

Outcrop observations from the Pontides: their importance for predicting reservoir facies in the Black Sea in a sequence stratigraphic context

Aüsa MESSER¹, Aral I. OKAY², Mike SEMMONS¹ and Jo VYTON¹

'Neflex Petroleum Consultants Ltd, 97Milton Park, ağabeyngdon, Oxfordshire, UK, Aüsa.Messer@neftex.com İstanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences and Department of Geology, İstanbul, Turkey

A critical risk in petroleum exploration in the Black Sea is reservoir presence and quality. The well exposed Mesozoic - Cenozoic succession of the Turkish Pontides provides valuable data to assist in piecing together the tectonostratigraphic history of the Black Sea, and, through sequence stratigraphic methodology, the prediction of facies away from these datapoints.

Much of the Permian -Triassic sedimentary succession exposed in the Pontides are phylites and metabasites, deformed in the closure of Palaeo-Tethys and the formation of the IZANCA Ocean. A further deformation event occurred in the Late Cretaceous as a result of the collision of the Tauride Block with Sakarya, preserving, locally, eclogites and other metamorphic facies. As a result of these deformation events, the provenance of sediments deposited by secondary reworking into potential reservoirs is a significant reservoir quality issue.

Post closure of Palaeo-Tethys, a passive margin developed during the Jurassic - Early Cretaceous. Some of these sediments may be preserved on the Shatsky and Mid-Black Sea highs, and given the nature of these structures may form potential play elements. Late Jurassic - Early Cretaceous carbonates are one possible reservoir target and comparison of facies between Crimea, the Caucasus and the Pontides, indicates that grainy facies may be present on the highs, with porosity enhanced by exposure at multiple sequence boundaries. Rift shoulder uplift related to the onset of Western Black Sea rift may have led to prolonged exposure of some of these carbonates.

Rifting associated with the opening of the Western Black Sea also created half-grabens which may contain source rocks in the restricted syn-rift (Aptian and younger) clastic reservoirs. Upper Cretaceous rift-drift facies are mainly pelagic carbonates.

Subsequently, accretion of the Tauride Block generated fine-grained flysch deposits. The subduction of Neotethys also generated the Late Cretaceous Pontide magmatic arc which affects the reservoir quality of derived sediments.

Creation of the Eastern Black Sea in the early Tertiary resulted in a further episode of rift shoulder uplift. Coincidence with eustatic drops in sea-level led to major episodes of turbidite deposition, with some spectacular amalgamated sands being visible at outcrop. These are the direct analogue of potential subsurface reservoirs. Sequence stratigraphy can be used to predict times of more extensive lowstand deposition within this package.

Awareness of outcrop geology can lead to a greater understanding of provenance in this area and therefore of the quality and distribution of potential reservoirs in the Black Sea. *Keywords: Black Sea, Pontides, reservoir, outcrop*

Pontidlerde mostra gözlemleri: Karadeniz'de sekans stratigrafisi bağlamında rezervuar fasiyesi tahmininde bunların önemi

Karadeniz'de petrol aramalarında önemli bir risk, rezervuar varlığı ve kalitesidir. Pontidlerde iyi yüzeyleşmiş olan Mesozoik-Senozoik istif, Karadeniz'in tektonostratigrafik tarihçesinin ve sekans stratigrafisi metoduyla veri noktalarından uzak fasiyelerin tahmininin birleştirilmesine yardımcı olur ve değerli veriler sağlar.

Orta ve Doğu Pontidlerde yüzeyleyen Permien-Trias istifinin çoğu bölümü, Paleo-Tetisin kapanması ve IZANCA Okyanusunun oluşması sırasında deforme olan fillit ve metabazitlerden oluşur. Aynı bir deformasyon süreci Geç Kretase'de, Torid bloğunun Pontidlerle çarpışmasıyla gelişmiş ve ekloj itleri ve diğer metamorfik fasiyesi eri yersel olarak korumuştur. Bu deformasyon süreçlerinin sonucu olarak, ikincil işlenme ve depolanma ile potansiyel rezervuarlara depolanmış sedimanların kaynağı, önemli bir rezervuar kalitesi sorunudur.

Paleo-Tetis'in kapanmasının ardından Jura-Erken Kretase'de bir pasif kenar gelişmiştir. Bu sedimanların bir bölümü Shatsky ve Orta Karadeniz yükseltilerinde korunmuş olabilir ve bu

yapıların doğası potansiyel unsurları oluşturabilir. Geç Jura-Erken Kretase karbonatları tek muhtemel rezervuar hedefidir ve Kırım, Kafkaslar ve Pontidler arasındaki fasiyes karşılaştırması, taneli fasiyesin yükseltiler üzerinde bulunabileceğini ve porozitenin çoklu istif sınırlarında yüzeyleme ile arttığını gösterir. Batı Karadeniz riftleşmesinin başlaması ile ilintili rift omuzları yükselmesi, bu karbonatların bir bölümünün uzatılmış yüzeylemesine yolaçmış olabilir. Karadenizin açılması ile ilintili rüftleşme, rift ile eş dönemli (Apsien ve daha genç) sınırlı kırıntılı rezervuarlarda, kaynak kayaçları içermesi muhteme yarı-grabenleri de üretmiştir. Geç Kretase rift-sürüklenme fasiyesi ağırlıklı olarak pelajik karbonatlardır.

Daha sonra, Torid Bloğunun eklenmesi ince-taneli fliş çökellerini üretmiştir. Neotetisin dalma-batması da, türev sedimanların oluşturduğu rezervuarın kalitesinin etkileyen Geç Kretase dönemi Pontid mağmatik yayını üretmiştir.

Erken Tersiyer'de Doğu Karadenizin oluşması, yeni bir rift omuzları yükselmesi dönemi sonucuna yolaçmıştır. Deniz düzeyindeki östatik düşüşler ile çakışması, önemli türbidit depolanması dönemlerine yolaçmıştır ve dikkat çekici karışmış kumlar kısmen yüzeyde izlenir. Bunlar, potansiyel yüzey-altı rezervuarlarının benzeridir. Sekans stratigrafisi bu paket içindeki daha yaygın düşük depolanma dönemlerinin tahmininde de kullanılabilir.

Mostra jeolojisinin farkında olmaklık, bu bölgedeki kaynağın ve bu nedenle de Karadenizdeki potansiyel rezervuarların kalite ve dağılımının daha ileri boyutta kavranmasına yolaçar. *Anahtar Kelimeler: Karadeniz, Pontidler, rezervuar, mostra*