

# ORGANİK JEOKİMYASAL TEKNİKLER KULLANILARAK GELENEKSEL OLMAYAN ŞEYL-PETROL REZERVUARLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ, TÜRKİYE

**Kadir Gürgey**

*Merty Energy, Ankara*

*(kadirgurgey@mertyenergy)*

## ÖZ

Bu çalışmada, Türkiye’de yer alan 6 kuyudan derlenen Erken Eosen-Pliyosen yaşlı toplam 139 kırıntı ve karot örneği jeokimyasal Rock/Eval piroliz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma bölgesi ve kuyu yerleri ve adları Şirket gizliliği göz önüne alınarak verilememiştir. Piroliz analizlerini takiben yapılan 4 çözücü-ekstraksiyon analizinden ikisi (2) Gaz Kromatografisi-Kütle Spektroskopisi (GC-MS) için seçilmiş ve analiz edilmiştir. Bu çalışmanın amacı çalışma alanının: (1) Petrol sistemini anlamak, (2) Şeyl-petrol potansiyelini değerlendirmek ve (3) Prospektif şeyl-petrol kaynaklarını OIPE (varil cinsinden yerinde petrol miktarı) olarak tahmin etmektir. Bu çalışma her havzaya uygulanabilecek geleneksel organik jeokimyasal teknikleri kullanarak şeyl-petrol rezervuar potansiyeli değerlendirilmesi yapmakta ancak sondaj, petrol üretimi ve petrol taşımacılığı gibi aramacılığı takip eden diğer konuları tartışmamaktadır.

Çalışma alanında yer alan 6 kuyudan 4’ünde şeyl-petrol değerlendirme parametrelerinin ortalama dağılımları şöyledir: TOC= 0.43 ağırlık %, S1= 0.06 mg HK/gr Kaya, S2= 0.61 mg HK/gr Kaya, HI= 110 mg HK/gr TOK, %VR<sub>CAL</sub> = 0.63 ve OSI= 27 mg HK/gr TOK. Bu sonuçlar söz konusu 4 kuyuda şeyl-petrol rezervuar potansiyeli olmadığını göstermiş ve dolayısıyla daha fazla yoruma gerek kalmamıştır. Diğer 2 kuyuda ise, Emre-1, Yunus-3, ayrı ayrı olarak iki şeyl-petrol rezervuar zonu gözlemlenmiştir. Emre-1 kuyusunda var olan zon 572 m kalınlığındadır ve 9 kırıntı örneği ile karakterize edilmiştir (1.57 örnek/100m) buna karşılık Yunus-3 kuyusundaki zon 388m kalınlığındadır ve 10 örnek ile karakterize edilmiştir (2.57örnek/100m). Emre-1 ve Yunus-3 kuyularında iki şeyl-petrol rezervuar zonunu karakterize eden şeyl-petrol değerlendirme parametrelerinin ortalama dağılımları sırası ile şöyledir: TOC= 0.78 ve 1.43 ağırlık %, S1= 2.03 ve 4.84 mg HK/gr Kaya, S2= 2.71 ve 3.43 mg HK/gr Kaya, HI= 391 ve 251 mg HK/gr TOK, OSI= 270 ve 300 mg HK/gr TOK. Bu parametreler içinde, OSI (S1/TOC) üretim potansiyeli olan şeyl-petrolünü direkt olarak gösteren özel bir parametredir ve bu parametre Rock/Eval S1 parametresinin TOC mutlak değerini aştığı durumlarda 100 veya daha fazladır. Ayrıca her iki petrolün köken ve olgunluk gösteren steran ve terpan biyomarkır parametreleri petrolerin benzer kökene sahip olduklarını ve denizel karbonatlı şeylerden 0.50-0.60 %VR<sub>CAL</sub> olgunluk seviyesinde türediklerini göstermiştir. Söz konusu biyomarkır parametreleri iki petrolün API gravitelerinin 25 ve 27° olarak tahminine de yardımcı olmuştur.

Emre-1 ve Yunus-3 kuyularının bulunduğu alan için, prospektif şeyl-rezervuarı bulunan petrol kaynakları P10 (yüksek tahmin), P50 (en iyi tahmin) ve P90 (düşük tahmin) seviyelerine göre sırası ile 33 MM varil (MM=Milyon), 6.9 MM varil, ve 1.2 MM varil olarak tahmin edilmiştir. Bu tahminlerden yola çıkarak hesaplanan Swanson ispatlanmamış OIPE ortalama değeri 7.89 MM varil olarak neticelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Geleneksel olmayan, Türkiye, şeyl-petrolü, organik jeokimya, piroliz

## **UNCONVENTIONAL SHALE-OIL RESERVOIR EVALUATION WITH THE USE OF ORGANIC GEOCHEMICAL TECHNIQUES, TURKEY**

**Kadir Gürgey**

Merty Energy, Ankara

(kadirgurgey@mertyenergy.com)

### **ABSTRACT**

*In this study, Early Eocene-Pliocene aged a total of 139 subsurface cutting and core samples from the 6 wells located in Turkey were analyzed geochemically by Rock/Eval pyrolysis (i.e., Due to the company restrictions, the province of the study area and the well name and locations were not given). Following the pyrolysis analysis, 4 solvent extraction analyses performed allowed us to select two (2) cutting samples for further analysis by gas chromatography/mass spectroscopy (GC-MS). The purpose of this study is: (1) to understand the petroleum system, (2) to assess the shale-oil potential and (3) to estimate prospective shale-oil reservoir resources as OIPE (oil in place equivalent in bbl) (if any) in the study area the study area. This study uses traditional organic geochemical techniques that are applicable to any basin to evaluate shale-oil reservoir resources but does not discuss topics such as drilling, production and transportation which must also considered following the exploration phase in the shale-oil studies.*

*The shale-oil evaluation parameters of the four out of six wells exhibit the following average values: TOC=0.43 wt. %, S1=0.06 mg HC/g Rock, S2= 0.61 mg HC/g Rock, HI=110 mg HC/g TOC, %VR<sub>CAL</sub>= 0.63 and OSI= 27 mg HC/g TOC. These results indicated that these 4 wells do not have any shale-oil potential, therefore, were not evaluated further. In the other 2 wells, Emre-1 and Yunus-3, two separate shale-oil reservoir zone were observed. Thickness of the zone in the Emre-1 well is 572 m and was characterized by 9 cutting samples (1.57samples/100m) whereas thickness of the other zone in the Yunus-3 well is 388 m and was characterized by 10 cutting samples (2.57samples/100m). The average evaluation parameters for the two zones as follows: TOC= 0.78 and 1.43 wt. %, S1= 2.03 and 4.84 mg HC/g Rock, S2= 2.71 and 3.43 mg HC/g Rock, HI= 391 and 251 mg HC/g TOC and OSI= 270 and 300 mg HC/g TOC, respectively. Within these parameters, OSI (S1/TOC) is a direct and unique geochemical indicator of potentially producible shale-oil is the OSI that is, the crossover of Rock-Eval S1 relative to TOC when the oil saturation index (OSI) reaches a value of 100 and more. Moreover, source and maturity related parameters derived from the sterane and terpane biomarker in the two extracts (i.e., oils) denoted that the oils share the similar origin and generated in-situ probably from carbonaceous marine shale at a maturity level of 0.50-0.60 %VR<sub>CAL</sub>. Those biomarker parameter were also helpful to estimate API gravities of the two oils as 25 and 27°.*

*Prospective shale-oil reservoir resources (OIPE) of the area covered by the Emre-1 and Yunus-3 wells was estimated at P10 (high estimate), P50 (best estimate) and P90 (low estimate) levels and computed as 33 MM bbls, 6.9 MM bbls, and 1.2 MM bbls, respectively. In the light of these three estimates, the mean unproven OIPE Swanson value was found as 7.89 MM bbls.*

**Keywords:** Unconventional, Turkey, shale-oil, organic geochemistry, pyrolysis