

## SANTONİYEN-KAMPANİYEN OKYANUSAL ANOXİA'SININ SAKARYA KUŞAĞI, PONTİTLER'DEKİ İLK KAYDI: MAGNETİK SÜSSEPTİBİLİTE UYGULAMASI VE ESKİ İKLİM YAKLAŞIMI

**İsmail Ömer Yılmaz<sup>1</sup>, Faruk Ocakoğlu<sup>2</sup>, Michael Wagreich<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 06800, Ankara

<sup>2</sup> Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi,  
Meşelik Kampüsü, 26480 Eskişehir

<sup>3</sup> University of Vienna, Center for Earth Sciences, Department of Geodynamics and  
Sedimentology, Althanstrasse 14, A-1090 Vienna, Austria  
(ioyilmaz@metv.edu.tr)

### ÖZ

Ankara, Nallıhan ilçesi civarında yüzlek veren Yenipazar Formasyonu'na ait pelajik çamurtaşları ve siyah şeylleri çalışılmış ve 94 m kalınlığında bir detaylı stratigrafik kesit ölçülmüştür. Ölçülü stratigrafik kesit boyunca 50 cm - 1 m arası litoloji amaçlı detaylı örnekleme yapılmış ve 25 cm aralıklarla magnetik süsseptibilite (MS) ölçümleri elde edilmiştir.

Ölçülü stratigrafik kesitin en altında yer alan 130 cm kırmızı-bordo renkli çamurtaşı/killi kireçtaşı fasiyesi üste doğru biyotürbasyonlu gri-koyu gri-haki marnlar ile örtülür. İstifin orta kısmına doğru ise 4m kalınlığında ilk siyah şeyl fasiyesi yer alır. Siyah şeyl laminalı olup biyotürbasyon içermemektedir. Bu seviyenin üstüne gri-bordo marnlar gelir. Daha üstte ise 3 m kalınlığında ikinci siyah şeyl seviyesi yer alır. Gri marnların üzerlemesinden sonra 3 m kalınlığında üçüncü siyah şeyl seviyesi gelir. Üç siyah şeyl fasiyesi de aynı sedimanter özelliktedir. En üstte ise gri-koyu gri biyotürbasyonlu marnlar yer alır. Polijenik kumtaşları gri marnlar ile ardalanma göstererek istifin en üstünde kumtaşı hakim bir rejime geçerek istifin üst kısmını karakterize eder.

İstif boyunca tespit edilen nannofosil türlerine göre Geç Santoniyen-Erken Kampaniyen yaşındaki istifin içindeki siyah şeylerin biyostratigrafik konumu Atlantik Okyanusu, Amerika ve Venezuela'daki organik maddece zengin çamurtaşlarının (Wagreich, 2009) biyostratigrafik konumuna benzeyip, Akdeniz Tetis'te ilk defa tespit edilmiştir.

Magnetik süsseptibilite ölçümleri bir MS2 manyetik süsseptibilite sistemi'ne bağlı yüksek duraylılıklı yüzey tarama sensörü (MS2K) ile gerçekleştirilmiştir. Ölçümler hacim temelinde (CGS) ve x1 aralığında ( $m^3/kg \times 10^{-6}$ ) yapılmıştır. İstif boyunca büyük ölçekli ve fasiyes ardalanmaları içerisinde küçük ölçekli olacak şekilde iki farklı grafik gözlenmektedir. Siyah şeyler 13-23 arası, marnlar 7-13 arası değer sunmakta ve kırmızı-bordo renkli çamurtaşı/killi kireçtaşı fasiyesinden ise 47 değer ölçülmüştür.

Büyük ölçekli MS grafiği incelendiğinde siyah şeylerde ciddi bir artış ve marnlarda ciddi bir azalış gözlenmektedir. İstif boyunca ortaya çıkan grafik ise küresel karbon izotopu eğrisi ile ilginç bir paralellik sunmaktadır. Küçük ölçekli MS değerlerinin salınımları ise karbonat

oranı ile ters, siyah şeyl, gri-koyu gri çamurtaşları ile doğru orantılı olduğunu göstermektedir. Bu da bize okyanusal anoksik olay öncesi ve sonrasında iklim etkili karbonat üretiminde ve sediman geliminde artış ve azalışlar olduğunu göstermektedir. Rüzgâr ve/veya akıntı etkili kil/magnetik mineral taşınımı siyah şeylerde fazla, marnlarda az olduğu tespit edilmiş ve marnların daha kurak ortamda çökeldiklerini olasıdır. Siyah şeylerin ise göreceli olarak daha sıcak, ıslak ve sediman taşınımından etkilenmiş bir ortamda çökeldikleri söylenebilir. Geç Kretase soğuma döneminde ıslak-kuru iklim aralanmaları pelajik ortamda karbonat üretiminde ve sediman geliminde artış azalış şeklinde kaydedilmiştir. Büyük ölçekli MS grafiği eğrisi de Geç Kretase soğuk iklim eğilimi ile paralellik sunarak azalma eğilimi göstermektedir.

Türkiye’de ilk defa Geç Kratese pelajik çamurtaşı istifinde uygulanan MS çalışması çamurtaşlarında detaylı olarak sediman taşınımı, iklim etkili fasiyes değişimi, okyanusal olayların kayıtları gibi geri plan etkilerini bağımsız olarak ortaya çıkarabilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Yenipazar Formasyonu, Geç Santoniyen-Erken Kampaniyen, okyanusal anoksik olay, magnetik süsseptibilite, ıslak-kurak iklim değişimi, Geç Kretase soğuk iklimi

## **THE FIRST RECORD OF THE SANTONIAN-CAMPANIAN OCEANIC ANOXIA IN THE SAKARYA ZONE, PONTIDES: MAGNETIC SUSCEPTIBILITY APPLICATION AND PALEOCLIMATE APPROACH**

**İsmail Ömer Yılmaz<sup>1</sup>, Faruk Ocakoğlu<sup>2</sup>, Michael Wagreich<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Department of Geological Engineering,  
Middle East Technical University, 06800, Ankara, Turkey

<sup>2</sup> Department of Geological Engineering,  
Eskişehir Osmangazi University, Meşelik, 26480 Eskişehir, Turkey

<sup>3</sup> University of Vienna, Center for Earth Sciences, Department of Geodynamics and  
Sedimentology, Althanstrasse 14, A-1090 Vienna, Austria  
(ioyilmaz@metv.edu.tr)

### **ABSTRACT**

*Pelagic mudstones and shales of the Yenipazar Formation cropping out around the Nallihan village, Ankara have been studied, and a stratigraphic section with 94m thickness has been measured in detail. Along the stratigraphic section sampling for the lithology has been made for every with 50cm - 1m intervals and magnetic susceptibility measurements have been made in every 25cm intervals.*

*At the bottom of the measured stratigraphic section, 130cm thick reddish-purple colored mudstone/clayey limestone facies is overlain by bioturbated, grey-dark grey coloured marls. Towards the middle part of the section, a 4m thick black shale facies interval is present. This black shale facies is laminated and lacks any bioturbation. The black shale level is overlain by grey-pinkish marls. A second black shale level with 3m thickness lies in upper middle part of the section over these grey-pinkish marls. Grey coloured marls overlie this black shale level. A third black shale level with 3m thickness is present above these marls towards the upper part of the section. All three black shale facies display the same sedimentological properties and all facies recognized display transitional contacts with each other. At the top of the section, grey-dark grey bioturbated marls crop out. Polygenic sandstones alternating with grey marls lies at the top most part of the section and display sandstone dominated interval characterizing a change in depositional regime.*

*According to nannofossil identifications, a Late Santonian-Early Campanian age has been assigned for the section. The biostratigraphic position of the black shales looks similar to the positions of organic matter rich mudstones in Atlantic Ocean, America and Venezuela (Wagreich, 2009), and is the first identification in the Mediterranean Tethys.*

*Magnetic susceptibility measurements are in the units of  $m^3/kg \times 10^{-6}$  and display two different graphics with large-scale changes and small-scale changes including facies alternations. Magnetic susceptibility values of black shales changes between 13-23, of marls between 7-13, and values of reddish-purple colored mudstone/clayey limestone is around 47.*

*Large-scale MS graphic displays a significant rise in black shales and fall in marls. The pattern of the large-scale MS graphic is parallel with global carbon isotope curve in this interval. Small-scale fluctuations in MS values are in negative correlation with carbonates, and positive correlation with black shales and dark-grey mudstones. This implies that there are climate induced fluctuations in carbonate production and sediment transportations before and after oceanic anoxic conditions. According to MS values, it can be said that wind and current induced clay/magnetic mineral transportation is higher in black shales and dark-mudstones, however, less in marls. Marls could be deposited in relatively more stable environment and dry conditions. Black shales were deposited in relatively warmer and wet conditions, and affected by the sediment transportations. Wet and dry climate perturbations took place in the Late Cretaceous cooler period and displayed as rise and fall in carbonate production and sediment transportations. Large-scale MS graphic is also parallel with the Late Cretaceous cooler climate trend.*

*The application of the MS study in Cretaceous pelagic mudstone succession is the first time in Turkey by this study. The application worked independently well in identification of sediment transportation effect, climate-induced facies change, and oceanic anoxic events along a mudstone succession.*

**Keywords:** *Yenipazar Formation, Late Santonian-Early Campanian, oceanic anoxic event, magnetic susceptibility, wet and dry climate change, Late Cretaceous cooler climate*