

Combination of acoustic waves and fossil records in identification of lithological variation of Sarvak

Formation in Hendijan field located in Persian Gulf

Shafiee Ardestani MEYSAM and Motazedian EMAN

*Department of Geology, Faculty of Science, University of Tehran, Tehran Iran
mshafiee@khayam.ut.ac.ir*

in reservoir zones, there are some important parameters such as shear and compressional wave velocities and the Vp/Vs ratio which are used in reservoir characterization like lithology and fluid type identification, in the other hand studies on cuttings and cores derived from drilled parts of a reservoir give us the information about the fossil content of those parts. Lithology variation is in conjunction with variation in occurrence of index fossils in drilled parts of the Formation. Combining the two parameter of petrophysical properties and the Fossil content of the reservoir zone helps understanding the changes in lithology type in whole the reservoir section. In this study, we used petrophysical data and fossil record of Sarvak formation with age of Cenomanian and lithological content of Dolomite and Fossiliferous Biomicrite from Hendijan Field in Persian Gulf and also the mineralogical Analysis data of Sarvak formation to study the lithological variation in Sarvak zone based on shear and compressional wave velocities and Vp/Vs ratio and the fossil record of Sarvak zone. The results of this study show that variation in two main minerals of Dolomite and Calcite in Sarvak zone is related to petrophysical properties and fossil record variation in Sarvak zone, so that where Calcite exists as Fossiliferous Biomicrite in end parts of Sarvak zone, the Vp/Vs ratio is decreased as an important parameter in lithology identification, in presence of Calcite, and in parts where Dolomite is dominant the Vp/Vs ratio is increased to presence of Dolomite. Consideration of fossil record is also a key point in understanding lithology varieties where Calcite or Dolomite are replaced in whole section. *Keywords: Petrophysical, lithology, Sarvak zone, fossil, Persian Gulf*

Converted PS-wave velocity structure of post-rift sediments in the Eastern Black Sea

Georgios N. MOUKOS, Timothy A. MINSHULL and Rosemary A. EDWARDS

gm2e08@noc.soton.ac.uk

Using wide-angle seismic data collected from the Eastern Black Sea Basin (EBSB) in 2005 as part of the research project "Integrated seismic and subsidence study of conjugate margin systems in the eastern Black Sea basin" we produced a 2-D P-S converted wave model. The combined analysis of P- and S-waves can be used successfully to characterize lithology and pore fluids, resolve ambiguities that would result from the analysis of P-wave data alone (Bunz et al, 2005). S-wave velocity is also very crucial for hydrocarbon detection and for pore pressure estimation using either empirical relationships or rock physics models. The data are from an approximately 100 km transect line in the eastern part of the EBSB orientated southeast-northwest, which consists of 15 ocean bottom seismometers (OBS) placed from the coast to the centre of the basin. The OBS have 4 components, 3 geophone components, one vertical and two horizontal operating at 4.5 Hz and one Benthos hydrophone. We have used the data from the two horizontal components to detect the boundaries where a down going P-wave is reflected and transformed into an up going S-wave. The data are of excellent quality and that allowed us to identify the reflectors found in previous works (Scott, 2008, Shillington et al., 2008, 2009) along with some new reflectors found during the processing of this model. One of the most interesting things that the previous works have revealed is a wide-spread low velocity zone, which coincides with the Maykop formation, an important sedimentary sequence of this region due to its potential as a hydrocarbon source. To create the model we used the forward/inverse modeling code RAYINVR by Zelt and Smith (1992). In order to produce such a model we had to estimate the Poisson's ratio of every layer. The layers created were one shallow layer which expands from the seabed until ~1.4 km below, one layer at ~2.5 km below the seabed, a layer until the top of the low velocity zone at ~3.4 km below the sea bed, the low velocity zone which expands until -5.5 km below the seabed and a final layer from the end of the low velocity zone until the top of the crust at -6-7 km below the seabed. The Poisson's ratio varies from approximately 0.45 for the first layer to -0.34 for the layer above the crust. In the low velocity

zone there is an increase of the Poisson's ratio, as expected because the P- and S-wave velocities decrease, from -0.37 for the layer above to -0.4 for the low velocity zone and -0.34 for the final layer below the low velocity zone and above the crust. *Keywords: Black Sea, P-S converted waves, Poisson 's ratio* Bunz, S., Mienert, J., Vanneste, M. & Andreassen, K. (2005) Gas hydrates at the Storegga Slide: Constraints from an analysis of multicomponent, wide-angle seismic data. *Geophysics*, 70, B19-B34. Scott, C. L. (2008) Formation and evolution of the eastern Black sea basin: Constraints from wide-angle seismic data. Faculty of engineering, Science and Mathematics school of Ocean & Earth Sciences. Southampton, University of southampton. Shillington, D. I., Scott, C. L., Minshull, T. A., Edwards, R. A., Brown, P. J. & White, N. (2009) Abrupt transition from magma-starved to magma-rich rifting in the eastern Black Sea. *Geology*, 37, 7-10. Shillington, D. I., White, N., Minshull, T. A., Edwards, G. R. H., Jones, S. A., Edwards, R. A. & Scott, C. L. (2008) Cenozoic evolution of the eastern Black Sea: A test of depth-dependent stretching models. *Earth and Planetary Science Letters*, 265, 360-378. Zelt, C. A. & Smith, R. B. (1992) Seismic Traveltime Inversion for 2-D Crustal Velocity Structure. *Geophysical Journal International*, 108, 16-34.

Doğu Karadeniz Rift-sonrası sedimanlarının dönüştürülmüş PS-Dalga hızı yapısı

2005 yılında, "Doğu Karadeniz Havzasında Eşlenik Kenar Sistemlerine ilişkin Bütünleşik Sismik ve Çökme Çalışması" adlı araştırma projesinin bir parçası olarak Doğu Karadeniz Havzasından toplanan verileri kullanarak, 2-Boyutlu bir P-S dönüştürülmüş dalga modeli ürettik. P- ve S-dalgalarının birleşik analizi, litoloji ve gözenek akışkanlarını karakterize etmekte ve sadece P-dalgalarının analizinden kaynaklanabilecek belirsizlikleri çözümlenmekte başarılı biçimde kullanılabilir (Bunz ve diğ., 2005). S- dalga hızı, aynı zamanda, ya deneysel ilişkileri ya da kayaç fiziği modellerini kullanan hidrokarbon aramaları ve gözenek basıncı açısından yaşamsal önem taşır. Veriler, Doğu Karadeniz havzasının doğu bölümünde GD-KB yönlenmeli, kıyıda havzanın orta bölümüne değin yerleştirilmiş onbeş (15) kadar okyanus-taban sismometresinden oluşan ve yaklaşık 100 km uzunluklu bir profil hattından alınmıştır. Okyanus tabanı sismometresi, biri dikey diğer ikisi yatay yönde ve 4.5 Hz düzeyinde işleyen üç (3) jeofon bileşeni ve bir Bentik zon hidrofonu olmak üzere dört (4) bileşenden oluşur. İki yatay bileşenden alınan verileri, aşağı-gidişli P-dalgasını yansıtan ve yukarı gidişli S-dalgasına dönüştüren sınırı saptamak için kullandık. Veriler kusursuzdu ve bu, daha önceki çalışmalarda (Scott, 2008; Shillington ve diğ., 2008, 2009) bulunan yansıtıcıları ve ek olarak da bu modelin işlenmesi sırasında yeni yansıtıcılar bulmamıza olanak tanıdı. En ilginç noktalardan biri, önceki çalışmaların, bir hidrokarbon kaynağı olma potansiyeli nedeniyle bölgenin önemli bir sedimanter istifi olan Maykop Formasyonu ile uyuşan yaygın düşük dalga hızlarını ortaya koymuş olmasıydı. Modeli yaratmak için, Zelt ve Smith'in (1992) RAYINVIR ilerleyen/geriye dönen modelleme kodundan yararlandık. Bu modeli üretebilmek için, her kat için Poisson oranını tahmin etmeliydik. Deniz tabanından yaklaşık 1.4 km derinliğe dek uzanan sığ bir kat, deniz tabanının yaklaşık 2.5 km altında bir kat, deniz tabanının yaklaşık 3.4 km altındaki düşük hız zonunun üst bölümüne değin uzanan bir kat, deniz tabanı altında yaklaşık 5.5 km derinliğe dek uzanan bir kat ve düşük hız zonunun tabanından deniz tabanının yaklaşık 6-7 km altındaki kabuk üst bölümüne dek uzanan son bir kat ayırtlandı. Poisson oranı ilk kattaki yaklaşık 0.45 değerinden, kabuk üstündeki son katta yaklaşık 0.34 değerine değişim gösterir. Düşük hız zonunda, Poisson oranında, P- ve S- dalgaları hızlarında üstteki kattaki yaklaşık 0.37 değerinden düşük hız zonunda yaklaşık 0.4'e ve düşük hız zonu altında ve kabuk üstündeki son katta ise yaklaşık 0.34'e bir değişim nedeniyle, beklendiği gibi bir artış sözkonusudur *Anahtar Kelimeler: Karadeniz, P-S dönüştürülmüş dalgalar, Poisson oranı*