

# KUZEY ANADOLU FAY ZONU’NUN ERKEN MİYOSEN MORFOLOJİSİNİN BELİRLENMESİ: ÇARPIŞMA SONRASI GELİŞEN DOĞRULTU ATIMLI FAYLARDA KÜMÜLATİF ATIMININ TAHMİNİ İÇİN BİR ARAÇ

Gürsel Sunal<sup>1</sup> ve Mehmet Korhan Erturaç<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ayazağa, TR-34469 İstanbul, Türkiye, gsunal@itu.edu.tr,*

<sup>2</sup>*Fransız Anadolu Araştırmaları Enstitüsü, USR3131, Nur-i Ziya Sok: No:10 Beyoğlu, İstanbul, Türkiye.*

Aktif faylanma kontrolü altında jeomorfolojik evrimini sürdüren bölgelerde, morfolojik elemanların geometrik analizi “Genç Tektonik” disiplininin yaygın bir uygulama alanıdır. Bu çalışmada, çok fazlı tektonizma tarafından oluşturulan ve sonrasında da deforme edilen bir alanın ilksel, aşınma süreçleri öncesindeki morfolojisi güncel topoğrafik veriler kullanılarak modellenmiştir. Böylelikle oluşumundan günümüze geçirdiği karmaşık evrim basamaklarının da tanımlanması ile oluşum sonrası faylanmanın parametreleri elde edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada önerilen yaklaşım grafik ve matematiksel yöntemlerle açıklanacak ve elde edilen verilerin fay kinematığı ile ilişkisi ortaya konulacaktır.

İnceleme alanı kuzey Anadolu’nun yüksek topoğrafyası olup, önemli bir çarpışma sonrası yükselme sonucunda oluştuğu bilinmektedir. Bu paleo-topoğrafya, oluşumundan sonra gelişen sağ yönlü doğrultu atımlı Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) tarafından kesilmiş ve ötelenmiştir. Yeryüzündeki en önemli kıtasal transform faylarından birisi olan KAFZ, 20.yy ilk yarısındaki keşfinden itibaren ve özellikle de 17 Ağustos 1999 İzmit depreminden (Ms:7.4) sonra yoğun olarak çalışılmış ve üzerine önemli veri birikimi sağlanmıştır. Bununla birlikte fayın toplam atımı, yıllık kayma hızı ve segmentasyon karakteristikleri halen tartışılan konuları oluşturmaktadır.

Bu çalışmada elde edilen veriler, çalışma alanının güney kesiminin KAFZ tarafından 290 metre batıya tıltlendiğini ortaya koymaktadır. Tilt düzeltilmiş ölçümlere göre de, KAFZ boyunca ortalama sağ yönlü ötelenme 72 km olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, fay zonunun batısında yer alan Almacık blokundan itibaren atım değerleri dereceli olarak artarak 100 km mertebelerine ulaşmaktadır.

Bu çalışmada, büyük ölçekli morfolojik yapıların geometrik analizi tartışılmış ve elde edilen verilerin KAFZ’nun kinematik özellikleri ile ilişkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Tanımlanan yöntemler, benzer koşullarda evrimini sürdüren diğer morfolojik bölgelere de uygulanabilir niteliktedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kuzey Anadolu Fay Zonu, Kuzey Türkiye, Erken Miyosen Paleotopoğrafyası, Yükselme, Toplam Atım, Fay Evrimi.

## ESTIMATING THE PRE-EARLY MIOCENE MORPHOLOGY ALONG THE NORTH ANATOLIAN FAULT ZONE: A KEY TO DETERMINE CUMULATIVE OFFSET OF MAJOR POST-COLLISIONAL STRIKE SLIP FAULTS

Gürsel Sunal<sup>1</sup> and Mehmet Korhan Erturaç<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Istanbul Technical University, Department of Geological Engineering, Ayazağa, TR-34469 İstanbul, Türkiye, gsunal@itu.edu.tr;*

<sup>2</sup>*Institut Français d'Etudes Anatoliennes, USR3131, Nur-i Ziya Sok: No:10 Beyoğlu, İstanbul, Türkiye*

Geometric analysis of the morphological elements in a fault controlled environment is a widely used application for active tectonics. In this study, we analyze recent topographical data to reconstruct an un-eroded relief which is assumed to be formed and then continuously deformed by multiphase tectonics. Retracing the steps of this complex evolution would help us to deduce the parameters of the kinematics of the faulting. Here we present a detailed description of the methodology by both graphical and analytical approaches, providing quantitative data for constraining fault behavior.

The case study we consider is the high-topography of northern Anatolia, which is believed to have formed during Early Miocene by a significant uplift subsequent to a major collision. This paleo-topography was later cut and dissected after the initiation of the dextral, North Anatolian Fault Zone (NAFZ), a process that continues today.

The North Anatolian Fault Zone (NAFZ), northern Turkey, is one of the most active continental transform faults in the world. Although a great amount of information is gathered after its discovery (and also especially after the 17<sup>th</sup> August 1999, Izmit earthquake; Ms. 7.4), the total offset, slip rate and earthquake recurrence of the NAFZ, still remain the subjects of active investigation.

Results of our analysis reveal that the southern part of the studied portion of the NAFZ tilted westward with a maximum uplift of 290 m. Tilting corrected offsets, measured along the NAFZ, show that the average dextral displacement is 72 km. On the other hand, towards the westernmost portion of the fault zone (western part of the Almacık Block), measured offsets increase up to 100 km.

In the study, we discuss the possibility of analyzing large scale morphotectonic structures to shed light on some debated points related to the evolution of the NAFZ. The methods described here can also be applied to other post

collisional strike-slip faults worldwide and in detail small scale morphological structures.

**Key Words:** The North Anatolian Fault Zone, Northern Turkey, Early Miocene Paleotopography, Total Offset, Uplift, Fault Evolution.