

DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ EOSEN VOLKANİKLERİNİN PALEOMAĞNETİZMASI

PALEOMAGNETISM OF THE EOCENE VOLCANIC ROCK IN THE EASTERN BLACK SEA REGION

Niyazi BAYDEMİR

İ. Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İstanbul

ÖZET: Kuzey Anadolu transform fayının (KATF) kuzeyinde bulunan Ordu İlinin Mesudiye bölgesinden 124, fayın güneyinde bulunan Sivas İlinin İmranlı bölgesinden 40 olmak üzere toplam 164 el örneği toplanarak yapılan bu paleomağnetik çalışmada örneklerin tümü Eosen yaşlı mağmatik kayalardan alınmıştır.

El örneklerinden karot alınarak elde edilen silindirik şeklindeki ölçü örneklerinin ikincil mıknatıslanmaları alternatif manyetik alanla yok edilmiştir. Ölçü örneklerinin manyetik duraylılığı ve ikincil mıknatıslanmalarından temizleniş moment değişim eğrilerinden, Wulff ve Ortogonal projeksiyondan izlenmiştir.

Yapılan laboratuvar çalışmaları sonunda yaklaşık 64 el örneğinin manyetik duraylığa sahip olmadığı görülmüştür.

Elde edilen paleomağnetik veriler, Türkiye ve yakın çevresinin tektonik evriminde göz önüne alınarak yorumlanmıştır.

Her iki çalışma bölgesinden elde edilen karakteristik mıknatıslanma doğrultularının sapma açıları yaklaşık 30°, eğim açıları yaklaşık 14° birbirinden farklı bulunmuştur. KATF'nin güney blokunun bağlı olduğu levhanın saat ibresinin tersi yönünde 30°-35° döndüğü saptanmıştır.

Çalışma bölgelerinin kuzeye hareket ederek bugünkü yerlerini aldıkları sonucuna varılmış ve elde edilen kutup pozisyonları civar ülkelerin kutup pozisyonları ile karşılaştırılarak; Mesudiye bölgesinin bağlı olduğu levhanın Avrupa'ya göre saat ibresinin tersi yönünde 15°-20°, İmranlı bölgesinin bulunduğu levhanın yine Avrupa'ya göre aynı yönde 40°-45° döndüğü saptanmıştır.

ABSTRACT: In this study, 124 hand samples at Ordu-Mesudiye and 40 samples at Sivas-İmranlı regions have been collected from Eocene volcanic rocks. These samples are from the north and the south parts of this portion of the North Anatolian transform fault (NATF).

All specimens obtained from these hand samples are cleaned by alternating magnetic field and the progress of the cleaning has been followed from the variation of the moment curves as well as Wulff and Orthogonal projections. After all, it is seen that 64 hand samples are magnetically unstable.

The obtained paleomagnetic data are interpreted by taking into account the tectonic evolution of Turkey and its surrounding area.

The declination and inclination of the mean characteristic directions of these two regions are found to be different about 30° and 14° respectively. So, it is determined that the plate which belongs to the south block of the NATF has rotated 30°-35° counter clock-wise.

It has been reached the conclusion that today positions of the studied area, is the result of northern movement of these regions. As a result, the obtained pole positions are compared with the pole positions from neighbourhood countries and it is found that Mesudiye region has been rotated 15°-20° counter clock-wise and İmranlı region 40°-45° counter clock-wise sense with respect to Europe.

1. GİRİŞ

Bir levha sınırı olduğu bilinen Kuzey Anadolu transform fayı (KATF) Türkiye'nin tektonik yapısının en belirgin özelliklerinden biridir. KATF'nin oluş zamanının

ve jeolojik geçmişte geçirdiği tektonik hareketlerin iyi bilinmesi sonucu, Türkiye tektoniğinin daha iyi anlaşılacağı görüşünde birleşen araştırmacılar, KATF'ni çeşitli yönlerden, çeşitli yöntemlerle incelemişlerdir.

Bu görüşten hareket edilerek Türkiye'nin tektonik evrimine ışık tutmağa ve jeolojik çalışmalarla birlikte açıklamağa yönelik bu çalışmada; KATF'nin kuzey ve güney bloklarının birbirine ve bu iki blokun bağlı olduğu lehvaların komşu levhalara göre durumunu araştırmak amacıyla çalışma bölgeleri KATF'nin iki ayrı bloku üzerinde alınmıştır.

Türkiye tektoniğini açıklamaya yönelik ilk paleomanyetik çalışma Gregor ve Zijderveld (1964) tarafından Amasra bölgesinden toplanan Permiyen yaşlı kırmızı kumtaşları ile yapılmıştır. Daha sonraları Van der Voo (1966), Doğu Anadolu'dan topladığı Jura, Kretase ve Eosen yaşlı volkanik ve tortul kayalarla ve Orbay (1976), KATF boyunca topladığı Kretase ve Eosen yaşlı volkanik kayalarla aynı amaca yönelik paleomanyetik çalışmalar yapmışlardır. Yine Sanver ve Ponat (1980), Kırşehir masifinin kuzeyinde bulunan üst Kretase ve Eosen magmatikleri ile bu yönde bir paleomanyetik çalışma yapmışlardır.

Van der Voo ile Sanver ve Ponat'ın Eosen örnek bölgeleri KATF'nin güneyinde bulunmaktadır. Orbay ise Eosen örneklerinin az sayıda olduğunu ve sonuçların şüpheli olabileceğini vurgulamıştır.

Yukarıda görüldüğü gibi bugüne dek Türkiye'de yapılan paleomanyetik çalışmalarda Eosene ait, KATF'nin iki blokunda kapsayan geniş bir çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle çalışma yaşı Eosen olarak seçilmiştir. Çalışma bölgeleri, KATF'nin kuzeyinde bulunan Ordu ilinin Mesudiye ilçesi ile fayın güneyinde bulunan Sivas ilinin İmranlı ilçesi alınmıştır (Şekil 1). Örnek bölgeleri tüm KATF boyunca en iyi karşılıklı Eosen örnekleri veren bölgelerdir (K. Tütüncü ile sözlü görüşme, 1978) ve ayrıca bölgelerin jeolojisi MTA Enstitüsü tarafından incelenmiştir.

2. ÇALIŞMA BÖLGELERİNİN JEOLojİSİ

a) Mesudiye Bölgesi

Bölgede üst Kretase, Eosen ve Eosen'den genç birimler görülmektedir (Şekil 2).

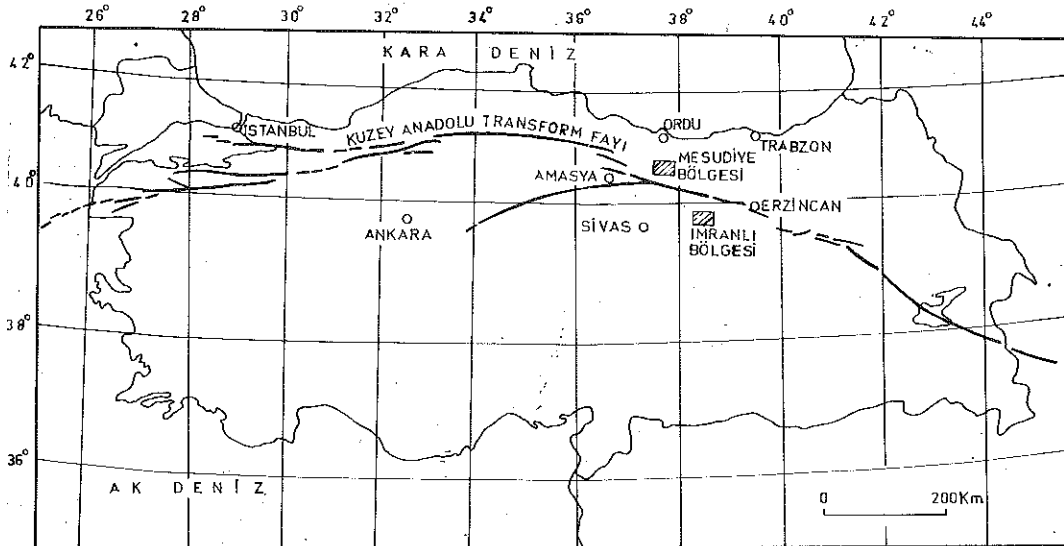
Aglomera, bazik akıntı, kireçtaşı ve kumtaşı'ndan oluşan üst Kretase yaşlı kayalar, tipik olarak Mesudiye ve yöresinde mostra verdiği için, bu formasyon, "Mesudiye Formasyonu" olarak adlandırılmıştır. Bazı kesimlerde, bu formasyon içinde biri kumtaşı-tüf, diğeri kireçtaşı-şeyden oluşan iki üye ayırtlanabilirse de, çoğu yerde böyle bir ayırım olanaksızdır.

"Yeşilce Formasyonu" adı verilen ve Eosen yaşlı kayalardan oluşan bir diğer formasyon, Mesudiye formasyonu üzerinde onunla açıl diskordans yapacak şekilde uzunmakta ve tipik olarak görüldüğü Yeşilce civarında kalmılığı 145 metreyi bulmaktadır.

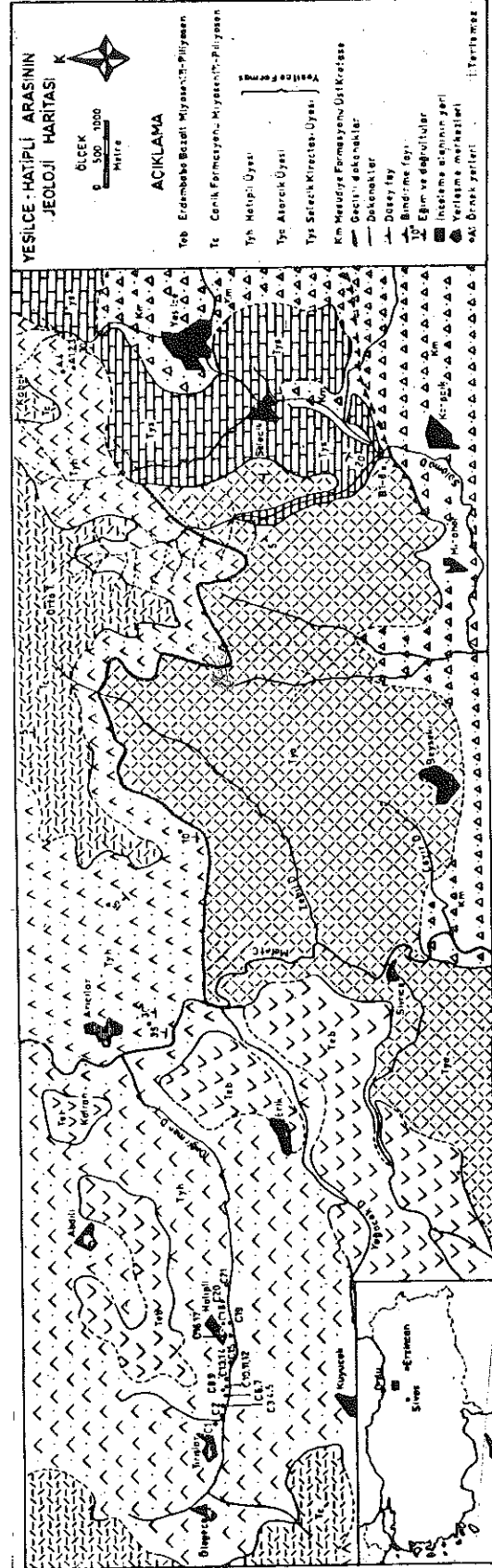
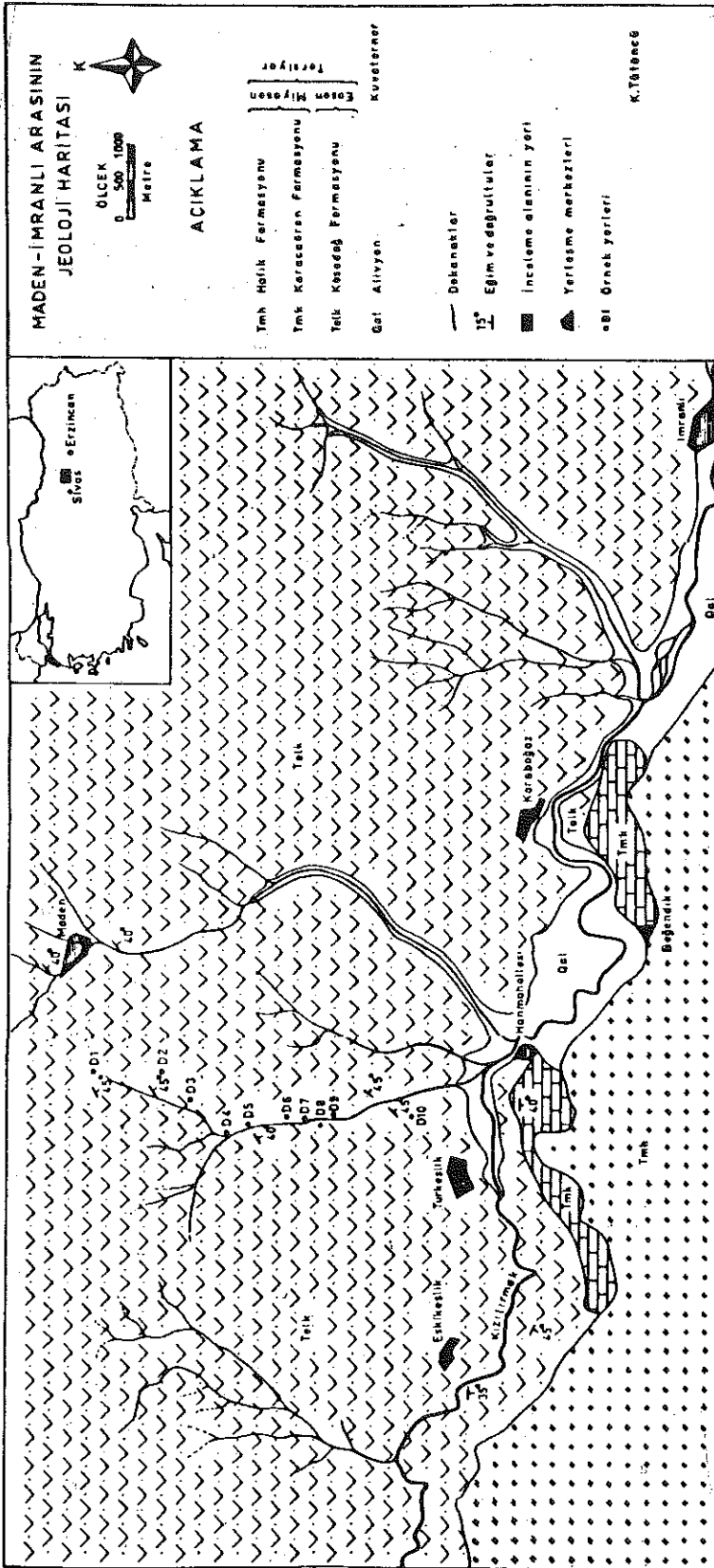
Selecik Kireçtaşı Üyesi: Gri, kirli sarı renkli; orta-kalın tabakalı, bol fosilli olan bu üye, Mesudiye Formasyonu üzerinde onunla açıl diskordans yapacak şekilde uzanmaktadır. Bu formasyon içinde üç üye ayırtlanmış olup bunlar alttan üste aşağıdaki gibi tertiplenmektedir. Asarcık Üyesi: Egemen olarak aglomera, nadiren de kumtaşı, tüf ve bazik akıntı ara tabakalarından oluşan bu üye, tipik olarak Asarcık köyü civarında görülür. Bazı yerlerde, Selecik üyesi ile dereceli; bazı yerlerde de Hatipli üyesiyle yanal geçiş göstermektedir.

Hatipli Üyesi: Tipik olarak Hatipli mahallesinde görülen, kumtaşı ve aglomeranın ardalanma gösterdiği, ayrıca tüf ve bazik akıntı ara tabakalarından oluşan bir üyedir.

Bölgede Mesudiye ve yeşilce formasyonlarından



Şekil 1— Örnek toplanan bölgeler.



Şekil 2— Çalışma bölgelerinin Jeolojik haritası.

başka biri "Canik Formasyonu" diğeri de "Erdembaba Bazaltı" olarak adlandırılan iki birim daha ayırtlanmıştır. Bunlar, Eosen'den genç olan kayaçları temsil etmektedirler.

Genellikle siyah-koyu yeşil, koyu gri ve siyahımsı mor renkli, badem yapılı ve boşluklu, ojit-olivin bazalttan oluşan "Canik Formasyonu" Canik dağı silsilesinde tipik olarak görülmektedir. Bu formasyon bazen aglomera özelliklerine sahip olup, ayrılmış kısımları andezit görünümündedir. Adı geçen formasyonun üst Kretase yaşlı birimlere diskordan olduğu görülmekte ise de, Eosen'e ait birimlerle aynı özelliği belirleyebilecek bir veriye rastlanmamıştır. Kalınlığı 50 ile 400 metre arasında değişen bu formasyonun yaşı, büyük bir olasılıkla Miyosen (?) - Pliyosen'dir.

Kelkit Vadisi Kuzey yamacındaki Erdembaba Tepesi'nde tipik olarak görülen, mat siyah renkli, oldukça sert, soğuma sütunları gösteren bazaltlar, "Erdembaba Bazaltı" adı verilen bir birim oluştururlar. Ojit-olivin bazalt türündeki bu kayaçlar, üst Kretase ve Eosen yaşlı birimlere açısız diskordandırlar. Ayrıca, Eosen yaşlı yeşilce formasyonunun Hatipli üyesi içinde, bu bazaltların dayk ve silleri de gözlenmiş olup bunlarda Canik formasyonu gibi, Eosen'den genç birimler olarak düşünülmektedir (Terlemez ve Yılmaz, 1973-74).

b) İmranlı Bölgesi

Bu bölgede üç ayrı formasyon ayırtlanmıştır (Şekil 2) Bunlardan en yaşlısı "Kösedag Formasyonu" olup, Maden'in batısındaki Kösedag'da görülür. Bu formasyon serpantinler üzerinde, bazı yerlerde kil çimentolu bir çakıltı ile başlar, Eosen kırıntıları ve serpantin çakılları içerir. İçindeki nümmilitlerden, bu formasyonun yaşı Lütésiyan olarak belirlenmiştir. Bu formasyonda, tabandan yukarı doğru ofiolitik malzemeden oluşmuş kireçli ve silisifiye ara tabakalarının ardalanmasıyla oluşan hakim litoloji, çok kalın olmayan taban kırıntıları üzerinde yer alır. Bu ardalanma içinde yer yer kıltaşı ve bol volkanik elemanlı kumtaşı ara tabakaları da gözlenebilir. Aglomera, akıntı tuf ve tüfit ardalanmasındaki hakim kaya bazalttır. Andezit ve andezitik tüfler ikincildir.

İkinci formasyon "Karacaören Formasyonu"dur. Kösedag formasyonundan daha genç bir birim olup kireçtaşı, marn, kumtaşı ve şeyl ardalanmasından oluşmuştur. Kirlili sarı-bej renkli, orta kalın tabakalı, bol fosilli bir formasyondur. Gerek makro ve gerekse mikro fosillerden yaşının alt Miyosen (Akıtanıyen-Burdigaliyen) olduğu saptanmıştır.

Bölgede en genç formasyon olarak "Hafik Formasyonu" ayırtlanmıştır. Bu formasyon, genellikle beyaz ve açık gri-füme renkli, masif ve tabakalı, yer yer kıvılcıklı ve yeşil kil mercek ve kamaları içeren jipslerden oluşmaktadır. Alt seviyelerde alacalı kumtaşı, siltaşı, çakıltı tabakalarıyla, bunlarla aratabakalı ve yanal geçişli jips tabakaları

bulunur. Bazen küçük ve ince mercekler halinde alacalı kumtaşı, siltaşı ve çakıltı tabakaları ardalanmasına rastlanırlar. Yer yer çapraz tabakalı gözüken kumtaşları hakim kaya türünü oluşturur (Tütüncü ve diğeri, 1973-74).

3. YÖNTEM

Bu çalışma için örnek toplama esaslarına uygun şekilde sahadan toplam 164 el örneği (hand sample) toplanmıştır. Her kayaç biriminden (site), kayaç birimin kalıcı miktarıslanma doğrultusunun istatistik açıdan tam temsil edilebilmesi için en az üç el örneği alınmıştır. Örneklerin yönlendirilme işlemleri güneş pusulası ile yapılmıştır.

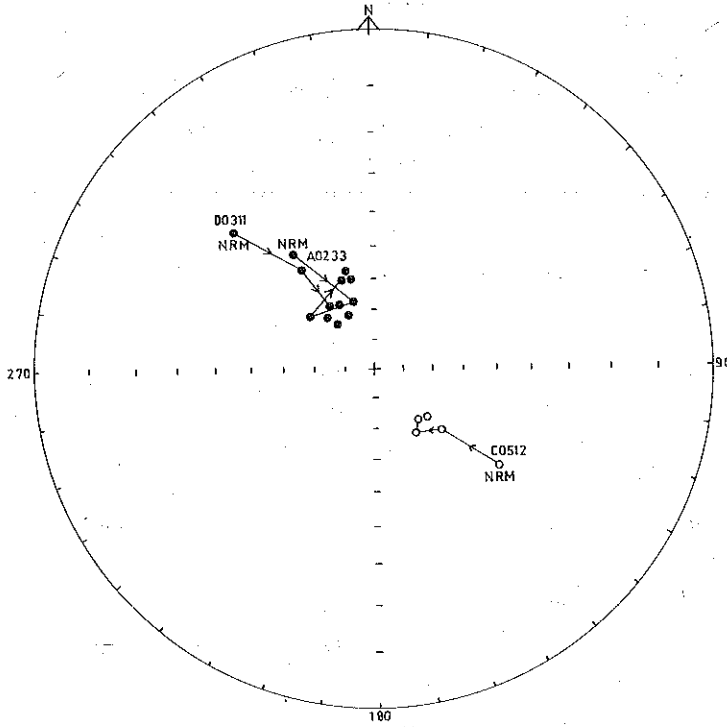
Laboratuvarda her el örneğinden yine istatistik açıdan en az üç ölçü örneği (specimen) hazırlanmıştır. Silindirik şekilde hazırlanan ölçü örneklerinin çapı 2 cm, yüksekliği 1.8 cm'dir. Bu boyutlar demanyetizasyon şartına (Sharma, 1965) ve laboratuvarımızdaki ölçü aygıtlarına uygun şekildedir.

Manyetik temizleme (Manyetik yıkama) işlemi alternatif manyetik alanla yapılmıştır. Örneklerin manyetik duraylılığı ve ikincil (parasitik) mıknatıslanmalardan temizleniş zamanından kazanmak amacıyla her el örneğinden seçilen bir ölçü örneğinde (pilot ölçü örneği) incelenmiştir. Her pilot örneğe adım adım 58, 134, 192, 289, 384, 480, 575, 767 ve 950 örsted alternatif manyetik alan uygulanmıştır (ölçü örneğinin kalıntı mıknatıslanmasının özelliğine göre bu değerler değiştirilmiştir). Her adım sonunda fluxgate tipi manyetometre (miliörsted metre) ile örneklerin kalıntı mıknatıslanma vektörlerinin x, y ve z bileşimlerinin şiddetleri ölçülmüş ve doğrultuları bulunmuştur.

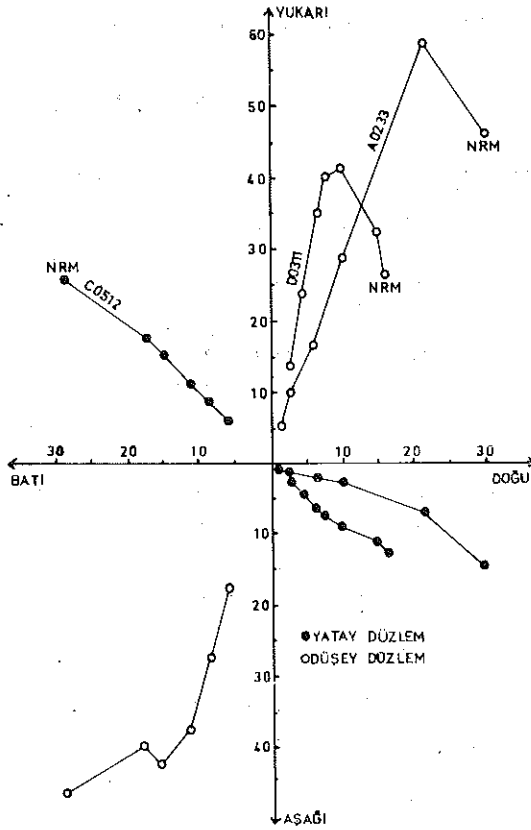
Pilot örneklerin manyetik duraylılığı ve ikincil mıknatıslanmalardan temizlendiği manyetik alan değeri; kalıntı mıknatıslanma vektörünün Wulff ve Ortogonal projeksiyondaki davranışı ile kalıntı mıknatıslanmanın moment değişim eğrisi izlenerek saptanmıştır. Şekil 3 ve Şekil 4 alternatif manyetik alanda temizlenen üç ayrı pilot örneğin kalıntı mıknatıslanma vektörlerinin doğrultu değişimlerini Wulff ve Ortogonal projeksiyonda göstermektedir.

Şekil 5'de ise aynı örneklerin moment değişim eğrileri görülmektedir. El örneklerinin diğer ölçü örnekleri saptanan bu manyetik alanlarda temizlenmiştir.

El örneklerinin, kayaç birimlerinin ve bölgelerin ortalama doğrultularının ve ilgili istatistik parametrelerinin hesabında Fisher istatistiği kullanılmıştır. Her kayaç biriminin ortalama mıknatıslanma doğrultularının herbirine tektonik düzeltme uygulanmış ve paleomanyetik kutup pozisyonları bulunmuştur. Ölçü işlemleri sonunda 64 el örneğinin manyetik duraylılığına sahip olmadıkları görülmüş ve değerlendirilmeye katılmamışlardır.



Şekil 3— Bazı pilot örneklerin alternatif alan ile temizlenmesi sırasında sahip oldukları kalıcı mıknatıslanma vektörlerinin Wulff projeksiyonundaki değişimleri. İçi dolu noktalar normal alan, içi boş noktalar ters alan doğrultularını gösteriyor (eksenler 10^5 e.m.b. ile çarpılmalı).



Şekil 4— Bazı pilot örneklerin alternatif alan ile temizlenmesi sırasında sahip oldukları kalıcı mıknatıslanma vektörlerinin Ortogonal projeksiyondaki değişimleri (eksenler 10^5 e. m. b. ile çarpılmalı).

Çizelge 1. Mesudiye Bölgesi kayaçlarından elde edilen ortalama alan doğrultuları ve ortalama paleomanyetik kutup pozisyonları⁽¹⁾.

KOD	N	D	I	Tektonik Düzeltmeden Önce				Tektonik Düzeltmeden Sonra				Kutup Pozisyonu				
				θ_{95}	k	D	I	θ_{95}	k	D	I	θ_{95}	K	Enlem	Boylam	θ_{95}
AO1	4	359°	60°	17°	15	356°	57°	6°	100	359°	48°	9°.6	71	76° N	127°W	6°.2
AO2	4	349°	60°	9°	53	337°	65°	8°	64	338°	55°	8°.6	65	72°N	58°W	6°.2
AO3	4	330°	72°	16°	18	349°	58°	7°	86	359°	52°	7°.4	89	80°N	151°W	8°.5
AO6	4	23°	69°	18°	13	334°	50°	8°	75	346°	41°	8°	75	70°N	103°W	6°.0
CO9	4	60°	65°	21°	10	39°	62°	8°	64	350°	54°	8°.5	64	80°N	83°W	9°.9
C13	4	356°	61°	6°	122	358°	63°	3°	355	342°	47°	3°.7	346	71°N	86°W	3°.2
C14	4	334°	66°	6°	125	335°	70°	1°	5663	326°	52°	1°	5618	61°.5N	59°W	1°
ORT.	7	—	—	—	—	353°.9	62°.0	8°.8	47°.2	346°	5°.3	6°.6	83°	75°N	87°W	8.2
TERS MIKNATISLANMALAR																
CO5	4	161°	-65°	13°	25	149°	-65°	12°	33	163°	-53°	16°.5	24	72°N	116°W	13°.9
CO6	4	36°	-58°	15°	19	133°	-53°	6°	130	145°	-42°	5°.7	148°	57°N	110°W	5°.6
C15	4	126°	-72°	1°	6966	153°	-72°	2°	1357	188°	-65°	2°	1287	81°N	104°W	2°.7
C16	4	175°	-28°	8°	73	187°	-30°	13°	28	191°	-19°	13°	27	79°N	191°W	13°.6
C17	4	218°	66°	3°	413	194°	-61°	0°.5	16841	206°	-50°	0°.5	14979	66°N	45°W	0°5
C19	4	194°	52°	4°	196	155°	-57°	1°	1684	176°	-52°	1°	4918	82°N	62°W	1°.5
C20	4	196°	34°	20°	11	189°	-44°	2°.5	750	203°	-28°	2°.6	717	57°N	70°W	2°.5
C21	4	187°	-28°	2°	709	191°	-37°	1°	4401	202°	-37°	1°	4479	54°N	78°W	0°.9
ORT	8	—	—	—	—	173°	-54°.4	14°	16°.4	185°.7	-45°.1	15°	14°.4	71°.8N	88°W	11°.8

¹Çizelge'de N: Ortalaması alınan el örneği sayısını, D ve I: Ortalama alanın sapma ve eğim açılarını, θ_{95} : Emniyet çemberinin yarı çapını, k: prezisyon parametresini göstermektedir.

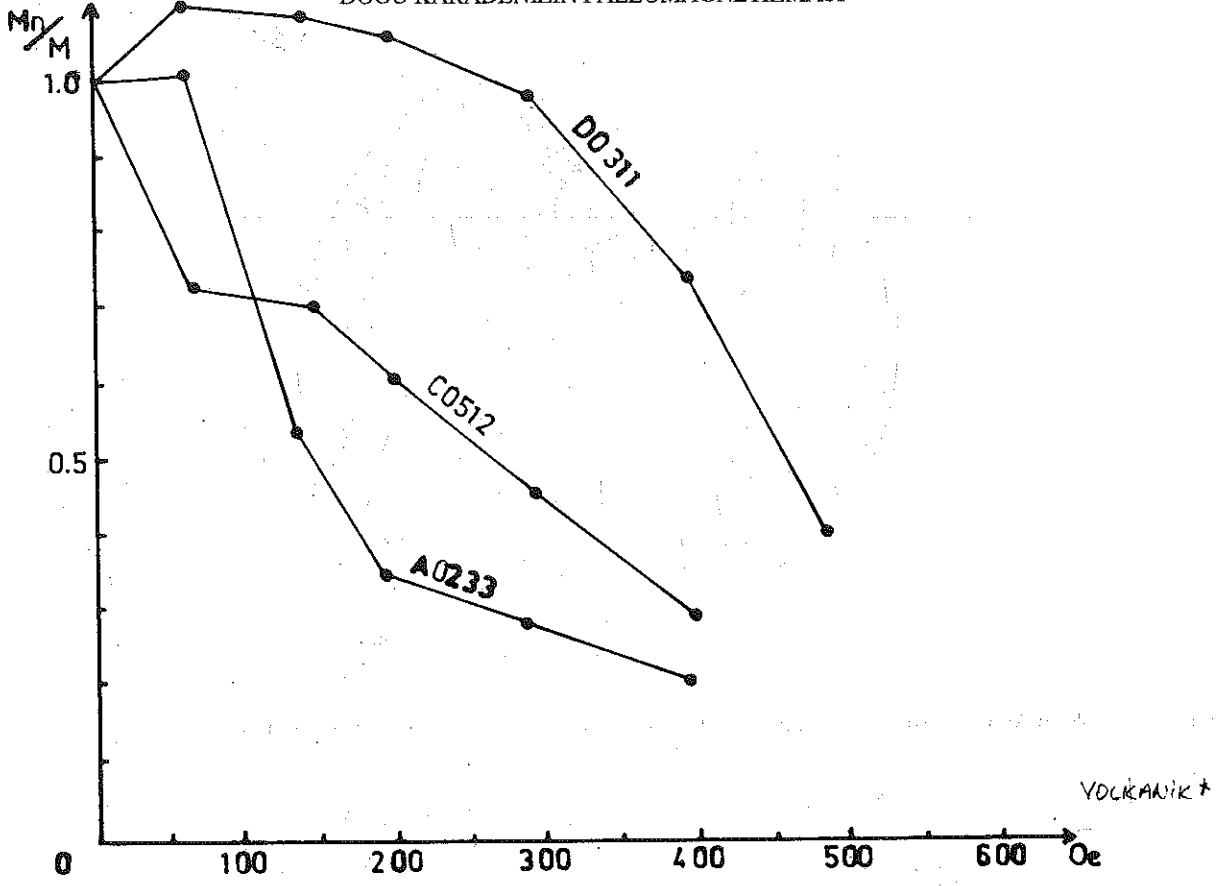
Çizelge 2. İmranlı Bölgesi kayaçlarından elde edilen ortalama alan doğrultuları ve ortalama paleomanyetik kutup pozisyonları. (2)

KOD	N	D	I	Tektonik Düzeltmeden Önce				Tektonik Düzeltmeden Sonra				Kutup Pozisyonu				
				θ_{95}	k	D	I	θ_{95}	k	D	I	θ_{95}	K	Enlem	Boylam	θ_{95}
D01	4	338°	4°	1°	9871	343°	63°	2°.6	686	331°	19°	2°.8	605	50°N	94°W	1°.5
D02	4	341°	5°	2°	679	346°	65°	1°	6281	332°	23°	1°	5400	52°N	93°W	0°.6
D03	4	320°	51°	1°.5	2128	321°	75°	0°.5	16684	321°	30°	0°.6	13155	48°N	75°W	0°.4
D04	4	350°	53°	2°	999	340°	83°	0°.6	13417	323°	38°	0°.7	7982	54°N	72°W	0°.5
D05	4	347°	53°	1°	6533	340°	79°	0°.5	16677	333°	38°	0°.7	8848	61°N	82°W	0°.4
D06	4	349°	43°	3°	424	346°	77°	2°	1140	336°	36°	2°.5	738	61°N	86°W	1°.5
D07	4	339°	51°	3°	554	334°	79°	0°.5	28631	331°	34°	0°.5	38193	57°N	84°W	0°.4
D08	4	37°	49°	9°	55	335°	76°	2°.6	698	318°	37°	3°	571	49°N	68°W	2°.2
D09	4	313°	61°	5°	193	294°	81°	0°.7	9332	307°	42°	1°	5527	43°N	55°W	0°.7
D10	4	346°	51°	1°	2794	342°	80°	0°.5	14405	325°	42°	0°.6	13709	56°N	72°W	0°.6
ORT	10	—	—	—	—	336°.7	76°.1	4°.4	118°.1	326°.1	34°.1	6°.2	60	53°.7N	77°.4W	5°.7

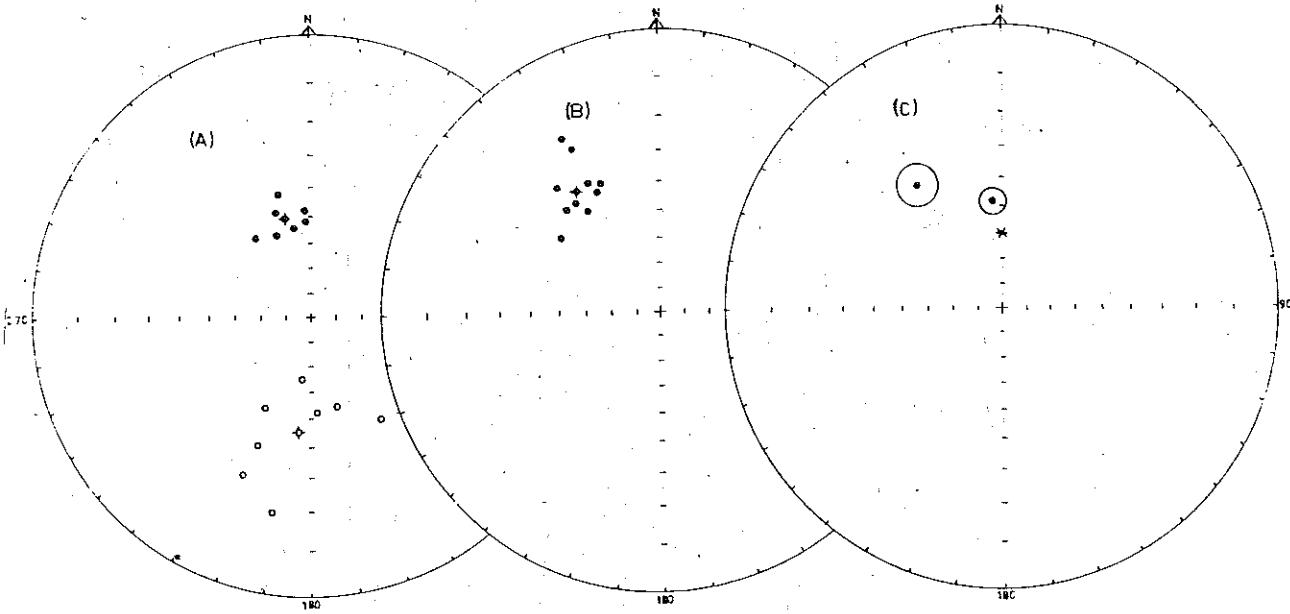
²Kullanılan semboller çizelge 1'de açıklandığı gibidir.

Çizelge 3. Avrupa, Afrika ve çalışma bölgelerinin paleomanyetik kutup pozisyonları.

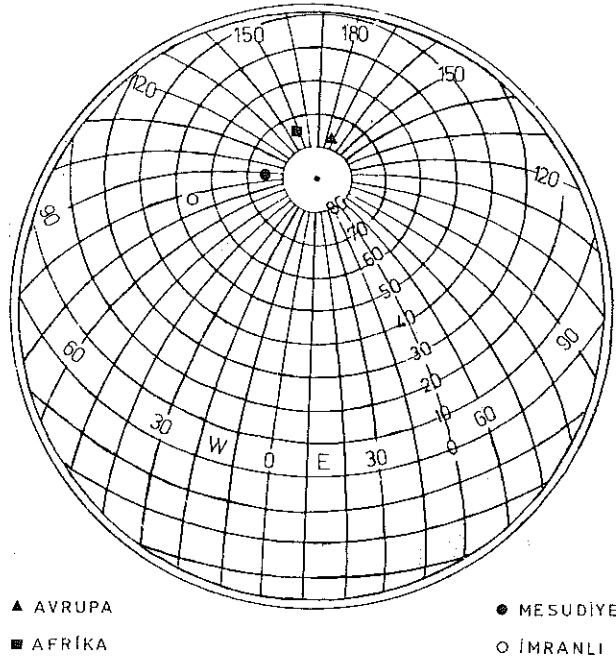
Yer	Enlem	Boylam	θ_{95}	Kaynak
Avrupa	78°.6N	172°.3 E	—	Van der Voo-R. B. French
Afrika	75°.4N	211°.7E	—	Van der Voo-R. B. French
Mesudiye	73°.3N	87°.8 W	6°.7	Bu çalışma
İmranlı	53°.7N	77°.4W	5°.7	Bu çalışma



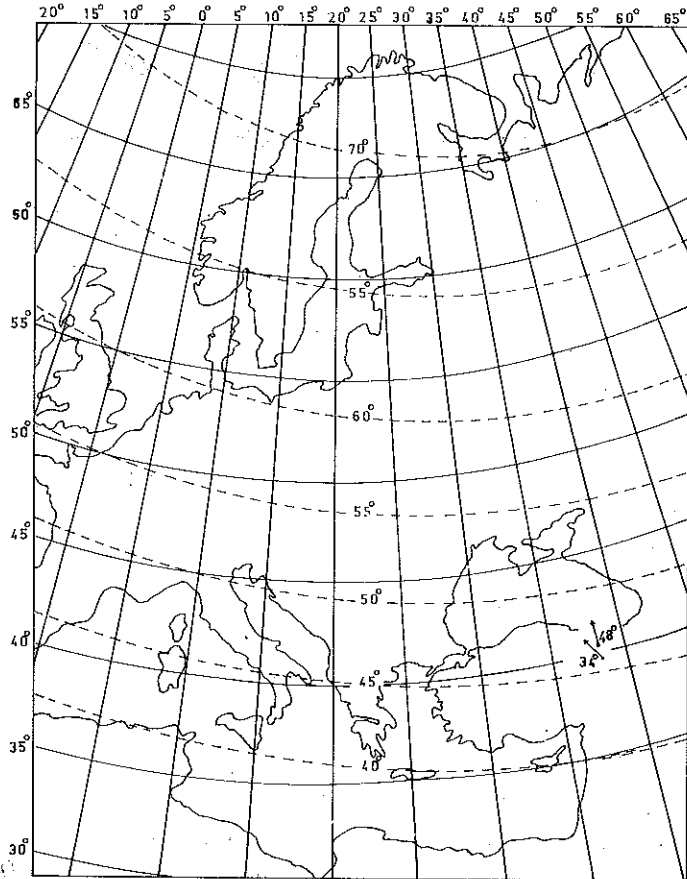
Şekil 5— Bazı pilot örneklerin alternatif alan ile temizlenmesi sırasında sahip oldukları moment değişim eğrileri



Şekil 6— Mesudiye bölgesinden (A) ve İmranlı bölgesinden (B) elde edilen alan doğrultuları ile bu bölgelerden elde edilen ortalama alan doğrultuları ve bunlara ait θ_{95} emniyet çemberleri (C). İçi dolu noktalar normal alan, içi boş noktalar ters alan doğrultularını ve yıldız teorik alan doğrultusunu göstermektedir.



Şekil 7— Eosen'e ait Avrupa, Afrika ve bu çalışmada elde edilen kutup noktalarının projeksiyon üzerindeki yerleri



Şekil 8— Avrupa Eosen'inin paleoizoklinleri ve çalışma bölgelerinden elde edilen ortalama mıknatıslanma doğrultuları. Düz çizgiler enlem ve boylamı, kesik çizgiler paleoizoklinleri göstermektedir (D. Van Hilten, 1964).

4. ELDE EDİLEN VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışma sonucunda elde edilen veriler Çizelge 1 ve 2 ile Şekil 6'da verilmiştir. Bu veriler Türkiye'nin geçirmiş olduğu tektonik evrimlerde gözönünde bulundurularak değerlendirilmiş ve aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

a) Kuzey Anadolu trasform fayının kuzeyinde bulunan Mesudiye bölgesinin ortalama mıknatıslanma doğrultusu (karma polarite) D: 356°.8, I: 48°.0 ve fayın güneyinde kalan İmranlı bölgesinin ortalama mıknatıslanma doğrultusu ise D: 326°.1, I: 34°.1'dir (Şekil 6 c). Görüldüğü gibi KATF'nın kuzey ve güneyindeki bölgelerden elde edilen ortalama mıknatıslanma doğrultuları farklıdır. Bu fark sapma açıları arasında yaklaşık 30°, eğim açıları arasında ise yaklaşık 14° kadardır.

Bu iki bölgenin sapma açıları arasında saptanan bu fark, bölgelerin farklı iki levha üzerinde bulduklarını ve bu levhaların birbirlerine göre bağlı dönme hareketi yapmış olduklarını göstermektedir.

KATF'nın kuzeyinde Pontidler ve güneyinde ise Anatolidler yer almaktadır (Ketin, 1966). KATF bu iki tektonik birim arasında hemen hemen bir sınır teşkil etmektedir (Şengör, 1980). Bu iki tektonik kuşak arasında önceleri bir okyanus ortamı var olduğu bilinmektedir. Alt-orta Eosende Arap levhasının kuzeye hareketi sonucu Pontidlerle Anatolidler çarpışmış ve böylece söz konusu okyanus ortamı ile birlikte okyanusal kabukta yok olmuştur (Şengör ve Yılmaz, 1981). Mesudiye bölgesinin Pontidler, İmranlı bölgesinin Anatolidler üzerinde bulunmasından dolayı, Pontidlerle Anatolidler çarpışma olayı bu iki bölge arasında saptadığımız bağlı hareketi meydana getirmiş olabilirler.

b) Yerin manyetik alanını oluşturan jeosentrik dipolün eksenini ile yerine dönme eksenini çakışık alındığında (jeosentrik dipol eksenine ile yerin dönme eksenini bütün jeolojik devirler boyunca çakışık kabul edilir); çalışma bölgeleri için olması gereken "teorik alan doğrultusu"nun eğim açısı I: 60° civarındadır. KATF'nın kuzey ve güneyindeki bölgelerden saptanan eğim açıları (Mesudiye bölgesi için I: 48°.0, İmranlı bölgesi için I: 34°.1), teorik alan doğrultusunun eğim açısından küçük bulunmuştur (Şekil 6c). Bu sonuç; çalışma bölgelerinden saptanan mıknatıslanmaların daha aşağı coğrafi enlemlerde oluştuğu ve daha sonra üzerinde buldukları levha ile birlikte kuzeye hareket ederek bugünkü yerlerini aldıkları şeklinde düşünülebilir.

c) Şekil 6c incelendiğinde, çalışma bölgelerinin bağlı olduğu levhaların saat ibresinin tersi yönünde bir dönme hareketi yapmış oldukları görülmektedir. Eosen'den günümüze dek olan bu dönme hareketlerinin miktarı, jeosentrik dipol eksenine göre fayın güneyinde bulunan İmranlı bölgesi için 30°-35°, fayın kuzeyinde bulunan Mesu-

diye bölgesi için ise 3°-4° dir. Ancak Mesudiye bölgesinin ortalama mıknatıslanma doğrultusunun eğim açısı, bölge için olması gereken "teorik alan doğrultusu"nun eğim açısından küçük çıkmasaydı, Mesudiye bölgesinin ortalama mıknatıslanma doğrultusu'nun güvenlik çemberi "teorik alan doğrultusu"nu içine alırdı. Söz konusu dönme hareketi olduğundan, eğim açılarındaki bu farklılığı gözönüne alırsak Mesudiye bölgesinin üzerinde bulunduğu levhanın bir dönme hareketi yaptığını söyleyemeyiz.

d) Şekil 7, çizelge 3'deki Avrupa ve Afrika ile Mesudiye ve İmranlı bölgeleri için saptanan Eosen'e ait ortalama paleomanyetik kutup pozisyonlarını göstermektedir. Şekil 7 incelendiğinde; Mesudiye bölgesinden elde edilen kutbun Avrupa ve Afrika kutuplarına yakın olduğu, İmranlı bölgesinden elde edilen kutbun ise diğer kutuplardan dikkate değer olacak kadar farklı olduğu görülmektedir.

Şekil 8, Avrupa'nın Eosen'e ait paleozoklinlerini göstermektedir. Şekilde, bölgelerden elde edilen sapma açıları küçük birer okla gösterilmiş ve eğim açıları da yanlarına yazılmıştır. Mesudiye bölgesinden elde edilen eğim açısı Avrupa paleozoklini ile uyum göstermektedir. Sapma açısı ise saat ibresi yönünde 10°-15° dönmüş olduğunu göstermektedir. İmranlı bölgesinde elde edilen eğim açısı Avrupa paleozoklininden yaklaşık 10° küçüktür. Sapma açısı saat ibresi yönünde 40°-45° çevrildiği takdirde Avrupa paleozoklinine dik olabilmektedir. Bu sonuç İmranlı bölgesinin üzerinde bulunduğu levhanın Avrupa'ya göre saat ibresinin tersi yönünde 40°-45° döndüğünü göstermektedir.

İmranlı bölgesinin eğim açısının Avrupa paleozoklininden farklı olması, Avrupa'ya göre büyük bir dönme hareketi yapması ve kutup pozisyonunun diğer kutup pozisyonlarından farklı çıkması, bu bölgenin bulunduğu levhanın komşu levhalardan bağımsız, hareketli bir levha olduğunu göstermektedir.

TEŞEKKÜR

Yapılan bu çalışma, İ. Ü. Yerbilimleri Fakültesince kabul edilen doktora tezinin (Baydemir, N., 1982) özeti'dir. Bu çalışmamı yöneten, yardım ve önerilerde bulunan Sayın Hocam Prof. Dr. İhsan Özdoğan'a içtenlikle teşekkür ederim. Çalışma süresince bana çalışma olanağı sağlayan Sayın Doç. Dr. A. Mete Işıkkara'ya, çalışmanın her safhasında yardımcı olan Sayın Doç. Dr. Naci Orbay'a, saha çalışmalarında yardımcı olan M. T. A. Enstitüsü jeologlarından Sayın Kayhan Tütüncü'ye ve daktilo yazım işlerini yapan Sayın Semra Yalnız'a ayrıca bu çalışmada emeği geçen bölüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Paleomanyetizma konusunda çalışmamı öneren ve bana bu konuda ilk bilgileri veren ve bugün aramızda olmayan rahmetli Hocam Doç. Dr. Yılmaz İspir'i saygıyla anarım.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Gregor, C. B. and Zirdervelt, J. D. A., 1964.** Paleomagnetism and the alpine tectonics of Eurasia, 1. The magnetism of some Permian red sandstones from northwestern Turkey. *tectonophysics*, 1 (4): 289-306.
- Ketin, İ., 1966.** Tectonic Units of Anatolia. *Bull. Mineral Res. Explor. Inst. Turkey*, 66: 23-34.
- Orbay, N., 1974.** Doktora Tezi., İ. İ. Ü. Fen Fak.
- Sanver, M. and Ponat, E., 1980.** Paleomagnetism of the Magnetic Rocks in Kırşehir and Surrounding Area., Kandilli Observatory, İstanbul.
- Sharma, P. V., 1965.** *Helv. Phys. Acta.*, 38:89-119.
- Şengör, A. M. C., 1980.** Türkiye'nin Neotektoniğinin Esasları. *Türkiye Jeol. Kurm. Konf. Ser. No. 2.*, s. 40.
- Şengör, A. M. C. and Yılmaz, Y., 1981.** Tethyan evolution of Turkey: A plate tectonic approach. *Tectonophysics*, 78: 181-241.
- Terlemez, İ., 1973-74.** Ünye-Ordu Bölgesi Jeolojisi. *Türkiye Jeol. Kurm. Bülteni.*, Vol . 23, sayı. 2, s. 179.
- Tütüncü, K. ve Diğerleri., 1973-74.** Sivas-Erzincan Arasındaki Sahanın Temel Jeolojik Etüdü. , M. T. A. Enstitüsü Arşivi.
- Van der Voo, R., 1968.** Paleomagnetism and the alpine tectonics of Eurasia, 4. Jurassic, Cretaceous and Eocene pole positions from northeastern Turkey. *Tectonophysics*, 6 (3): 251-269.
- Van der Voo, R. and French, R. B., 1974.** Apparent Polar Wandering for the Atlantic Bordering Continents: Late Carboniferous to Eocene. *Earth Science Reviews*, 10: 99-119.
- Van Hiltten, D., 1964.** Evaluation of some geotectonic hypotheses by paleomagnetism. *Tectonophysics*, 1: 3-71.