited in the intrashelf basins are dominated by oligosteginid-bearing facies. Eustatic variations in sea level and salt movements most likely are the main steering factors that control the sedimentation pattern during this phase. At the end of phase 1, however, sedimentation becomes increasingly influenced by tectonic processes and at a few localities the sediments are deposited in a basinal pelagic setting.

Phase 2, Santonian to Campanian in age, shows NE-wards thickness wedging out as a result of flexure and consequent uplift in the Arabian platform. The interval reappears again in the foreland basin setting in the NE-most part of the study area (Ilam and Gurpi formations). Despite of more northern Fars that radiolarites and ophiolites are the main constituents during Santonian and Campanian, Bandar Abbas region is marked mainly by pelagic marls in these time intervals, which occasionally interbedded with calciturbidites.

Phase 3 (Maastrichtian) is dominated by pelagic facies with considerable lateral variations in thickness. At places the sediments were deposited in shallow-water setting and consist of sediments with a Omphalocyclus and Loftusia-bearing facies (Tarbur Formation). Also during this phase, the Bandar Abbas area does not contain any radiolarite and ophiolite deposits. However, in the most southeastern part of the offshore area some traces of obducted deposits were present that probably were derived from the Hawasina nappes of Oman. The end of Phase 3 is characterized by the reactivation of tectonics in the region. This process continues until the Early Tertiary. This period is associated with normal faulting followed by the input of considerable amounts of gravity-flow deposits and slumped sediments, especially in the northern part of the Bandar Abbas area.

Key Words: Cretaceous, Zagros area, Arabian Plate, obduction, foreland basin

Shaikan Antiklinalinin Yapısal Analizi ve Tektonik Yorumu, Kuzey Irak

Nabeel K. AlAzzawi ve Saddam E.M. Al-Khatony

Jeoloji Bölümü, Musul Üniversitesi, Musul, Irak (E-posta: nabazzawi@yahoo.com)

Shaikan antiklinalinde kıvrım geometrisi incelemesi, Harmonik (Fourier) analiz, düşey kıvrım siliti incelemesi, kalınlık değişim testi ve eklem sistemlerinin incelenmesini içeren yapısal analizler yapılmıştır. Bu antiklinal Irak önülke kıvrım kuşağı içerisinde yer almaktadır ve Üst Kretase'den Miyosene bir zaman aralığında çökelmiş formasyonları içermektedir. Bunlar Bekhme, Kolosh, Gercus, Pli Spi, Fat'ha ve Injana formasyonlarıdır.

Geometrik olarak, Shaikan antiklinali 5 enine kesit boyunca çalışılmıştır. Simetrik bir şekle sahip olduğu ilk kesit dışında antiklinal asimetric bir yapıya sahiptir. Güneye dalım gösterdiği ilk kesit dışında, kıvrım kuzeye doğru dalımlıdır. Irak'ta, kuzey ve kuzeydoğudan kaynaklanan bölgesel yatay gerilme alanı antiklinalin güney veya güneybatıya dalımına sebep olmaktadır. Shaikan antiklinalinin kuzeye doğru dalımı, yazarları sütün listrik fayının varlığını araştırmaya teşvik etmiştir.

Antiklinal eksenini 3. ve 4. kesitlerde doğu-kuzeydoğu yönelimli iken 1. ve 2. kesitlerde doğu-güneydoğu yönelimlidir. Fakat 5. kesitte tekrar ilk kesitlerdeki yönelime dönmektedir. Kıvrım eksenini yönelimindeki değişiklikler, kıvrım eksenini öteleyen iki sol yanal doğrultu atımlı faydan kaynaklanmaktadır.

Kıvrım şeklinin kıvrım gelişiminin bir göstergesi olduğu düşünüldüğünde, Fourier analizi kıvrımın dalan kesimlerde az gelişmiş olduğunu ve chevronic-sinuzoidal şekle sahip olduğunu ortaya koymuştur. 3. kesitin yerleştiği orta kesimlerinde ise iyi gelişmiş bir şekle (Parabolik-yarı Eliptik) sahiptir ve sıkışma bileşenli doğrultu atımlı faylardan etkilenmiştir.

Düşey kıvrım siliti incelemesi, kıvrım eksen yöneliminin bütün kesitlerde Üst Eosen'den Alt Miyosen'e sürekli saat yönü tersine ve Alt Miyosen'den Üst Miyosen'e saat yönünde değiştiğini göstermiştir. Ayrıca, bu eksen Bekhme, Kolosh ve Gercus formasyonlarının kıvrımlanan tabakalarında Pila Spi, Fat'ha, Injana formasyonlarından farklı olarak özel bir yönelime sahiptir. Bu durum bir listrik fay reaktivasyonunun göstergesi olarak düşünülmektedir.

Sütün listrik fayı Shaikan antiklinali ile bir arada bir yapı olarak düşünülmektedir. Bu durum antiklinalin kuzeye dalımından kaynaklanmaktadır. Fayın varlığı, tüm kesitlerde kuzey ve güney kanatlardaki formasyon kalınlıklarının karşılaştırılması ile doğrulanmıştır. 4. kesitteki analizler Gercus'dan daha genç olan formasyonların güney kanatta daha kalın olduğunu göstermektedir. Bu durum güneye eğimli sütün listrik fayın bir normal fay olduğunu göstermektedir. Bundan dolayı, taban bloğun göreceli olarak yükselmesiyle antiklinalin kuzeye doğru daldığı düşünülebilir. Dahası kuzeyde bir diğer ters bileşenli fayın da kuzeye doğru senklinal oluşumuna izin verdiği düşünülebilir.

Anahtar Sözcükler: kıvrım, listrik fay, önülke kıvrımları

The Structural Analyses and Tectonic Interpretation of Shaikhan Anticline, Northern Iraq

Nabeel K. AlAzzawi & Saddam E.M. Al-Khatony

Geology Department, Mosul University, Mosul, Iraq (E-mail: nabazzawi@yahoo.com)

Structural analyses, including fold geometry, Harmonic (Fourier) analysis, vertical investigation of fold style, thickness change test and joints survey were carried out on Shaikhan anticline. This anticline is located within the foreland folds belt of Iraq and comprises formations ranging in time span from the upper Cretaceous to the Miocene period. They are Bekhme, Kolosh, Gercus, Pli Spi, Fat'ha and Injana formations.

Geometrically, Shaikhan anticline was studied along five transverse traverses. It appears as an asymmetrical structure, except the area along the second traverse where it has a symmetrical form. The fold verges towards the north, except the area along the first traverse, where it shows southward vergence. In the foreland area of Iraq, the regional horizontal field stresses originated from north and northeast caused the anticline to verge towards the south or southwest. The northward vergence of Shaikhan anticline encouraged the authors to propose the presence of suture listric fault.

The anticline axis trends east–southeast in the area comprising the first and second traverses whereas it changes direction to the east-northeastwards in the area of the third and fourth traverses but returns back to its first direction along the fifth traverse. The changes in the fold axis orientation were attributed to two sinistral strike-slip faults, which displaced the fold axis.

Considering that fold shape is an indicator for fold development, Fourier analysis performed and revealed that the fold has a low-developed shape at the plunges, and it has chevronic-sinusoidal shape. While it has a high-developed shape (Parabolic- semi Elliptical) at the central part, which is located along the third traverse; it is influenced by the transpression of the strike-slip fault.

The vertical investigation of fold style showed that the fold axis direction changed constantly anticlockwise in all traverses from the upper Eocene to lower Miocene and it rotated clockwise from the lower to upper Miocene. In addition, this axis has a specific direction in the folded strata of Bekhme, Kolosh and Gercus formations which differs from that of Pli Spi, fat'ha, Injana formations. This is considered as an indicator of the listric fault reactivation.

The suture listric fault was proposed as associated structure with Shaikhan anticline. This is due to the northward vergence of this anticline. The presence of the fault was confirmed by comparison of the formation thicknesses, in all traverses, between the northern and southern limbs. The analysis in the fourth traverse revealed that the formations which are younger than the Gercus are thicker in the southern limb. This further indicates that the south-dipping suture listric fault is of a normal type. Therefore, it could be considered that the footwall was uplifted relatively and caused the anticline to verge towards the north. And it may also be assumed that another fault of reverse type is located to the north and allowed the northward syncline to be formed.

Key Words: fold, listric fault, foreland folds

Azmer Antiklinalinin Çokevrelili Kıvrım Modeli, Kuzeydoğu Irak

Ibrahim Saad Al-Jumaily¹ ve Hadeer Ghazi Adeeb²

¹ *Geology Department, Mosul University, Mosul, Iraq (E-posta: Ibrahim_aljumaily@yahoo.com)*

² *Dams and Water Resources Research Center, Mosul University, Mosul, Iraq*

Kuzeydoğu Irakta yer alan Azmer antiklinalinin kıvrım stili, kıvrımı baştanbaşa kat ederek incelenmiştir. Bu çalışmanın amacı ana kıvrımı ve onun yanında gelişen küçük öğelerin oluşumunda ve değişiminde etkili olan tektonik olayları ortaya koymaktır.

İnceleme alanı Irak'ın kuzeydoğusunda bulunan Süleymaniye bölgesinin kuzeydoğusunda yer almaktadır. Bu alan yüksek kıvrımlar ve bindirme zonları ile güneybatı Zagros kenet kuşağı arasında bir sınır teşkil eder. Genel olarak, Azmer antiklinali KB–GD doğrultusu boyunca uzanan çift dalımlı, parçalı bir kıvrımdır. Baskın olarak altere olmuş karbonat ve killi seviyelerden meydana gelen geç Kretase yaşlı kayaç ardalanmasından oluşmaktadır.

Kıvrımın sinoptik π diyagramını bölümleyen üç eksenel düzlem tanımlanmıştır. Bunlar KB–GD doğrultulu ve genel olarak KD'ya eğimlidirler. İki tanesi birbirine paralel olmasına rağmen, üçüncüsü diğerlerinden saat yönünde saparak ayrılmaktadır. Bu geometri kıvrımın devrilmesi sırasında meydana gelmiştir. Gerçekten, kıvrımın GB parçası açısız büküm zonuna dikey konumda ve bu daha sonra büküm zonundan GB'ya doğru dönmekte ve ayrılmaktadır. Bu yüzden kıvrım bir tür nap yapısı olarak kabul edilebilir; bu özelliği ile kıvrım Irak'ı üç ayrı tektonik parçaya ayıran tektonik alt-bölümlemesinin bindirme kesimi içinde yer almaktadır. Kıvrımın üç-eksenel stili, gelişiminde etkin olan üç ayrı olaya işaret etmektedir. İlk olarak, Arap ile İran bloklarının çarpışması ile KD–GB yönlü yüzey gerilmeleri tabakaları yatay konumdan yukarı doğru yamultmuş, açık stilde kıvrımın başlangıcını oluşturmuştur. Sonra dereceli olarak tek bir parça haline gelene kadar sıkışmışlar ve sonra güneybatı parça düşey yönde dönerek devrik pozisyon almıştır. Ancak son evre kendisinden önce gelişen evrelerle karşılaştırıldığında göreceli verev (oblik) gelişmiştir. Bu durum oblik çarpışmadan ve Arap bloğunun İran'a göre saat yönünün tersine hareketinden kaymaklanmaktadır.

Büküm zonunda tıpkı Azmer antiklinalinin kanatlarında olduğu gibi bir takım eşleşik küçük kıvrımlar gelişmiştir. Bunların bükümleri genel olarak üçgenimsi olup kanatların kenarları ana kıvrım bükümünden uzağa doğrudur. Ana kıvrımın kuzeydoğu kanadında bulunan küçük kıvrımlardan biri ilginç şekilde kutu stili göstermektedir. Ters faylar, bükümü veya küçük kıvrımların dik kanatlarını keserek bu problemi oluşturmaktadır. Bu tür küçük kıvrımların yer değiştirmiş olabilirliği ana kıvrım için antiklinorya karakteridir. Bu arada, ana kıvrım geometrisi çok aşamalı gelişimi desteklemektedir. Kireçtaşları içerisindeki çört bantları, bunları çevreleyen birimlerin etkisiyle uyumsuz şekilde kıvrımlanacaktır. Bazıları fan şekilli kıvrımlar gösterecektir. Bu durum iki tip tabakanın birbirinin tersine kalınlıkları arasındaki fark ile oluşabilmektedir. Ayrıca, özellikle ana kıvrımın göreceli yumuşak kuzeydoğu kanadında çört bantlarının arada sırada budin segmentlerine parçalandığı görülmektedir. Bu budin gelişimi kıvrılmaya paralel gelişen ve ana yapının yükselmesinin son evresine eşlik eden açılma ile ilişkilidir. Zirve kesimlerinde tabakalanmaya paralel gelişen damarlar böylesi bir yükselme olayının göstergesidir. Ancak budin şekillenmesi ana kıvrımın güneydoğu kanadının düşey kesimde, marn içerisine gömülü kireçtaşlarında da gözlenmektedir. Burada durum sıkışmalı gerilmeler altında gelişen kıvrımlanma olayı sırasında tabakalaşmayı desteklemektedir.

Anahtar Sözcükler: Azmer, budin, küçük kıvrım, faz, π diyagramı, Süleymaniye

Multiphase Folding of Azmur Anticline, NE Iraq

Ibrahim Saad Al-Jumaily¹ & Hadeer Ghazi Adeeb²

¹ *Geology Department, Mosul University, Mosul, Iraq (E-mail: Ibrahim_aljumaily@yahoo.com)*

² *Dams and Water Resources Research Center, Mosul University, Mosul, Iraq*

Fold style characteristics of Azmur anticline, NE Iraq, were investigated throughout a field traverse across the fold. The aim of study directed toward envisaging tectonic episodes responded for initiation and modification of this main fold and its minor constituents.

The investigated area is located NE Sulaymania district, NE Iraq. It is at the border between high folded and imbricate zones, southwest of Zagross collision suture of Arabia and Eurasia. Generally, Azmur anticline is a double plunge fold extending in NW–SE direction. It is built of multilayered sequence of upper Cretaceous rocks consisting predominantly of alternating carbonate and argillaceous layers.

Three axial planes recognized upon partitioning a synoptic π diagram of the fold. They are trending NW–SE and dipping toward NE in general. However, two of them are sub-parallel, but the third one deflects somewhat clockwise from the others. This geometry is brought about due to the overturned nature of the fold. Indeed, its SW limb is sub-vertical near the angular hinge zone, and then it overturns to the SW away from hinge area. Therefore it is reasonable to designate a nappy form for this fold; particularly it lies within imbricate sector of Iraqi tripartite tectonic subdivision. The tri-axial style of the fold reflects three episodes for its development. At the first, strata were deflected upward from horizontal situation, forming an initial open style fold, due to the NE–SW-directed tangential stresses derived from collision of Arabia against Iran. Then it has been progressively tighten into a close one, and later on its southwestern limb rotated beyond vertical to overturned disposition. However, the last episode was somewhat oblique to the earlier ones. This is due to the oblique collision and hence counter clockwise rotation of Arabia with respect to Iran.

A set of congruent minor folds disposed on the hinge zone as well as on both limbs of Azmur anticline. Their hinges are predominantly angular and those of limbs verge away from the hinge of the main fold. One of the minor folds on the northeastern limb of the main fold displays an interesting box style. Reverse-slip faults disrupt either hinges or steeper limbs of these minor folds as accommodation for space problem. The likelihood disposition of such minor folds gives anticlinoria character for the main fold. Meanwhile, it supports the multiphase development of the main fold. The cherty bands within limestone beds were disharmoniously folded with respect to their enclosing beds. Some shows fan shaped folds. This is due to high competency contrast and thickness difference between the two types of strata. Furthermore, cherty bands were occasionally dissected into boudin segments particularly on the relatively gentler northeastern limb of the main fold. This boudin development is related to the bedding parallel extension that accompanied the final uplift of the main structure. Such uplift episode is manifested also by bedding parallel development of stylolitic seams with vertically pointing peaks. However, boudin formation was noted as well in limestone beds embedded within marl at the vertical part of southeastern limb of the main fold. Here, the situation is advocated to the bedding normal compressive stresses due to the tightening episode of folding.

Key Words: Azmur, boudin, minor fold, episode, π diagram, Sulaymania

Orta Alborz'daki Geirud Formasyonunun Paleontolojisi ve Microfasiyesi (Kuzey Iran-Semnan)

Mazaher Yavari

*National Iranian Oil Company Exploration Directorate, 1st Dead-end, Seoul St.,
NE Sheikh Bahaei Sq. P.O. Box 19395-6669 Tehran, Iran (E-posta: M.Yavari@hotmail.com)*

Geç Devoniyen–Alt Karbonifer aralığı Orta Alborz'daki (Kuzey Semnan) Geirud Formasyonu ile belirlenmiştir. Alt ve Üst dokanaklar, sırasıyla Kaledoniyen ve Hersiniyen orojenezleri nedeni ile oluşan transgresif ve volkanik olaylardan etkilenmiştir. Kambriyen Mila Formasyonu, belirgin bir zaman boşluğu ile bu aralıktaki kırmızımsı kahve konglomeratik birimlerin altında yer almaktadır. Litoloji baskın olarak kırmızıdan kahverengine kadar konglomera, sandstone ve shale aralanmasından meydana gelmektedir. Kırıntılı bileşenler esas olarak altta yeralan, kuvars ve arenitik birimlerden oluşan Mila Formasyonundan kaynaklanmaktadır. Bu aralıktaki en problematic konu mikrofosillerin eksikliği nedeni ile yaşlandırılmadır. Tabanda konglomera ile başlayan bu aralık üst kısımlarda seyl ile son bulmakta ve taneboyunun yukarıya doğru incelendiği (fining upward cycle) bir döngüyü tanımlamaktadır. Daha kırıntılı olan alt kısım palinomorf kullanılarak Devoniyen olarak yaşlandırılmıştır. Bu birime ait daha fazla kanıt baş vurulmamıştır. Buna karşın, üstteki şeylli birim brakiopodlara dayandırılarak Alt Karbonifer (Tournaisian–Visean) olarak nitelendirilmiştir. *Leptagonia analoga*, *Athyris lenticularis*, *composite megala*, *Spirifer striatus*, *Spirifer tornacensis* en önemli brachiopod türleridir.

Paleocoğrafik araştırmalar göstermiştir ki; incelenen zaman periyodunda bu sedimanter havza doğu-batı uzanımlıdır. Geirud formasyonu depolandığı zaman, iki sığ denizel kıyı ve karasal ortamlar birbirleri ile etkileşim halinde bulunuyordu. Nisbeten yüksek dokusal duraylılığa sahip çapraz ve dereceli tabakalanma en belirgin sedimanter yapılarıdır. Denizel ortam koşullarının daha etkili olmasına bağlı olarak, kumtaşı fasiyeslerindeki karbonat bileşen oranı artmaktadır,

Key Words: Geirud, Karbonifer, palinomorf, brakiopod, paleocoğrafya, Hersiniyen

Palaeontology and Microfacies of Geirud Formations in Central Alborz (North of Iran-Semnan)

Mazaher Yavari

*National Iranian Oil Company Exploration Directorate, 1st Dead-end, Seoul St.,
NE Sheikh Bahaei Sq. P.O. Box 19395-6669 Tehran, Iran (E-mail: M.Yavari@hotmail.com)*

The Late Devonian–Lower Carboniferous interval is marked by Geirud Formation in Central Alborz (North of Semnan). The lower and upper contacts are influenced by Caledonian and Hercynian orogenies marking by transgressive and volcanic events respectively. Reddish to brown conglomeratic units of this interval is underlain by Cambrian Mila Formation with a considerable time gap. The lithology dominantly consists of red to brown conglomerate and sandstone and shale intercalations. Clasts components are mainly originated from the underlying Mila Formation capped by a quartz arenitic unit. The most problematic issue in this interval is the dating due to lack of microfossils constituents. This interval shows a fining upward cycle started by conglomerates at the base and ends with shale in the upper parts. The lower more clastic part is dated as Devonian by using palinomorphs. No more indication could be referring to this unit. In contrary the upper shaly unit based on brachiopods is attributed to the Lower Carboniferous (Tournaisian–Visean). The most important brachiopod species are *Leptagonia analoga*, *Athyris lenticularis*, *composite megala*, *Spirifer striatus*, *Spirifer tornacensis*

The palaeogeographic investigations show an east–west trend for sedimentary basin during this period of time. Two shallow water costal and continental environments were interacting when Geirud Formation was deposited. The most significant sedimentary structures consist of cross and graded bedding with relatively high textural maturity. Rate of carbonate constituents in the sandstone facies increases onwards and suggests more affects of the marine conditions.

Key Words: Geirud, Carboniferous, palinomorph, brachiopod, palaeogeography, Hercynian

Kıtakabuğu Evrimi'nin Jeodinamiği (Teori)

Hagverdiyev Hagverdi Tanriverdiyev

Huseyn Javid Caddesi 29a, AZ1073, Bakü, Azerbaycan (E-posta: hagverdiyev@yahoo.co.uk)

Öngörülen teori dünyanın karasal eksenini boyunca dönüş dinamiği üzerine kurulmuştur. Jeotektonik süreçlere neden olan enerji önceki jeotektonik anlayış içerisinde tek anlamsal olarak doğrulanmamıştır. Çünkü nesnel kanunların ortaya çıkmasında ve jeotektonik süreçlerin dağılımında keşfedilmemiş görünümeler bulunmaktaydı. Çünkü çoğu jeolojik sürecin kökeni, evrimi ve diğer problemler ile ilgili ciddi tartışmalar mevcuttu.

Günümüzdeki anlayış, dünyanın yer eksenini etrafında dönüşü sonucunda ortaya çıkan jeodinamik enerjinin ve yer kabuğunun evrimindeki birçok teorik problemin açıklanması için bize fırsat sunmaktadır.

Bu yazıda yer kabuğu dinamikleri yerkürenin dönüşü ile açıklanmıştır. Yerürenin dönüşü, yerkabuğunun kökeni, evrimi ve nesnel kanunlarının dağılımı ile bağlantılı problemlerin çözümünde bize fırsat sunmaktadır. Bu yazıda en önemli temel problemlere bir açıklama getirmeye çalışılmıştır. Bunlar;

1. Yerkabuğunun oluşum, gelişim ve evriminin özellikleri;
2. Dinamik enerjinin oluşumundaki nesnel kanunlar, sınıflaması ve bunların yerkabuğundaki dağılımları;
3. Yerkabuğunda meydana gelen olağanüstü süreçlerin dinamiği, kökeni ve jeotektonik ve volkano-plutonik süreçlerin oluşumu ve evrimi ile ilişkisi;
4. Litosferik kütlelerin aktarılma mekanizması, bu zamanda meydana gelen yerdeğiştirme teşkilinin özellikleri, kirlenme oluşumu, diğer genetik tipler ve diğerleri;
5. Global ölçekli köklü fayın evrimi ve yerkabuğu üzerinde dağılımı ve sınıflanmasındaki nesnel kurallar;
6. Global metamorfik süreçlerin evrimi ve yerkabuğu üzerinde dağılımlarındaki nesnel kurallar;
7. Volkanizma ve depremlerin oluşumu ve yerkabuğu üzerinde dağılımlarındaki nesnel kurallar;
8. global köklü fayların ağırları ile her tarafa dağılmış dirsek şeklindeki yapıların oluşumu ve dinamiği;

Bu nedenle, temel problemlerin araştırılmasının yanında, yukarıda bahsedilen ve bilim için önem taşıyan teori, kullanılabilir ticari mineral çökellerinin bulunması açısından da önem taşımaktadır.

Anahtar Sözcükler: jeodinamik, jeotektonik, volkanizma, deprem, metamorfizma

Geodynamics of the Earth's Crust Evolution (Theory)

Hagverdiyev Hagverdi Tanriverdiyoglu

Huseyn Javid ave, 29a, AZ1073, Baku, Azerbaijan (E-mail: hagverdiyev@yahoo.co.uk)

The presented theory was established on the basis of rotation dynamics of the earth around the terrestrial axis. The motive energy of the geotectonic processes was not affirmed mono semantic in the previous geotectonic conceptions and because of it there were undiscovered aspects in the objective laws of emergence and distribution of the geotectonic processes. And because of it there were serious arguments in the origin, evolution and other problems of the most of geological processes.

In the presented conception give us opportunity to pay attention to the geodynamics energy arising in the result of the rotation of the earth around the terrestrial axis and to explain a lot of theoretical problems of the earth's crust evolution.

The earth's crust dynamics was explained from the position of the earth rotary in this paper. In its turn, it gives us opportunity to solve the problems connected with the origin, evolution and distribution objective laws in the earth's crust. It is considered to give an explanation the most of fundamental problems in this paper. They are the following:

1. The formation, development and evolution characteristics of the earth's crust;
2. The objective laws of the formation of the dynamics energy, classification and their distribution in the earth's crust;
3. The origin, dynamics of the abnormal processes happened in the earth's crust and the formation and evolution of the geotectonic and volcano-plutonic processes related with them from the position of the presented conception;
4. Transference mechanism of the lithosphere mass, formation characteristics of dislocation happening in this time, impurity formations, their genetics types and other;
5. The evolution of the global deep-seated fault and the objective laws of their distribution in the earth's crust and classification;
6. The evolution of the global metamorphic processes and the objective laws of their distribution in the earth's crust;
7. The evolution of volcanism and earthquakes and the objective laws of their distribution in the earth's crust;
8. The evolution and dynamics of the elbow-shaped structures which distributed widely in the nets of the global deep-seated fault.

So, besides the research of the fundamental problems showed above from the position of the presented theory is important as science, it is also important in finding out and using the commercial minerals deposits.

Key Words: geodynamics, geotectonic, volcanism, earthquake, metamorphism

Rhuhu Baseninde Geç Permiyen Saat Yönlü Blok Rotasyonu, Tanzanya

Cengiz Y. Demirci

*Muğla Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 48000 Kötekli, Muğla
(E-posta: cengizdemirci@msn.com)*

Rhuhu çöküntü havzasının kuzeydoğu kenarında alt Karoo (K₁₋₄) serisinin çökelleri gözlemlenemez. Metamorfik temelin içindeki günümüz çöküntü havzası KD–GB yönündedir ve yapısal veri sedimanların depolanması sırasında aktif bir genişlemenin havzanın D–B yönünde gelişmesini kontrol ettiğini ve bu sistemin daha sonra 21° saat yönünde rotasyona uğrayarak basenin günümüzdeki şeklini almasına sebep olduğunu ortaya koymaktadır. Günümüzde basenin topoğrafyası tam KD–GB yönünde olduğu için muhtemelen Triyasın sonuna kadar devam eden deformasyonla 45° saat yönünde bir rotasyon bölgede gelişmiştir.

Ayrıca Rhuhu baseninde muhtemel genişleme modeli olarak rotasyonlu büyüme faylarının emareleride gözlemlendi. K₅₋₆ istifini yaklaşık 50 m kalınlığında gözlemlenmekte ve K₇₋₈ (>60 m kalınlığında) nehir çökeli istifini uyumsuz olarak örtmektedir. Alt Karoo istifinin çakılları bu örgülü istifin içindeki çakıltaşlarında görülmekte ve çokyönlü akıntı yönleri vermektedir.

Diyagenez sonrası oluşan kalsit damarları (cips sonrası) K05°B yönünde mikritik kalsit nódüllerinde/tabakalarında gelişmiştir. Geç dönemde oluşan makaslanma ve sünme sonucu damarlar yeniden şekillenip yatay olarak bölgeyi etkileyen makaslanma ile s-damarlarına dönüşmüştür.

Anahtar Sözcükler: Karoo, Rhuhu baseni, Doğu Afrika rift sistemi

Late Permian Clockwise Block Rotation Within the Rhuu Basin, Tanzania

Cengiz Y. Demirci

*Muğla Üniversitesi, jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kötekli,
TR–48000 Muğla, Türkiye (E-mail: cengizdemirci@msn.com)*

The northeastern corner of the well-known Rhuu depression does not give outcrops of the lower Karoo (K1-4). Present-day depression within the metamorphic basement is almost NE–SW trending and structural data indicated that during the deposition of the sediments, an active E–W extension was controlling the system and later a 21° clockwise rotation gave the shape of the Late Permian sedimentary basin. Present-day basin topography shows almost NW–SE extension and this block rotation was probably progressive towards the end of Triassic and caused almost 45° clockwise rotations in the region.

Also evidence of rotational growth faulting are seen for the possible extensional model of the Rhuu Basin. K₅₋₆ sequence is about 50 m thick and unconformably overlain by K₇₋₈ (>60 m thick) fluvial rocks. The lower Karoo clasts are observed within the braided river conglomerates show multidirectional palaeocurrent directions.

Post-diagenetic calcite veins (after gypsum) are oriented N05°W on the micritic calcite nodules/layers. Later stage shearing and strain reshaped the veins (as the s-vein) indicating a horizontal shearing in the area.

Key Words: Karoo, Rhuu basin, East African rift system

Kumtaşlarında Kaynak Bölge Analizinde Optik Katodoluminesans (Optik CL) Kullanımı: Göynük Kumtaşları Örneği

Sanem Açıklalın ve Faruk Ocakoğlu

*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Sedimentolojik Araştırmalar Birimi, 26480 Meşelik, Eskişehir (E-posta: sanema@ogu.edu.tr)*

Kaynak bölge analizleri kırıntılı kayaçlar üzerinde yürütülen ve bir sedimanter havzanın evrimine ilişkin önemli bilgiler sağlayan çalışmalardır. Bu analizler çakıl boyu kırıntılı kayaçlarda görsel olarak doğrudan yapılabilirken; ince taneli kayaçlarda polarizan bir mikroskopta bileşenlerin türü, yapısı, dokusu vb. özellikleri göz önüne alınarak kaynak bölge hakkında bilgiye ulaşılmaya çalışılır. Kaynak bölgede ultramafik kayaçların olması durumunda bunun tahmini standart petrografik çalışmalarla zor olmayabilir; ancak kumtaşı bileşenleri olarak yalnızca kuvars ve feldispatın varlığı durumunda daha ayrıntılı incelemelere ihtiyaç duyulur. Böyle bir durumda *Optik Katodoluminesans* (Optik CL) sistemi daha kesin sonuçlara ulaşmak için oldukça güvenilir bilgiler sağlayabilmektedir.

Optik CL sistemi ile kaynak bölge hakkındaki bilgiye iki ayrı yoldan ulaşılabilmektedir. Bunlardan ilki kuvars ve feldispatın ışımaya renklerinin değerlendirilmesi, diğeri ise içyapılarının incelenmesidir. Farklı koşullarda kristallenen kuvars ve feldispatlar elektron bombardımanı altında farklı renklerde ışımaya gösterirler. Dolayısıyla belirli bir tür kaynak kayaçtan türeyen kuvarsların genellikle aynı renk ve dokusal özelliklere sahip olmaları beklenir. Önceki genel bir sınıflamaya göre örneğin plütonik kuvarslar ve volkanik kayaçlardaki kuvars fenokristalleri mavi-mor; volkanik kayaçlardaki silika hamur kırmızı; bölgesel metamorfik kuvarslar kahverengi ışımaya gösterirler. Otijenik kuvarslarda ise ışımaya ya çok zayıftır ya da yoktur. Feldispatların CL renkleri ise içerdikleri elementler ile doğrudan ilişkilidir. Örneğin Fe^{3+} ortoklasta kırmızı CL oluştururken, anortitte yeşil ışımaya meydana getirir. Ti^{4+} ise K-feldispatta mavi CL oluşturur. Genel olarak gözleme dayalı bu renk incelemesi ışımaya bir spektrometre ile sayısallaştırılması ile daha objektif bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir.

Optik CL ile kaynak bölge analizlerinde kuvarsların polarizan mikroskop ile gözlenemeyen içyapıları da önemli bilgiler sağlar. Volkanik kuvarslar çoğunlukla sahip oldukları ince zonlanma ile karakterize edilirler. Plütonik kuvarslarda çoğunlukla zonlanma gözlenmez. Ancak karanlık CL'e sahip yamalar ve örümcek ağları şeklinde çatlaklar bulunabilir. Metamorfik kuvarslar ise köken kayaçların bazı özelliklerini koruyabilirler; ancak en yaygın gözlenen özellikleri homojen CL göstermeleri ve alacalı dokularıdır.

Optik CL ile mineralin kaynağına yönelik yürütülecek çalışmalarda bu sınıflamalar kullanılabileceği gibi, mümkünse incelemelere başlanmadan önce çalışmaya muhtemel kaynak bölgede bulunan kayaçlara ait bir kaynak bölge CL ışımaya şablonunun çıkartılması daha güvenilir sonuçlara ulaşılabilmesi için oldukça yararlıdır.

Orta Sakarya havzasında bulunan geç Kretase–Tersiyer yaşlı istifin çökelişi boyunca kaynak bölgedeki değişimler, Göynük (KB Anadolu) civarından alınan bir kesit boyunca örneklenmiş olan kumtaşlarının Optik CL incelemesi ile saptanmaya çalışılmıştır. Çalışmaya öncelikle muhtemel kaynak kayaçların (granit, metamorfik kayaç, çört ve tuf) CL özelliklerinin belirlenmesi ile başlanmıştır. Buna göre granitin yeşilimsi, şistlerin kahverengi, tufün mavi ışımaya gösteren kuvars kaynakları olduğu saptanmıştır. Çört ise otijenik olduğu için ışımaya göstermemiştir. Farklı seviyelerdeki kumtaşlarının ise farklı oranlarda da olsa her tür kuvars kristalini barındırdığı gözlenmiştir. Ancak istifin alt seviyelerinde yeşil (plütonik) ve mavi (volkanik) kuvarslar baskınken, yukarıya doğru bu kuvarsların yerlerini kahverengi (metamorfik) ve sönük (çört) kuvarslara bıraktıkları kalitatif olarak söylenebilir. Bu ise güneydeki kenet kök zonunun Turoniyen'den Paleosen sonlarına kadar progressif olarak yükselimi ile açıklanabilir.

Anahtar Sözcükler: optik katodoluminesans (Optik CL), provönans analizi, Orta Sakarya havzası, sedimanter petrografi

Optic Cathodoluminescence (Optik CL) Method for Provenance Analysis of Sandstones: Göynük Sandstones as a Case Study

Sanem Açıklalın & Faruk Ocakoğlu

*Eskişehir Osmangazi University, Department of Geological Engineering,
Sedimentologic Research Unit, Meşelik, TR–26480 Eskişehir, Turkey (E-mail: sanema@ogu.edu.tr)*

Provenance analysis carried on the sandstones can provide important constraints about the evolution of a sedimentary basin. This can be made visually and directly from conglomerates. In the case of fine-grained rocks, the information about the source area is obtained by investigating several properties of the components such as type, texture, fabric etc. under the polarizing microscope. If the ultramafic rocks are present at source area, it may not be so hard to guess them by using standard petrographic studies; but the sandstones with mainly quartz and feldspar are required more detailed investigations. In such conditions *Optic Cathodoluminescence* (Optic CL) system can provide more reliable information to reach clearer conclusions.

With the Optic CL system the information about the source area can be obtained by two ways. First one is to evaluate the CL colour of the quartz and feldspar. The other is to investigate the internal structures of them under CL light. Quartz and feldspars, which were crystallized in different conditions, show quite different shining colours. Consequently it can be expected from quartz crystals from a certain source to have same CL colour and internal structure. According to the previous classifications, plutonic quartz and quartz phenocrystals in the volcanic rocks, for example, show blue-violet; siliceous matrix in volcanic rocks shows red; regionally metamorphosed quartz shows brown CL colours. Autigenic quartz shows very weak or none CL. The CL colours of the feldspars are directly related with the element they contain. As examples, Fe³⁺ forms red CL colour in orthoclase and green in anortite, Ti⁴⁺ gives blue colour to K-feldspar. This visual colour investigation can be made more objectively by digitizing the wavelength of the CL colours with a spectrometry.

The internal structures, which normally can not be observed under polarizing microscope, can provide important information in provenance analysis with the Optic CL. Volcanic quartz are usually characterized by their thin zonations but the plutonic ones usually don't have. On the other hand, they may have patches and spider web-like fractures with dark CL. Metamorphic quartz can preserve some features of the original rocks, but the common properties are the homogenous CL and pied fabric. These brief classifications can be used in the studies for identification of the source, to create a pattern for CL properties of probable source rocks before the onset of a study would be better to reach more reliable results.

Temporal changes of provenance during the Late Cretaceous–Early Tertiary in the Central Sakarya Basin were investigated by using Optic CL of sandstones that were sampled through a section in vicinity of Göynük town, NW Anatolia. The study was started with the determining of the Optic CL properties of the probable source rocks (granite, metamorphic rock, tuff and chert). These studies showed that granite is determined as the source rock of the greenish quartz, schists are for brown quartz and tuff is for blue quartz. Cherts do not show CL colour because it is autigenic. It was observed that the sandstones from different stratigraphic levels contain almost all kinds of quartz crystals in different proportions. Nevertheless, it can qualitatively be said that the lower levels dominantly comprise greenish (plutonic) and blue (volcanic) quartz. Towards the top they are replaced by brown (metamorphic) and dim (chert) quartz. This can be explained with the progressive uplift of the root of the suture zone in the south from Turonian to Paleocene.

Key Words: optic cathodoluminescence (Optik CL), provenance analysis, Central Sakarya Basin, sedimentary petrography

Çamardı Formasyonu Kumtaşlarının Jeokimyasal Özellikleri

Şeref Keskin

*Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
51200 Niğde (E-posta: skeskin@nigde.edu.tr)*

Ulukışla-Çamardı Tersiyer havzası Niğde ilinin 70 km güneydoğusunda yer alır. Havzada bulunan kayaçlar; Paleozoik yaşlı Niğde metamorfileri, geç Kretase–orta Eosen yaşlı Ulukışla-Çamardı volkanitleri ve Çamardı formasyonu, Miyosen–Pliyosen yaşlı Çanaktepe formasyonu ve Pliyosen yaşlı Gökbeş formasyonu'dur. Çamardı formasyonu, kaba moloz akması tortulları ve yüksek yoğunluklu türbiditik akıntılarla oluşmuş orta tabakalanmalı, türbiditik kumtaşlarından meydana gelmiştir. Çamardı formasyonu'ndan toplam 17 örnek derlenmiş ve örneklerdeki ana oksit ve iz element bileşimleri saptanmıştır. $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ oranı düşüktür (% 4,67), bu Çamardı formasyonu sedimentlerinin, çok az olgun olduğuna işaret etmektedir. $\text{Log}(\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3-\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{K}_2\text{O})$ diagramında, Çamardı formasyonu örneklerinin büyük çoğunluğunun vake alanına, diğerlerinin ise, litikarenit-demirli şeyl alanlarına düştüğü görülür. Kumtaşlarındaki yüksek miktarlardaki Fe_2O_3 (% 5,08), demiroksidin sinjenetik ve erken diyajenez evrelerde çökeltilmesi sonucu olduğu düşünülmektedir. Ana element bileşimi (düşük CIA değeri), Çamardı formasyonu'nun düşük veya orta derecede altere olmuş kayaçlardan oluştuğunu gösterir. Element bileşimi, element oranları (örnek, La/Co, Cr/Ni, Co/Th, La/Sc, Sc/Th, Cr/Th, Y/Ni, Cr/Zr and Zr/Sc) ve kaynak alan diskriminant diyagramları, Çamardı formasyonu'nu meydana getiren sedimentlerin mafik ve ortaç bileşimli kayaçlardan türediğini ve ada yayı ortamlarıyla ilişkili olduğuna işaret etmektedir.

Anahtar Sözcükler: provenans, jeokimya, Çamardı formasyonu, türbiditik kumtaşı, sedimanter ortam, fasiyes

Geochemical Features of Çamardı Formation Sandstones

Şeref Keskin

*Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
TR-51200 Niğde, Türkiye (E-mail: skeskin@nigde.edu.tr)*

The Ulukışla-Çamardı Tertiary basin is located in the 70 km southeast of Niğde. The rock units of the basin are Palaeozoic Niğde metamorphics, upper Cretaceous–Middle Eocene Ulukışla-Çamardı volcanics and Çamardı formation, Miocene–Pliocene Çanaktepe formation and Pliocene Gökbeğ formation. Çamardı formation consists of coarse debris-flow deposits and medium-bedded turbiditic sandstones, deposited by high density turbiditic flows. In total, 17 samples were collected from Çamardı formation; major oxide and trace element compositions were determined. The $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ratios are low (4.67%) and indicate a low-degree maturation of the Çamardı formation sediments. In the $\log(\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3-\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{K}_2\text{O})$ diagram, overwhelming majority of data points of the Çamardı formation is localized in the wacke field, whereas the remaining points occur in the lithicarenite and Fe-shale fields. High proportion of Fe_2O_3 (%5.08) in the sandstones is attributed to syngenetic and early diagenetic precipitation of iron oxides. Major element compositions (low CIA values) suggest that Çamardı formation was derived from low to moderately weathered rocks. Element composition, inter-element ratios (e.g., La/Co, Cr/Ni, Co/Th, La/Sc, Sc/Th, Cr/Th, Y/Ni, Cr/Zr and Zr/Sc) and source rock discrimination diagrams indicate that the Çamardı formation sediments were originated from mafic and intermediate rocks, related to island arc environments.

Key Words: provenance, geochemistry, Çamardı formation, turbiditic sandstones, sedimentary environment, facies

Durbendbazyan Antiklinalinde Injana Formasyonunun Gerilme Analizi, Kuzey Irak

Salem A. Fanoosh

*Musul Üniversitesi, Jeoloji Bölümü, Musul, Irak
(E-posta: dr_fanoosh@yahoo.com)*

Durbendbazyan antiklinali kuzey Irak'ta Süleymaniye şehrinin yaklaşık 50 km güneybatısında yer almaktadır. Tektonik olarak Irak tektonik bölgesi içerisinde kıvrım zonunda bulunmaktadır. Kıvrım kuzeydoğu kanadı dik olan asimetrik bir antiklinaldir. Kıvrım eksenini kuzeybatı-güneydoğu yönündedir. Kaya birimleri olarak Pilaspi, Fatha, Injana, Muqdadiya ve Bia-hassan formasyonlarını içerir.

Güncel çalışmalar Injana formasyonunun (Geç Miyosen) sıkışma elipsoidini tanımlamayı amaçlamaktadır. Durbendbazyan antiklinali kuzeydoğu kesiminde Süleymaniye kenti yakınlarında Injana formasyonundan yedi adet kumtaşı örneği alınmıştır. Örnekler dikey yüzeyler halinde kesilmiş (ac, bc, ab) ve ince kesitleri hazırlanmıştır. Her bir kesite fırınlanma uygulanmış ve sıkışma analizi için Ramsay'ın iç-içe teorisi uygulanmıştır. Bu çalışma, alanın, iki gerilim bileşeni ile, üç eksenli deformasyona maruz kaldığını ortaya koymuştur: birincisi Alp orojenezi sonrasında Arabistan plakası ile İran plakasının eşzamanlı olarak çarpışması ile gelişen yatay tektonik gerilme, ikincisi sedimanların düşey olarak sıkışması ile temel kayalarda gelişen düşey blok faylanma tarafından oluşturulan düşey tektonik gerilme.

Bu gerilmelerin etkisi gerilme elipsoidini doğrulamaktadır, böylece tüm örneklerin gerilme elipsoidi Flinn diyagramındaki (1)'den küçük K-değerinin yassılma alanında meydana gelmektedir. Elipsoidlerin ana gerilme ekseninde (kısa eksen) görülen yatay gerilme yönelimleri KD-GB gerilme elipsoidinin maksimum gerilme eksenine denk gelmektedir ve Durbendbazyan antiklinalinin kıvrım eksenine diktir.

Anahtar Sözcükler: gerilme analizi, durbendbazyan antiklinali

Strain Analysis of Injana Formation at Durbendbazyan Anticline, Northern Iraq

Salem A. Fanoosh

Geology Department, Mosul University, Mosul, Iraq (E-mail: dr_fanoosh@yahoo.com)

Durbandbazian anticline is located about 50 kilometres southwest of Sulymania city in north of Iraq. Tectonically it is situated within the folded zone of Iraqi tectonic division. The fold is an asymmetrical anticline with a steeper northeastern limb. Fold axis trends in northwest–southeast direction. The rock unit involved consist of Pilaspi, Fatha, Injana, Muqdadiya and Bia-hassan formations.

The present investigation aims to identify the strain ellipsoid for Injana formation (late Miocene). Seven sandstone samples have been taken from Injana formation near Sulaymania city on northeastern part of the Durbendbazian anticline. The samples were cut along three perpendicular surfaces (ac, bc, ab) and thin sections were prepared. Fry method was applied to each section and centre-to-centre theory of Ramsay was performed for strain analysis. This study has revealed that the area has been subjected to triaxial deformation as a result of two stress components: one was horizontal tectonic stresses synchronized the collision of Arabian plate with the Iranian plate after Alpine orogeny, the second being vertical tectonic stresses released from the vertical block faulting of the basement rocks as well as to the role of vertical compaction of sediments.

The effects of these stresses are approved in the strain ellipsoid, thus strain ellipsoid of all samples occurred in the flattening field which have k-value less than (1) in Flinn diagram. The horizontal stress orientation that appeared in the principal strain axes (short axis) of ellipsoids coincided to the maximum stress axis (long axis) of stress ellipsoid is NE–SW, and it is perpendicular to the fold axis of Durbandbazian anticline.

Key Words: strain analysis, durbandbazian anticline

Azmun Antiklinalinin Mezokırık Analizi, Kuzeydoğu Irak

Ibrahim Saad Al- Jumaily¹ ve Hadeer Ghazi Adeeb²

¹ *Geology Department, Mosul University, Mosul, Iraq (E-posta: Ibrahim_aljumaily@yahoo.com)*

² *Dams and Water Resources Research Center, Mosul University, Mosul, Iraq*

Azmun antiklinalini (KD Irak) kateden bir alanda çatlak, fay, damar gibi mezokırık elemanlarını tanımlamak amacıyla kapsamlı bir arazi çalışması yürütülmüştür. Çalışma, bu denli kırıklı yapıların oluşum ve gelişimine neden olan tektonik olayları belirleyerek, çalışılan alanın tektonik geçişini ortaya çıkartmayı amaçlamıştır.

Çalışma alanı, Arap ve İraniidler boyunca Zagros bindirmesinin güneybatısında yer alan yüksek kıvrımlı bindirmele zonunda yer almaktadır. Azmun antiklinali KB–GD yönelimli, çift dalımlı, geriye yatık önülke kıvrımıdır. Kıvrımın çekirdeği ile kanatlarında altere karbonat ve killi katmanlar içeren Üst Kretase kayaları yüzeylenmektedir.

Çalışılan bir lokasyonda kırıklı yapı takımı tanımlanmış, kinematik ilişkileri çözülmüş ve dinamik olarak yorumlanmıştır. Çalışma alanında gözlenen çok sayıda kırıklı yapı arasında en geniş yayılım gösteren sistem çatlak takımlarıdır. Bu kırıklar ana kıvrım eksenine göre enine ve boyuna gelişmiştir. Tek ya da birleşik makaslama çatlak takımları kıvrım eksenine paralel olarak uzanır ya da açı yapar.

Bunun yanı sıra, çalışma alanında 3 takım basınçlı çözelti damarı belirlenmiştir. İki takım ya KB–GD ya da KD–GB doğrultularında uzanırken, diğer bir takım tabakalanmaya paralel olarak uzanır. Sonraki basınçlı çözelti damarı düzlemsel ve merceksi şekillere sahip iki takım damar dizisinin birleşiminden oluşmaktadır. Her ikisinin de uzun eksenleri basınçlı çözelti damarlarının yönelimine paraleldir. Üstelik merceksi damarlar bindirmeli biçiminde dizilmiş, iki makaslama kırık zonu sisteminde, kıvrım eksenine paralel veya normal şekilde bulunmaktadır.

Ayrıca, çalışma alanında bir mezofay grubu tanımlanmıştır. Bu faylar kayma vektörleri ve hareket şekline bakılarak, baskın olarak ters, ikincil olarak ise normal ve doğrultu atımlı faylar şekillerinde gruplandırılmışlardır. Ters faylar ana Azur kıvrımı üzerindeki daha küçük kıvrımların eksen ya da kanatları ile açılı bir ilişki içerisindedir. Oysa normal faylar ana kıvrımın göreceli olarak daha az eğimli kuzeydoğu kanadı boyunca antitetik yada sintetik süreksizlikler sergiler.

Bu mezofayların kayma verileri TENSOR yazılımı kullanılarak geliştirilmiş iki-düzlemli yöntemle göre analiz edilmiştir. Bu analiz, iki tanesi KD–GB ve DKD–BGB doğrultularında maksimum yatay sıkışma (σ_{Hmax})'yı gösteren, dört gerilme tensörü üretmektedir. Üçüncü bir tanesi ise KB–GD doğrultusunda tümüyle doğrultu atımlıdır (σ_{Hmax}). Oysa dördüncü tensör KD–GB doğrultusunda açılmayı vermektedir (σ_{Hmin}). Bununla birlikte, sonuncusu göreceli olarak ikincil derecededir. Bu dört gerilme tensörü, şimdiye kadar söz edilen mikrotektonik yapıların kinematik yorumu ile birlikte, bölgedeki geçici deformasyonu kontrol eden gerilme rejimi çiftini anlamaya yardımcı olmuştur. Biri dağ önüne paralel olarak uzanırken, diğeri KD–GB doğrultusunda normal olarak yönelmektedir. Dinamik olarak bu gerilme rejimi oblik yakınlaşma ve sonrasında Arap-Avrasya çarpışması ile ilişkilidir.

Anahtar Sözcükler: Azmun, kırılğan, kinematik, basınçlı çözelti damarı, mikrotektonik, makaslama zonu

Mesofracture Analysis at Azmur Anticline, NE Iraq

Ibrahim Saad Al- Jumaily¹ & Hadeer Ghazi Adeb²

¹ *Geology Department, Mosul University, Mosul, Iraq (E-mail: Ibrahim_aljumaily@yahoo.com)*

² *Dams and Water Resources Research Center, Mosul University, Mosul, Iraq*

An extensive field investigation carried out along a traverse across Azmur anticline, NE Iraq, to depict various mesofracture elements like joints, faults, veins and stylolites. The aim of study focused on unraveling the tectonic history of the area respected throughout detecting tectonic episodes responded for initiation and modification of such brittle failure structures.

The investigated area is situated at high folded-imbricate border just southwest of Zagross collision suture of Arabia and Iranides. Azmur anticline is a NW–SE-trending, double plunging, foreland verged reclined fold. A sequence of upper Cretaceous rocks, consisting of alternating carbonate and argillaceous layers, exposes in the core and flanks of the fold.

A suite of juxtaposed brittle failure structures in study locations were identified, their kinematic interrelationships deciphered and dynamically interpreted. Joint sets and systems are the most widespread amongst such brittle failure structures in the area. They fall into extensional sets transversal and longitudinal with respect to the fold main hinge. Individual or conjugate shear joint sets with their acute bisectors pointing normally or aligned parallel with fold axis.

Beside that, three sets of pressure solution surfaces (stylolitic seams) were recognized in the study locations. A set lies parallel to bedding with vertically pointing peaks, whereas the peaks of other two sets displayed either in NE–SW or NW–SE directions. The later stylolite sets are associated in a subnormal fashion with two sets of either planar or lenticular vein arrays. The long axes of both lie parallel to the peak orientations of associated stylolites. Moreover, the lenticular veins arranged in echelon manner, fall in two brittle shear zone systems, their acute bisectors either normal or parallel with fold axis. However, they exist in conjugate or individual sets.

Furthermore, a group of mesofaults were recognized in study area. They were categorized based on slip vectors and sense of movement into predominant reverse-slip and subordinate normal and strike-slip faults. The reverse-slip faults are either hinge or limb accommodations within angular minor folds disposed on the main Azmur fold. Whereas, normal slip faults displayed as antithetic or synthetic discontinuities along the relatively gentler northeastern limb of the main fold.

Slip data of these mesofaults were analyzed according to improved dihedral method using TENSOR software. This analysis produced four stress tensors, two of which are pure compressive with NE–SW and ENE–WSW maximum horizontal compression axes (σ_{Hmax}). The third one is pure strike slip with (σ_{Hmax}) in NW–SE direction. Whereas the fourth tensor is extensional with (σ_{Hmin}) in NE–SW direction. However, the later ones are relatively subordinate. These stress tensors together with kinetic interpretation of other microtectonic elements hitherto mentioned, assisted to postulate a couple stress regimes that controlled discontinuous deformation in the region. The first one directed NE–SW normally to the orogen front, whereas the other acted parallel to that front. Dynamically these stress regimes are related to the oblique convergence and later on collision of Arabia against Eurasia (Iran in this respect).

Key Words: Azmur, brittle, kinematics, stylolite, microtectonic, shear zone

Kuzey Bulgaristan’da Permiyen

Slavtcho Yanev

*Geological Institute, Bulgarian Academy of Sciences, G. Bonchev str., bl. 24,
1113-Sofia, Bulgaria (E-posta: snyanev@geology.bas.bg)*

Moesia levhasında, Üst ve Alt Permiyen’e karşılık gelen iki litostratigrafik grup ayırt edilmiştir. İlk olarak, Kuzey Bulgaristan grubuna ait, Alt Rotliegendes’de, çeşitli killi-kıtasal formasyonlardan oluşan Nanevo ve Komunari formasyonu, Severtzi formasyonu (Üst Rotliegendes?), Bdin ve Dolna Zlatutza formasyonu (Rotliegendes bölümlere ayrılmamış) ve bunlarla birlikte Nanevo Formasyonunun üyeleri olarak Kamen Bryag, Balgarevo ve Bayachevo üyeleri, Bdin formasyonunun üyeleri olarak ise Boninia, Deleyna and Balgarevo üyeleri tanımlanmıştır.

Nanevo Formasyonunda, tabandan yukarıya doğru baskın olarak, çeşitli yarı-asidik volkanikler ve tüfler (Kamen Bryag Üyesi); konglomera, kumtaşı ve yeniden depolanmış (redeposited) volkanik malzeme (Bayachevo Üyesi); konglomera, kumtaşı ve tuf ve yeniden depolanmış volkanik malzeme ile karışık az miktarda kıltaşı (Bayachevo Üyesi); argilik, kumtaşları ve çakıllı-kumlu kayaçlar (Balgarevi Üyesi) ve Komunari Formasyonunda, polijenez breşleşmiş konglomera ile kırmızı ve siyah-gri kumtaşı araldanması görülür. Bdin Formasyonu (Bononia ve Deleyna Üyeleri ile birlikte) karbonat kırıntılı konglomeradan meydana gelmektedir. Dolna Zlatutza Formasyonu kırmızımsı-kahve massif argilikler ve siltaşından oluşmuştur. Severtzi Formasyonu (breşleşmiş konglomera, karbonat içerikli konglomera, siltaşı ve diğer kırıntılı ve pelajik kayaçlar) erozyona uğramış olan diğer formasyonların üzerini örtmektedir.

Üst Permiyen–Alt Danubian grubu dokuz litostratigrafik alt birime bölünmüştür. Mirovo Formasyonu başlıca grimsi-siyah seyllerden oluşmaktadır. Vetrino Formasyonu tuz, anhidrit ve dolomit (Hrabrovo Üyesi) alternasyonundan oluşmuş ve az miktarda evaporit içeren karasal killi kayaçlardan meydana gelen Zhitnica Üyesi ile yanal geçişlidir. Targovishte Formasyonu masif ve kötü boylanmış kırmızı pelitik sedimanlar ve kumtaşlarından oluşmuş ve bu formasyonda anhidrit ve karbonat konkrasyonlar özelliklerini taşımaktadır. Anhidrit ve dolomit tabakalı olan bu formasyon, Bezviditza üyesi olarak ve karşılımları taşıyan kısım olan Trasticovo üyesi olarak alt bölümlere ayrılmıştır.

Totleben Formasyonu çeşitli renklerde ince, iyi boylanmış şeyl ve kumtaşı araldanmalarından oluşmuştur. Sokolare Formasyonu kaba taneli fakat iyi boylanmış kumtaşı, çakıltaşı, non-saturated konglomera ve arkatkılı kayaçlar gibi kayaçlar ile ayırt edilmektedir.

Mirovo, Vetrino, Targovishte ve Totleben formasyonları her yerde görülen bir yayılım göstermeksizin superpozisyon ilişkisi göstermektedirler. Trasticovo and Bezvoditza Üyeleri yanal geçişlidir ve belirgin alanlarda Bezvoditza Üyesi, Targovishte Formasyonunda daha yüksek seviyelerde konumlanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Permiyen, litoloji, stratigrafi, kırıntılar, volkanik, pelitik ve kemojenli kayaçlar

The Permian in Northern Bulgaria

Slavtcho Yanev

*Geological Institute, Bulgarian Academy of Sciences, G. Bonchev str., bl. 24, 1113-Sofia, Bulgaria
(E-mail: snyanev@geology.bas.bg)*

The two lithostratigraphic groups corresponding to Lower and Upper Permian have been distinguished in the Moesian plate. In the first, North-Bulgarian Group, are distinguished: four units in the Lower Rotliegendes: a variegated clayey-terrigenous formation, Nanevo and Komunari formations; Severtzi Formation (Upper Rotliegendes?), Bdin and Dolna Zlatutza formations (undivided Rotliegendes) as well as Kamen Bryag, Balgarevo and Bayachevo members in Nanevo Formation and Boninia, Deleyna and Balgarevo members in the Bdin formation. In the Nanevo Formation from the bottom upwards, dominate various middle-acid volcanics and tuffs (Kamen Bryag member); conglomerate, sandstones and re-deposited volcanic material (Bayachevo Member); conglomerates, sandstones and a small amount of impure siltstones with tuffs and re-deposited volcanic material (Bayachevo member); hypoargillites, hyposiltstones and gravel-sandy rocks (Balgarevi member) and polygenetic breccia conglomerate, red and black-grey sandstones, alternate in the Komunari Formation. The Bdin Formation (with Boninia and Deleyna members) contains conglomerate with carbonate fragments. The Dolna Zlatutza Formation is built of reddish-brown massive argillates and siltstones. The Severtzi Formation (breccia-conglomerates, conglomerates (carbonate ones including), siltstones and other clastic and pelitic rocks), overlies an eroded surface of the other formations. The Upper Permian Lower-Danubian Group is subdivided within nine lithostratigraphic units. The Mirovo Formation consists mainly of greyish-black shales. The Vetrino Formation is built up of alternating halite, anhydrite, dolomite (Hrabrovo member), interfingers laterally with Zhitnica member - terrigenous-clayey rocks with a little evaporites. The Targovishte Formation consist of massive and poorly sorted red aleuropelitic sediments and hyposandstones and bears some anhydrite and carbonate concretions. The same Formation with layering anhydrites and dolomites is subdivided as Bezviditza member, while the sections bearing chemogene-ous admixtures – as Trasticovo Mb. The Totleben Fm. is an alternation of thin bedded, well sorted shales and sandstones in various colours. The Sokolare Formation is distinguished as coarser but well-sorted rocks: sandstones, gravelites, non-saturated conglomerates and subsidiary interbeds of hyporocks. The Formations of Mirovo, Vetrino, Targovishte and Totleben are in superpositional relationship without being ubiquitously spread. The Trasticovo and Bez-voditza members interfinger laterally and at certain places the Bezvoditza member lies on a higher levels within the Targovushte Formation.

Key Words: Permian, lithology, stratigraphy, clastic, volcanic, pelitic and chemogeneous rocks

Litosfer Kütlelerinin Ötelenmesi için Yeni Jeodinamik Model

Hagverdiyev Hagverdi Tanriverdiyev

*Azerbaycan Ulusal Bilimler Akademisi, Jeoloji Enstitüsü, Bakü, Azerbaycan
(E-posta: hagverdiyev@yahoo.co.uk)*

Yer kabuğu evrimi üzerine oluşturulan jeodinamik model anlayışı, yerkürenin kendi eksenini etrafında dönmesi sırasında, yer kabuğunda geniş bir aralıkta bütün kütlede gerilmeler ortaya çıktığını göstermektedir. Bu durum yerkürenin dönmesi sırasında litosferik kütlelerin yer değiştirmesi ile ilişkili ortaya çıkan global jeodinamik kuvvetlerin etkisi altında gerçekleşir. Litosferik kütleler üst mantoda düzenli şekilde yayılmaktadır.

Yerkürenin dönüşünden dolayı litosferik kütlelerin yer değiştirmesi, meridyen yönünde kutuplardan ekvatora, paraleller yönünde ise batıdan doğuya ve bu kuvvetlerin etkisiyle diğer ara yönlerde (kuzey yarımkürede güneydoğuya ve güney yarımkürede kuzeydoğuya doğru) gerçekleşmektedir. Yerkürenin dönüşü sırasında farklı karakterdeki katmanlar bu dönüşte farklı cevaplar vermektedir. Kütlelerin yatay yer değiştirmesinin gözlemlendiği katmanlar, maddenin fiziksel-kimyasal faz değişiminin gözlemlendiği, astenosfer, diyapirler, sokulumlar, sütürlar vs. ile temsil edilen farklı zonları (yerin derinliklerine bağlı olarak) içermektedir. Bu zonlar aslında volkanik-plutonik süreçler ve tektoniklerin kaynağıdır.

Litosferde, yukarıda da global jeodinamik kuvvetlerden bahsedildiği gibi, geniş alanlarda uzaklaşan ve yakınlaşan zonlara bağlı gerilmeler gözlenmektedir. Global ölçekte derinlere uzanan fayların oluşum ve dağılımı bunlarla ilişkilidir. Bu fayların üst mantodaki dağılımında, izostatik denge bozulur ve orada volkanik-plutonik süreçler için uygun şartların oluşumu ile manto malzemesi ayrışır. Değişik endojenik maden oluşumları bu süreçle ilişkilidir.

Yer kabuğunun evrimi hakkında şu şekilde bir düşünce vardır; yer kabuğu, yerin kendi etrafında dönmesi ile ilişkili genel yerdinamiği kanunları ile kontrol edilmektedir ve bu tektonik ve magma oluşumunu içeren jeolojik süreçleri ve litosferin yer değiştirme süreçlerini anlamının yeni bir yoludur.

Anahtar Sözcükler: litosfer, tektonizma, diyapir, magma, jeodinamik

New Geodynamic Model of the Displacement of Lithospheric Masses

Hagverdiyev Hagverdi Tanriverdiyoglu

*Geology Institute of Azerbaijan National Academy of Sciences
Baku, Azerbaijan (E-mail: hagverdiyev@yahoo.co.uk)*

The created conception-geodynamic model of the earth crust evolution demonstrates that during the rotation of the Earth round its axis, in the earth crust in a wide range there appears tension in the composing masses. It takes place under the influence of global geodynamic forces linked with the dislocation of lithospheric masses, which in its turn are linked with the rotation of the Earth. The lithospheric masses are regularly spread in the upper mantle.

Due to the rotation of the Earth, the dislocation of the lithospheric masses takes place from the Earth poles towards its equator in the meridian direction from the west eastwards along latitudinal directions and due to interrelation of these forces, other tangential forces are born, which occurs in the north hemisphere in the south-east direction, and in the south hemisphere – in the north-east direction. During the rotation of the Earth, its layers of a different character response to this rotation in different ways. Between these layers there occurs the dislocation of masses along the horizontal line determining the formation of physical-chemical phase transformations of the matter, which in its turn, is determined by the formation of different abnormal zones (depending on the Earth depth), represented by asthenosphere, diapirs, plumes, sutures etc. These abnormal zones in fact are sources of volcanic-plutonic processes and tectogenesis.

In the lithosphere due to the above mentioned global geodynamic forces, in a wide range there appears tension of divergent and convergent zones type, which are distributed mainly in sub-meridian and sub-latitudinal directions. Formation and distribution of global deep faults are linked with them. In the aerial distribution of these faults in the upper mantle the isostatic equilibrium is broken and there occurs the decomposition of the mantle matter with the further creation of favourable terms for the formation of volcanic-plutonic processes. Formation and accumulation of different types of endogenic ore-formations are linked with this.

The aforementioned reasoning about the Earth crust evolution indicate that the Earth crust evolution is controlled by general laws of the Earth dynamics, linked with its rotation, enable in a new way to understand global processes of displacement of lithosphere and the associated geological processes, including tectogenesis and magma-formation.

Key Words: lithosphere, tectonics, diaper, magma, geodinamik

3. Dünya Mesleki Jeoloji Konferansı

Aydın Aras

*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi,
Mineraloji-Petrografi Bölümü, 06520 Balgat, Ankara (E-posta: aras@mta.gov.tr)*

21–24 Eylül tarihleri arasında ABD'nin Flagstaff şehrinde, Amerikan Mesleki Jeoloji Enstitüsü'nün (AIPG) düzenlediği 3. Dünya Mesleki Jeoloji Konferansı'na katıldım. Bundan önce yapılan 2 konferans, İspanyol Jeologlar Örgütü ve Londra Jeoloji Kurumu tarafından Alicante ve Londra'da yapıldı. 'Türkiye'de Jeoloji Eğitimi Geçmişi ve Geleceği' adlı bir bildiri ile ilk Konferans'a da katılmıştım.

3. Uluslararası Mesleki Jeoloji Konferansı oturumları '*Eğitim, Belgelendirme ve Sürekli Mesleki Gelişim, Mesleki Etik*' konularını kapsamaktadır. Bu bildiri yukarıda sayılan konuları Amerikan Mesleki Jeologlar Enstitüsü ve Avrupa Jeologlar Federasyonuna üye ülke ulusal meslek örgütlerindeki süreçleri uygulamalar ve kıyaslamalar ile açıklayacaktır. Bir çok mesleki örgütün etik kuralları arasında, mesleki bilgi ve becerileri sağlamaya ve artırmaya değinilmekte ve teşvik edilmektedir bu ise sürekli mesleki gelişimi (SGM) önermektedir. Gerçi bu zorunlu değildir ve bunun için bir minimum sınır belirlenmemiştir. Ancak son yıllarda bir çok mesleki örgüt 'belgelendirme' de 'SMG' için bir minimum sınır öngörmektedir. Bütün bu uygulamaların arkasındaki gerçek neden özellikle çevre ve mühendislik jeologların halk sağlığını, emniyetini ve refahını koruma zorunluluğu olan meslekler olmalarıdır. Her ikisinde yani 'belgelendirme' ve 'sürekli mesleki gelişim' mesleki uygulamalarda halkın çıkarlarını korumak için en iyi araçlardır.

Anahtar Sözcükler: Flagstaff, IPGC, belgelendirme, sürekli mesleki gelişim (SMG), mesleki etik, mesleki jeolog

3rd International Professional Geology Conference

Aydın Aras

*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi,
Mineraloji-Petrografi Bölümü, Balgat, TR–06520 Ankara, Türkiye (E-mail: aras@mta.gov.tr)*

I attended 3rd International Professional Geology Conference (IPGC) organized by American Institute of Professional Geologist (AIPG) in USA Flagstaff-Arizona. My attendance has been supported by TUBITAK. The previous two conferences were held in Spain-Alicante and UK-London where local hosts were El Ilustre Colegio Oficial de Geologos de Espana and Geological Society of London. I also attended the 1th conference as representative of JMO with presentation of a paper entitled ‘the past and future of geological education in Turkey’.

The 3rd IPGC technical sessions included sessions on ‘*Certification, Continuing Professional Development, Professional Ethics*’: This paper explains the above-mentioned topics by comparing, by way of example, the procedure at AIPG, and EFG and its national members organizations. Most of the geoscience professional organizations that have a code of ethics include a statement encouraging members to maintain and expand their professional knowledge and skills; that is to engage in continuing professional development (CPD). Such a statement is an aspiration in that no minimum amount of CPD is required. But, in the past decade, certification of professional has been accompanied by the adoption of minimum CPD requirements by many professional organizations. The driving force behind the certification of geologist is the fact that geologist, especially Environmental and Engineering geologists are professionals who have primary obligation to protect the health, safety and well-being of the public. Both CPD and certification are true tools of protection of public interest.

Key Words: Flagstaff, IPGC, credentials, certification CPD, professional ethics, professional geoscientist, public interest