

## **Missing Pieces of the Western Anatolia and Aegean Puzzle in Miocene: the Thrace-Eskişehir Fault Zone (TEFZ)**

**Cenk Yaltırak<sup>1</sup>, Mehmet Sakıncı<sup>2</sup>, Cengiz Tapırdamaz<sup>3</sup>, Faruk Ocakoğlu<sup>4</sup>, Muhterem Demiroğlu<sup>1</sup>, Erman Özsayın<sup>5</sup> & Sanem Açıkalın<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-34469 İstanbul, Turkey (yaltirak@itu.edu.tr)*

<sup>2</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, TR-34469 İstanbul, Turkey*

<sup>3</sup> *TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi. Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, TR-41470 Gebze, İzmit, Turkey*

<sup>4</sup> *Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-26480 Eskişehir, Turkey*

<sup>5</sup> *Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-06800, Ankara, Turkey*

There are still different ideas on the age and reasons of the extensional regime in the Aegean region. Puzzle type problems and tectonic views of many researchers have not yet been come to a common solution.

In this study, we summarize and synthesize our multi-disciplinary researches, which have been undertaken broadly in the NW Anatolia since 1995. At the Aegean region, kinematic measurements from core complexes, which are related with detachment faults, show mainly N-S extension at the NW Anatolia and ENE-WSW at the Greece during late Oligocene. The paleomagnetic data suggests clockwise rotation at Greece and in contradiction counterclockwise at Turkey for the same period of time at NW Anatolia and Thrace. Granitization and supra-detachment basin formation, which are synchronous with calc-alkaline volcanism, start to form at late Oligocene and ends during middle Miocene. The effects of alkaline volcanism and transfer tectonics are clearly seen in sediments of the supra-detachment basin fills. The existence of extensional and compressional structures are interpreted as results of two different tectonic phases. However, the relationship and evolution of all these structures are to be result of counterclockwise rotation of W Anatolia, which was first shown by Yaltırak (2003; ITU PhD Thesis). The reason, which is supported by various field data from the Aegean region, for the rotation is a right lateral transform fault, that extends from SE Eskişehir in Anatolia through Thrace and Balkans in the NW. This deformation zone, which we name Thrace-Eskişehir Fault Zone (TEFZ), has a length of more than 1500 km and has many splays, which make fishbone geometry in the Marmara region. TEFZ has rotated all W Anatolia in a counterclockwise sense with its 200 km offset and cuts all detachment fault systems related with Aegean trench back-arc in the early Miocene. That's why we see all core complexes are developed in generally N-S extension. However, the real extensional direction is NE-SW according to our model. The slab pull of Aegean trench towards south is neutralized when the westward migration of Anatolian block accelerated. Basaltic volcanism is seen at the fault related boundaries of the strike-slip basins of this fault zone.

The North Anatolian Fault (NAF) reaches the Marmara region at the late Pliocene and separates the Anatolian and Thrace sections of the TEFZ. The right lateral Ganos Fault, previously had been one of the splays of the TEFZ, started to work as the westward continuation of the NAF. TEFZ is restricted as an intraplate fault zone during the westward motion of the Anatolian Block along the NAF. TEFZ is converted to normal fault zone by its angular relationship with the NAFZ. In this tectonic frame, the Uludağ first started to form as a transpressional horst in the Miocene, and then it has been developing as a rising horst under extensional tectonic regime since Pliocene. The missing morphologic footprints of the TEFZ are the result of its recent interaction with the NAFZ as we move towards the southern part of it. In this frame, we say that the TEFZ is the missing link in the tectonic evolution of the Aegean region.

### **Batı Anadolu ve Ege'de Miyosen Tektonik Bulmacasının Kayıp Parçası: Trakya Eskişehir Fay Zonu (TEFZ)**

Ege'de gerilme rejiminin yaşı ve sebepleri hakkında farklı görüşler halen bulunmaktadır. Bir

bulmaca özelliği gösteren problemler, araştırmacıların tektonik yaklaşımları halen ortak bir çözüme ulaşmamıştır. Bu çalışmada KB Anadolu'da 1995'ten bu yana sürdürülen ve yayınlanan farklı alanlarda yaptığımız çalışmaların nihai sonuçlarının bir sentezi ortaya konacaktır.

Ege'de geç Oligosen'de başlayan sıyrılma faylarına bağlı çekirdek komplekslerinde yapılan kinematik ölçümlere göre gerilme, Batı Anadolu'da genellikle K-G, Yunanistan'da ise yaklaşık DKD-BGB doğrultuludur. Batı Anadolu'da ve Trakya'da paleomanyetik dönmeler genelde birbirine zıt olarak, Yunanistan'da saat yönünde, Türkiye'de saatin tersi yönündedir. Ege'de granit yerleşimi ve ona bağlı kalkalkalen volkanizmayla eş zamanlı sıyrılma fayı üzeri havzaları (supra-detachment basenler) geç Oligosen'de başlayıp orta Miyosen'de gelişimlerini bitirirler. Çekirdek komplekslerini çeviren sıyrılma fayı üzeri havza dolgularında orta Miyosen'den başlayarak gittikçe alkali nitelik kazanan volkanizmanın ve transfer tektoniğinin etkileri görülür. Kıvrımlı ve sıkışmalı yapılara eşlik eden gerilmeli yapılar iki farklı tektonik rejim olarak yorumlanır. Oysa tüm bu olayların birbiriyle süreklilik gösteren bir ilişkisi ve Batı Anadolu'nun saatin tersine rotasyonunun nedeni olmalıdır. Bu konuda kapsamlı bir açıklama Yalıtırak (2003, İTÜ, Doktora Tezi) tarafından yapılmıştır. Tüm Ege tektoniğinin arazi verileri ile uyumlu bu yaklaşıma göre Ege sisteminde Miyosen boyunca egemen olan rotasyon, Eskişehir güney doğusundan başlayan ve Trakya'da Balkanlara uzanan sağ yanal bir transform fay tarafından sağlanmaktadır. Trakya-Eskişehir Fay Zonu (TEFZ) adını verdiğimiz 1500 km den uzun bu fay sistemi Marmara bölgesinde balık kılıcı şeklindedir. TEFZ yaklaşık 200 km bir atımla tüm batı Anadolu'yu saatin tersine döndürmüş, Erken Miyosen'de var olan Ege hedeğine bağlı yay ardı bölgede gelişen sıyrılma fayı sistemlerini parçalamıştır. Bu nedenle bugün çekirdek kompleksleri genellikle K-G gerilme yönünde gelişmiş görülmektedir. Oysa gerçek gerilme doğrultuları modelimize göre KD-GB dır. Ege Hendeği'nin güneye doğruyu yarattığı çekme, Batı Anadolu'nun batıya kaçmasının hızlanmasıyla gittikçe nötralize olmuş, doğrultu atımlı sistemler boyunca ve onlara bağlı gelişen havzacıkların fay denetimli kenarlarında bazaltik volkanizma izlenmeye başlamıştır.

Geç Pliyosen'de Kuzey Anadolu Fayı'nın (KAF) Marmara bölgesine ulaşmasıyla TEFZ'nun Trakya Anadolu parçaları birbirinden ayrılmıştır. Anadolu'nun batıya göçü esnasında TEFZ'nin kollarından olan Ganos Fayı KAF'nın parçası olarak varlığını sürdürmüştür. KAF denetimli batıya kaçış esnasında TEFZ bir blok içi fay olarak kalmış, KAF ile açısız ilişkisine bağlı bir normal fay zonuna dönüşmüştür. Uludağ tam bu düğüm noktasında önce Miyosen'de traspresyonal bir horst, Pliyosen ve sonrasında ise sonra ise gerilme tektoniğine bağlı olarak yükselen bir horst olarak hala şekillenmektedir. TEFZ'nun güneye doğru gittikçe silinen morfolojik izi KAF ile TEFZ arasındaki güncel ilişkinin sonucudur. Söz konusu çerçevede TEFZ Ege bölgesinin tektonik evriminin kayıp halkasıdır.