



Namrun Fay Zonu'nun jeolojik – morfotektonik özellikleri: Orta Anadolu Fay Sistemi'nin güneybatı bölümü (Orta Toroslar – Türkiye)

*Geological and morphotectonic features of the Namrun Fault Zone:
The southwestern part of the Central Anatolian Fault System
(Central Taurus-Turkey)*

Selim İNAN¹, Serkan EKİNGEN²

¹Mersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33342 Çiftlikköy, MERSİN

²Mersin Üniversitesi, Mersin Meslek Yüksek Okulu, 33342 Çiftlikköy, MERSİN

Geliş (*received*) : 16 Şubat (*February*) 2007

Kabul (*accepted*) : 21 Kasım (*November*) 2007

ÖZ

Kuzeyde Düzyayla (Sivas) civarından başlayıp, Kayseri, Çamardı (Niğde), Kamışlı, Pozantı ve Gülek Boğazını takiben Mersin'in kuzeyinden geçerek yaklaşık K60D doğrultusuyla Anamur'a kadar uzanan Orta Anadolu Fay Sistemi, Türkiye'nin en uzun üçüncü doğrultu atımlı fay kuşağını oluşturmaktadır. Orta Anadolu Fay Sisteminin (CAFS) Gülek ile Anamur arasında kalan bölümü ise Namrun Fay Zonu olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmada, Namrun Fayının Namrun ve yakın yöresindeki jeolojik ve morfotektonik özellikleri incelenmiştir. Orta Toroslar'ın güney bölümünde yer alan bölgenin temelini Jura – Alt Kretase yaşlı dolomit ve dolomitik kireçtaşlarıyla temsil edilen Cehennemdere formasyonu oluşturur. Bu temel; kumtaşı, marn ve türbiditik kireçtaşlarından oluşan Santoniyen-Kampaniyen yaşlı Yavca formasyonu tarafından uyumsuzlukla üzerlenir. Her iki birim Maastrichtiyen'de Fındıkpınarı karışığı tarafından tektonik dokanakla örtülür. Bu istifler, Tersiyer yaşlı kaya birimleri tarafından uyumsuz olarak üzerlenir. Bunlar sırasıyla; karasal-lagüner ortam ürünü Oligosen yaşlı Gildirli formasyonu; sığ denizel ortamda depolanan Alt-Orta Miyosen yaşlı Kaplankaya formasyonu ve resifal kireçtaşları ile temsil edilen Alt-Orta Miyosen yaşlı Karaisalı kireçtaşlarıdır. Namrun Fay Zonu bölgede K60-80D doğrultularında ve 3-8 km uzunluğunda çok sayıda fay ile temsil edilmektedir. Bunlar sırasıyla; Namrun, Çamarası, Sebil, Cehennemdere, Alaiye, Tepetaş, Meydan ve Çevlik faylarıdır. Tersiyer yaşlı kaya birimlerinin sınırları ile morfolojide gözlenen sol yanal ötelenmeler, fay düzlemi çözümleri ve bölgede meydana gelen depremler, bu fayların önemli bir düşey bileşene sahip sol yanal doğrultu atımlı diri fay olduğuna işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Depremsellik, Mersin, morfotektonik, Namrun Fay Zonu.

ABSTRACT

The Central Anatolian Fault System, which is the third longest strike-slip fault in Turkey, initiates at the north from Düzyayla (Sivas) and runs through Kayseri, Çamardı (Niğde), Kamışlı, Pozantı and the Gülek Pass where it finally passes through the north of Mersin and reaches Anamur with a trend of N60E. The part of the Central Anatolian Fault Zone (CAFZ) that lies between the east of Gülek and Namrun is called the Namrun Fault Zone. In this study, geological and morphotectonic features of the Namrun segment around Namrun town and its vicinity to the south of the Central Taurides, were investigated. The basement rock is composed of the Cehennemdere formation of Jurassic-Lower Cretaceous age represented by dolomite, dolomitic limestone and

limestones. This basement is overlain by the Santonian-Campanian Yavca formation which is composed of sandstone, marl and turbiditic limestones. The Fındıklı melange tectonically overlies these units in Maastrichtian. Above mentioned units are unconformably overlies by the Tertiary sediments. These are the Oligocene Gildirli formation composed of terrestrial clastics, the Lower-Middle Miocene Kaplankaya formation deposited in a shallow-marine environment and the Lower-Middle Miocene reefal limestones of the Karaisalı formation. The Namrun Fault Zone is represented by a number of fault segments which are N60-80E trending and 4-8 km long. These faults are the Namrun, Çamararası Sebil, Cehennemdere, Alaiye, Tepetaş, Meydan and Çevlik faults. The left lateral offsets on the contact of the Tertiary units and on morphological features, microearthquakes and fault plane solutions suggest that these faults are active sinistral strike slip faults with considerable normal components.

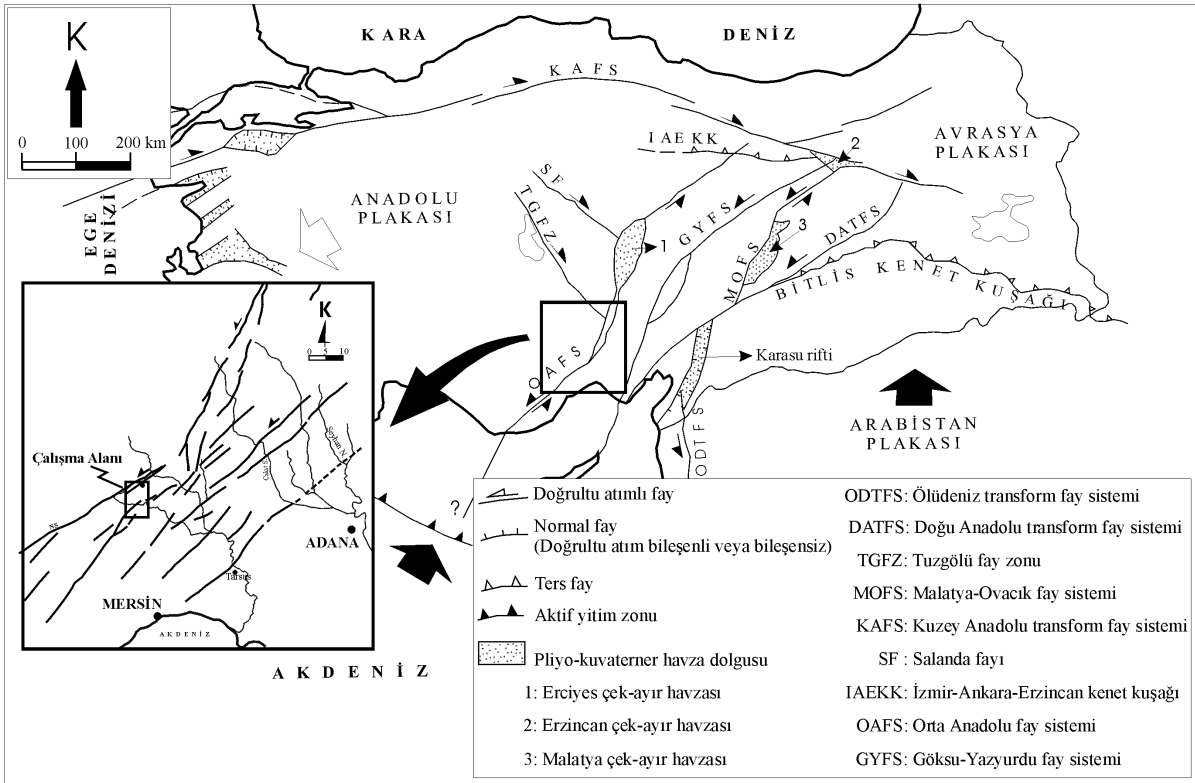
Key Words: Seismicity, Mersin, morphotectonic, Namrun Fault Zone.

GİRİŞ

İlk kez Koçyiğit ve Beyhan (1998) tarafından adlandırılan Orta Anadolu Fay Sistemi (OAFS), kuzey doğuda Düzyayla (Sivas doğusu) ile güneyde Kıbrıs'ın batısına kadar uzanmakta ve 2-80 km genişliğinde, yaklaşık 720 km uzunluğunda kıta içi doğrultu atımlı bir fay olarak yorumlanmaktadır (Şekil 1). Orta Anadolu Fay Sisteminin batısında Batı Anadolu Bloğu, doğusunda Munzur ve Keban Blokları yer almakta, 24 ayrı segment ve çok sayıda faydan oluşmaktadır

(Koçyiğit ve Beyhan, 1998). Bu çalışmada, Koçyiğit ve Beyhan (1998) tarafından tanımlanan Namrun (Çamlıyayla) fay zonunun Namrun ve yakın yöresindeki ayrıntılı jeolojik, jeomorfolojik özellikleri ile depremselliği konularında yeni saha verilerinin sunulması amaçlanmıştır.

İnceleme alanı ve yakın yöresinde farklı amaçlara yönelik çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bunlar; kömür ve petrol amaçlı olarak Schmidt (1961), İlker (1975), Yıldırım (1978), İçel (1989);



Şekil 1. Orta Anadolu Fay Zonu ve inceleme alanının konumu (Koçyiğit ve Beyhan, 1998)

Figure 1. Location map of the Central Anatolian Fault Zone and investigated area (Koçyiğit and Beyhan, 1998).

stratigrafiye yönelik Blumental (1947), Özgül vd. (1973), Gül vd. (1984), Özgül (1984), Yetiş (1984), Yetiş ve Demirkol (1986), Demirtaşlı (1984), Demirtaşlı vd. (1984), Avşar (1992), Özçelik ve Yetiş (1994), Aydoğdu (2002) ; tektonik amaçlı olarak Arpat ve Şaroğlu (1975), Yetiş (1984), Yetiş ve Demirkol (1986), Açlan (1993), Koçyiğit ve Beyhan (1998), Dilek vd. (1999), Koçyiğit ve Beyhan (1999), Tekbaş (2000), Jaffey ve Robertson (2001)'ün çalışmaları sayılabilir. Yukarıdaki çalışmacılardan Koçyiğit ve Beyhan (1998 ve 1999) Namrun fay zonunun sol yanal doğrultu atımlı aktif bir fay olduğunu, Westaway (1999), Namrun fayının neotektonik dönem öncesinde oluştuğunu ve aktif olmadığını, Bozkurt (2001) ise normal bileşenli olduğunu belirtmektedirler.

Bu çalışmada; Orta Anadolu Fay Sistemi'nin en az bilinen ve araştırmacıların görüş birliğine varamadığı kesiminin (Namrun Fay Zonu'nun) uzandığı Namrun (Çamlıyayla) ve yakın yöresinin, ilk kez 1/25000 ölçekli ayrıntılı jeolojik ve morfolojik haritası çıkarılmış, çizgisellikler uydu görüntüleri ve saha çalışmaları ile tanımlanmış ve deprem verileri derlenerek Namrun fay zonunun jeolojik, morfolojik özellikleri ile yaşına ilişkin yeni yorumlamalar yapılmıştır.

JEOLJİK KONUM

Çalışma alanı ve yakın yöresi Orta Toroslar'ın güney bölümünde kalmakta olup, Demirtaşlı vd. (1984) tarafından tanımlanan Bolkardağ Birliği'nin güney sınırını oluşturmaktadır. Permian-Alt Tersiyer yaş aralığında çökelen Bolkardağ Birliği, Devonian-Üst Kretase arasında sığ neritik ortamda çökelmiş karbonat ve kırıntılı kayalar ile Üst Kretase-Alt Tersiyer arasında kırıntılı kayalar ile temsil edilmektedir (Demirtaşlı, 1984; Demirtaşlı vd., 1984).

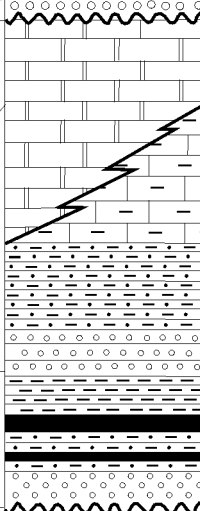
Bölgede Bolkardağ Birliği'nin Jura-Üst Kretase aralığına ait çökel birimler yer almaktadır. Bölgenin temelini Jura-Alt Senonian yaşlı Cehennemdere formasyonu (Demirtaşlı, 1984) oluşturur (Şekil 2 ve 3). Birim; alt seviyelerde siyah ve koyu gri kalın tabakalı dolomit ve dolomitik kireçtaşları ile üst seviyelerde kalın tabakalı koyu gri, kırıklı ve, çatlakları kalsit dolgulu kireçtaşlarından oluşmuştur. Yaklaşık 750 m'den fazla bir kalınlık sergileyen birim tipik şelf çökeli yansıtır. Cehennemdere formasyonu Santonian-Kampaniyen yaşlı Yavca formasyonu (İl-

ker,1975) tarafından uyumlu olarak üzerlenir (bkz. Şekil 2). Bölgenin güneyinde geniş alanlarda yüzeyleyen birim alt seviyelerde gri ve sarımsı kahve, orta kalın katmanlı kumtaşı, çakıltaşı ve şeyl araldanması ile temsil edilmektedir. Birimin içersinde 2-3 m kalınlığında türbiditik kireçtaşı mercekleri yer almakta olup, bunlardan hazırlanan kesitlerde saptanan fosillere göre birime Santonian-Kampaniyen yaşı verilmiştir. Tipik bir fliš istifi içeren Yavca formasyonu, peridotit, serpantin dunit, gabro, mikro gabro ve radyolarit bloklarından oluşan Fındıkpinar karışığı tarafından tektonik dokanakla üstlenir (bkz. Şekil 2).

Temeli oluşturan yukarıda belirtilen birimler Tersiyer yaşlı formasyonlar tarafından uyumsuzlukla üzerlenmektedir. Tersiyer yaşlı birimlerin tabanında karasal-lagüner ortamda çökelmiş, Oligosen-Alt Miyosen yaşlı Gildirli formasyonu (Schmidt, 1961) yer alır (bkz. Şekil 2 ve 3). Kırmızı-gri, yer yer çapraz tabakalı çakıltaşı, kumtaşı ve sittaşı araldanmaları ile temsil edilen birim bazı kesimlerde ince kömür bantları içermektedir. Birim üste, kirli sarı gri kumtaşı, çakıltaşı, kumlu kireçtaşı ve kireçtaşı araldanmalarından oluşan Alt Miyosen-Orta Miyosen yaşlı Kaplankaya formasyonu (Yetiş ve Demirkol, 1986) tarafından uyumlu olarak örtülür (bkz. Şekil 2 ve 3). Genelde bölgedeki yükseltelerin en üst kısmında yer alan ve katmanlı yer yer masif özellikte resifal kireçtaşları ile temsil edilen Karaisalı formasyonu (Schmidt, 1961), Kaplankaya formasyonu ile yanal ve düşey geçişlidir. Oldukça bol makro ve mikro fosil içeren sığ ve sıcak bir ortamda çökelen birimin yaşı Alt-Orta Miyosen olarak saptanmıştır (Yetiş ve Demirkol, 1986)

MORFOTEKTONİK ÖZELLİKLER

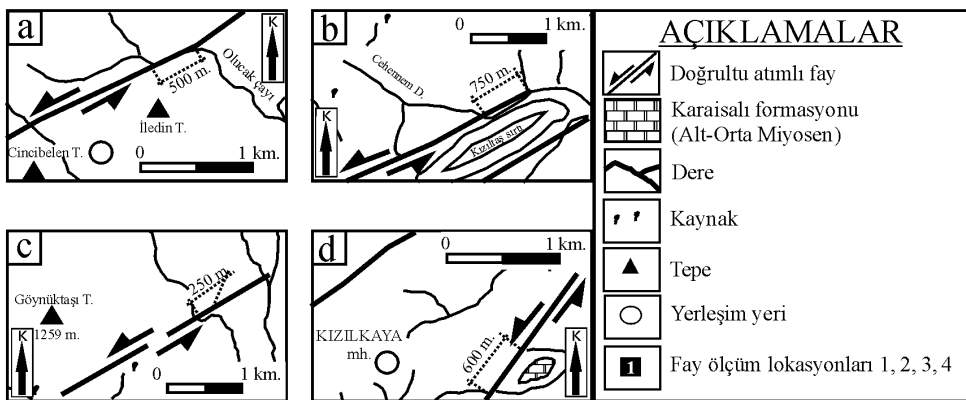
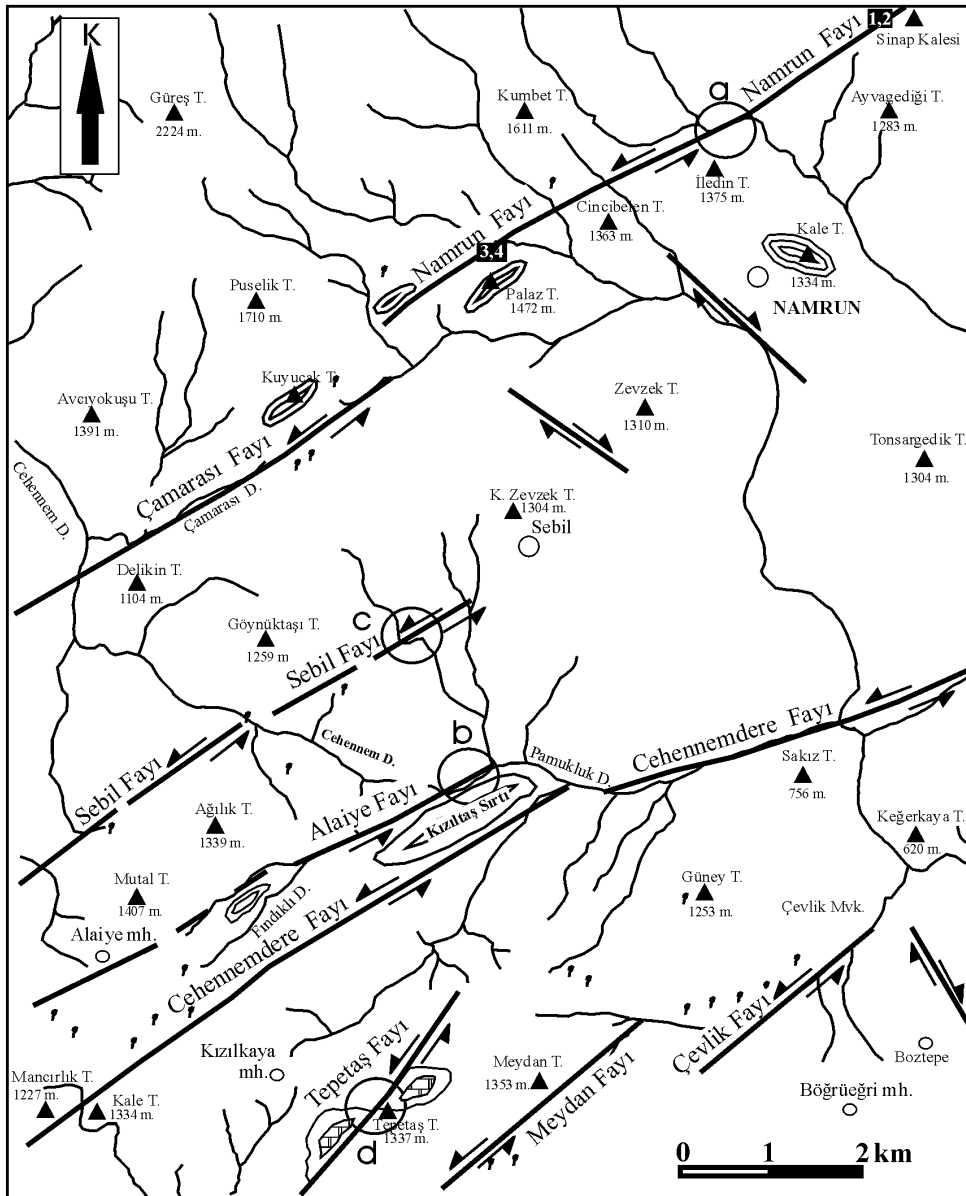
İnceleme alanı ve yakın yöresinde yer alan yükseltelerin genel gidişi K50-60 D arasında olup, bölgenin kuzey ve güney yarıları birbirlerinden ayrı özellikler sergiler (Şekil 4). Kuzey bölümde Namrun ve Çamarası faylarının kuzeyinde yer alan kesimde ortalama 1600-1800 m'ye ulaşan yükselteler varken, güneyinde ortalama 1200-1400 m arasında değişen yükselteler söz konusudur (bkz. Şekil 4). Güney bölümde yer alan Alaiye ve Cehennemdere faylarının kuzey kesiminde ortalama yükseklik 1200-1400 m arasında iken, güney bölümde 700-800 m arasında değişmektedir.

Zaman		Formasyon	Kalınlık (m)	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
Kuvaterner					
Tersiyer	Miyosen	Karaisalı (Tka)	90		Çakıltaş-kumtaş: Gevşek tutturulmuş, çeşitli kökenli taneler
					Burdigaliyen
	Oligosen	Gildirli (Tgi)	250	Killi kireçtaş: Sarımsı-gri, ince -orta tabakalı, çatlaklı ve bol fosilli	
				Kretase	Maastrichtiyen
Santoniyen Kampaniyen	Yavca (Ky)	500	Çakıltaş-kumtaş: İyi pekişmiş çeşitli kökenli yuvarlak taneler içeren, kötü boylanmalı kirli sarı, boz		
			Jura	Cehennemdere (TrJKc)	>750
Konglomera: Gri-kahverenkli, iyi boylanmalı, orta-iri taneli, tane destekli	Kireçtaş: Gri-beyaz, rudist parçaları içeren kireçtaşları				
		Karışık: Yeşil, açık yeşil, kırmızımsı ve mavimsi gabro, mikrogabro, radyolarit, peridotit ve kireçtaşları blokları	Kumtaş-çakıltaş: Yer yer türbiditik kökenli orta boyutlu, orta yuvarlanmalı kumtaş ve çakıltaş		
Kireçtaş: Açık gri, mikritik dokulu, sert yapılı çatlakları kalsit dolgulu, fosilsiz	Kireçtaş: Gri- beyaz, rudist parçaları içeren kireçtaşları				
		Dolomitik kireçtaş: Gri- açık gri, orta-kalın tabakalı, çatlaklı-kırıklı, mikritik kireçtaşları	Dolomit: Koyu gri, kalın tabakalı, çatlaklı ve kırıklı, kötü kokulu		

Şekil 2. İnceleme alanının stratigrafik dikme kesiti.
Figure 2. Stratigraphic columnar section of the investigated area.

Bölgenin en önemli akaçlama sistemini Cehennem Deresi oluşturmaktadır. Dik ve derin vadiler oluşturarak KB-GD doğrultusunda akan Cehennem Deresinin çalışma alanındaki toplam uzunluğu 12 km kadardır (bkz. Şekil 4). Vadi tabanları ile üstü arasında yaklaşık 600-700 m'lik kot farkı bulunmakta ve temel kayalar bu bölüm-

de yüzeylenmektedir. Bölgenin ikinci ve üçüncü derece önemli akaçlama sistemlerini çalışma alanının doğu bölümündeki KB-GD doğrultulu Kadıncık ve Oluklu Çayları oluşturmaktadır. Cehennem Deresine oranla daha kısa ve sığ vadiler oluşturan bu ana akaçlama sistemlerinin yan kolları ise genel olarak KD-GB doğrultusunda



Şekil 4. İnceleme alanının morfolotektonik haritası ve ötelenmelerin ölçüldüğü yerler (a, b, c ve d).
Figure 4. Morphotectonic map of the investigated area and offset locations (a, b, c and d).

uzanmakta olup, bu doğrultuda gelişen faylar tarafından ötelenmişlerdir (bkz. Şekil 4).

Çalışma alanı ve yakın yöresinde, çok sayıda ve çizgisel olarak dizilmiş su kaynakları ile genel gidişleri KD-GB doğrultusunda olan Kuyucak Tepe, Palaz Tepe, Meydan Tepe ve Kızıldaş Sırtı vb. uzamış tepelere sıkça rastlanılmaktadır (bkz. Şekil 4). Yukarıda sunulan morfolojik özellikler ile jeolojik özellikler, Namrun Fay Zonunun (Koçyiğit ve Beyhan, 1998) bu kesimde doğrultuları K60-80D arasında değişen yaklaşık 4-8 km uzunluğa sahip çok sayıda faylar tarafından temsil edildiğine işaret etmektedir. Bu faylar, kuzeyden güneye doğru sırasıyla; Namrun, Çamarası, Sebil, Cehennemdere, Alaiye, Tepetaş ve Meydan fayları olup, jeolojik özellikleri aşağıda ana hatlarıyla belirtilmiştir.

Çalışma alanının kuzey bölümünde yer alan Namrun fayı, Sinap Kalesi ile Palaz Tepe arasında K62D doğrultusunda 7 km'lik bir uzanımına sahiptir (bkz. Şekil 4). Namrun fayı uzanımı boyunca, Jura-Alt Kretase yaşlı Cehennem Dere Formasyonu ile Oligosen yaşlı kırıntılı kayalarla temsil edilen Gildirli ve Alt-Orta Miyosen yaşlı Karaisalı ile Kaplankaya formasyonlarını karşı karşıya getirmiş ve tektonik dokanağını oluşturmuştur (Şekil 3 ve 5). Bu kesimlerde yer yer 4 m kalınlığında ezik ve breşik seviyelerle birlikte çizgisel olarak dizilmiş çok sayıda su kaynakları ve uzamış tepeler gözlenmektedir. Ayrıca Namrun fayı, Namrun ilçesinin kuzeyinden çıkan Oluklu Çayı'nda 500 m'lik sol yanal ötelenmeye neden olmuştur (bkz. Şekil 4 a) Namrun fayının 700 m güneyinde yer alan Çamarası fayı, K60D doğrultusunda Kuyucak Tepe ile Cehennem Dere arasında 5.5 km kadar devam ederek çalışma alanını terk eder. Jura-Alt Kretase yaşlı Cehennem Dere ile Alt-Orta Miyosen yaşlı Kaplankaya formasyonlarını karşı karşıya getirmiş olan Çamarası fayı, ayrıca Cehennem Derenin doğu kolunu oluşturan Çamarası Deresi'ni de denetlemektedir (bkz. Şekil 3 ve 4).

Bölgenin orta bölümünde yer alan Sebil fayı, Sebil Köyü batı bölümü ile Mutal Tepe kuzeybatısı arasında K68D doğrultusunda yaklaşık 6 km'lik bir uzanımına sahiptir (bkz. Şekil 4). Sebil Köyü batısında Oligosen yaşlı Gildirli formasyonu ile Jura-Kretase yaşlı Cehennemdere formasyonlarının tektonik dokanağını oluşturan fay batıya doğru Cehennemdere formasyonu keserek çalışma alanının dışına çıkar (bkz. Şe-

kil 3 ve 4). Sebil fayı, Cehennem Deresi'nin kolunda 250 m'lik sol yanal ötelenme sergiler (bkz. Şekil 4 c).

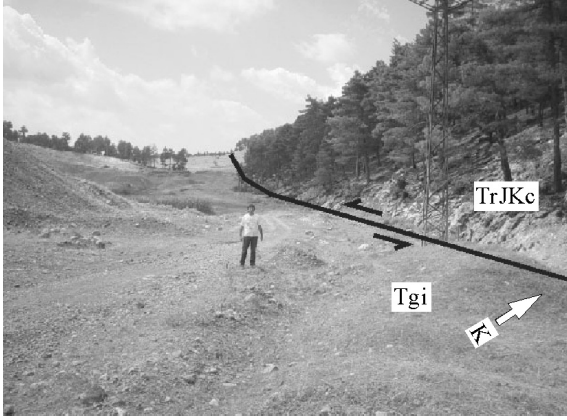
Bölgenin güney bölümünde yer alan Cehennemdere fayı, doğuda Cehennem Deresi'nin güneydoğu bölümünü oluşturan Pamukluk Dere boyunca K70D doğrultusunda 4 km'lik bir uzanımına sahiptir. Bu kesimden sonra kuzeybatıya doğru 350 m sıçrama yapan fay, buradan itibaren K55D doğrultusunda 8 km kadar devam ederek çalışma alanının dışına çıkmaktadır (bkz. Şekil 4). Orta ve doğu bölümlerde Jura-Alt Kretase yaşlı Cehennem Dere formasyonuna ait birimleri kesen Cehennemdere fayı, batı bölümünde temel kayalar ile diğer birimlerin tektonik dokanağını oluşturmaktadır (bkz. Şekil 3). Özellikle sahanın güneybatı kesiminde çok sayıda su kaynakları ile Kızıldaş ve Fındıklı Tepe gibi uzamış sırtlar yer almaktadır (bkz. Şekil 4). Bunun yanı sıra, Cehennemdere fayı, Cehennem Dere'nin güneydoğu bölümünü oluşturan Pamukluk Deresi'nde 3 km'lik sol yanal ötelenmeye neden olmuştur (bkz. Şekil 4).

Cehennemdere fayının kuzeybatı bölümünde yer alan Alaiye fayı, doğuda Cehennem Deresi ile batıda Alaiye Köyü'nün güneybatısı arasında K65D doğrultusunda ve yaklaşık 6 km'lik bir uzanımına sahiptir (bkz. Şekil 4). Jura – Kretase yaşlı Cehennemdere formasyonunu kesen Alaiye fayı, Kızıldaş Sırtının kuzeyinde yer alan Cehennem Dere'sinde 750 m'lik sol yanal ötelenmeye neden olmuştur (bkz. Şekil 4 b).

Çalışma alanının güney ucunda yer alan Tepetaş fayı, K38D doğrultusunda 3 km'lik bir uzanım sergiler. Kuzeydoğuda Santoniyen-Kampaniyen yaşlı Yavca formasyonunun içinden geçen fay, güneybatı bölümünde Oligosen yaşlı Gildirli ve Alt-Orta Miyosen Yaşlı Karaisalı formasyonlarını keserek bunlarda 600 m'lik sol yanal ötelenmeye neden olmuştur (bkz. Şekil 4 d ve 5).

K50D doğrultusunda yaklaşık 3 km'lik uzanımına sahip olan Meydan fayı, çalışma alanı içerisinde Meydan Tepe'nin güney bölümünde konumlanmaktadır. Kuzeydoğu bölümünde Santoniyen-Kampaniyen yaşlı Yavca formasyonunu kesen fay, güneybatı ucunda Oligosen yaşlı Gildirli formasyonu ile Yavca formasyonunun tektonik dokanağını oluşturmaktadır (bkz. Şekil 3 ve 4).

Bölgenin güneybatı bölümünde yer alan ve Meydan fayına koşut olarak uzanan Çevlik fayı,



Şekil 5. Cehennemdere formasyonu (JKc) ile Gildirli formasyonu (Tg) arasındaki tektonik dokanağı oluşturan Namrun fayı (Palaz Tepe kuzeyinden güneybatıya bakış).

Figure 5. Tectonic contact between the Cehennemdere (JKc) and Gildirli (Tg) formations from the Namrun fault (view from north of Palaz Hill to the southwest).

Santoniyen-Kampaniyen yaşlı Yavca formasyonu ile Fındıkpınarı karışığının tektonik dokanağını oluşturmaktadır (bkz. Şekil 1 ve 3). Çevlik fayı K48D doğrultusunda toplam 3 km'lik bir uzanım sergiler (bkz. Şekil 3 ve 4).

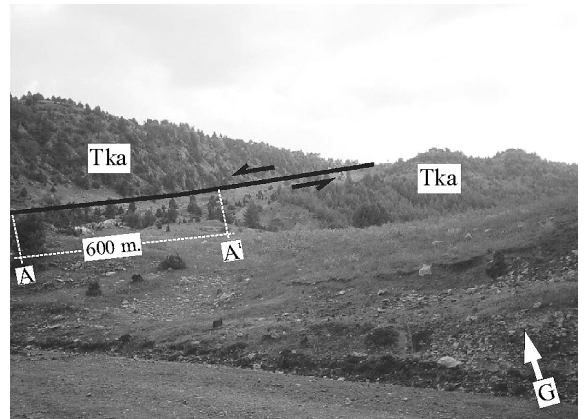
Yukarıda tanımlanan fayların dışında çalışma alanının doğusunda Boztepe Köyü doğusunda K30B doğrultusunda, Namrun ilçesinin batı bölümünde K40B doğrultusunda ve Zevzek Tepe batısında yer alan K52B gidişli yaklaşık 2 km uzunluğunda sağ yanal nitelikli küçük ölçekli faylar da yer almaktadır (bkz. Şekil 3 ve 4).

Namrun ve Cehennemdere fayları çalışma alanında ve yakın yöresinde yapılan gözlemlerde, yer yer Jura-Kretase yaşlı temel kayalar ile Alt-Orta Miyosen yaşlı kayaların tektonik dokanağını oluşturmakta, yer yer de Alt Miyosen-Orta Miyosen yaşlı kayaları kesmekte ve bunları sol yanal ötelenmelere uğratmaktadır (bkz. Şekil 5 ve 6). Bunun yanı sıra, çeşitli dere ve çaylarda yapmış olduğu 0.5 ile 3 km'lik sol yanal ötelenmeler ile fayların kuzey ve güney bölümlerinde gözlenen 300-400 m'lik yükseklik farkları, Namrun faylarının önemli bir düşey bileşene sahip sol yanal doğrultu atımlı fay karakteri gösterdiğini belgelemektedir.

Bölgede yer alan fayların büyük bir bölümü genelde kireçtaşları içinde gelişmiştir. Ancak, kireçtaşlarının erime özelliğine bağlı olarak fay düzlemlerinin korunmadığı ve özellikle çizgisel

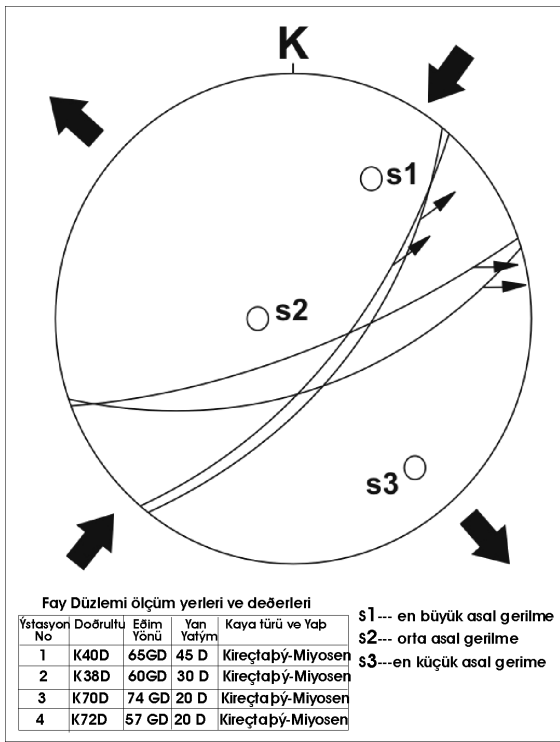
unsurların kayb olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, korunmuş çok az sayıda fay düzlemi ve üzerinde yer alan çiziklerden yararlanarak oluşturulan stereografik izdüşüm Şekil 7' de verilmiştir. Buna göre bölgede gelişen fayların K20-25D-G20-25B gidişli sıkışma ve K60-65B-G60-65D gidişli gerilme denetiminde geliştiği, ayrıca Namrun Fay Zonu'na koşut olan fayların önemli bir düşey bileşene sahip sol yanal doğrultu atımlı fay özelliği sergiledikleri söylenebilir.

Tarihsel dönem içerisinde Namrun fayı üzerinde gerçekleştiği belirtilen büyük ölçekte bir deprem kaydına rastlanılmamıştır. Son yüzyılda Mersin yakın yöresi ile Namrun Fay Zonu'nun uzandığı kesimlerde meydana gelen depremler Çizelge 1'de verilmiştir. İstatistiksel olarak bu yüzyıl içerisinde meydana gelen 55 adet depremden, 33 tanesi 3-3.9, 16' sı 4-4.9 ve üçü ise 5-5.5 büyüklüğündedir. 5-5.5 büyüklüğündeki üç deprem Mersin Körfezi içerisinde kalmakta, son yıllarda meydana gelen 3-3.9 büyüklüğüne sahip 4 deprem ise Namrun ve Cehennemdere fayları üzerine düşmektedir (Şekil 8). Diğer depremlerin merkez üstleri ise, Namrun Fay Zonu içerisinde dağılmış olarak yer alırlar. Bu veriler, çalışma alanında yaklaşık 5 km genişliğinde ve 11 km uzunluğunda bir zon oluşturan Namrun faylarının, büyük ölçekte bir deprem üretmemelerine karşın, aktif faylar olduğunu kanıtlamaktadır.



Şekil 6. Alt-Orta Miyosen yaşlı Karaisalı formasyonunda Tepetaş fayı tarafından oluşturulan sol yanal ötelenmeler (A-A' : atım, Tepetaş Tepe güneyinden kuzeybatıya bakış).

Figure 6. Left lateral offset on the Lower-Middle Miocene Karaisalı formation due to the Tepetaş fault (A-A' : offset, view from south of Tepetaş Hill to the northwest).



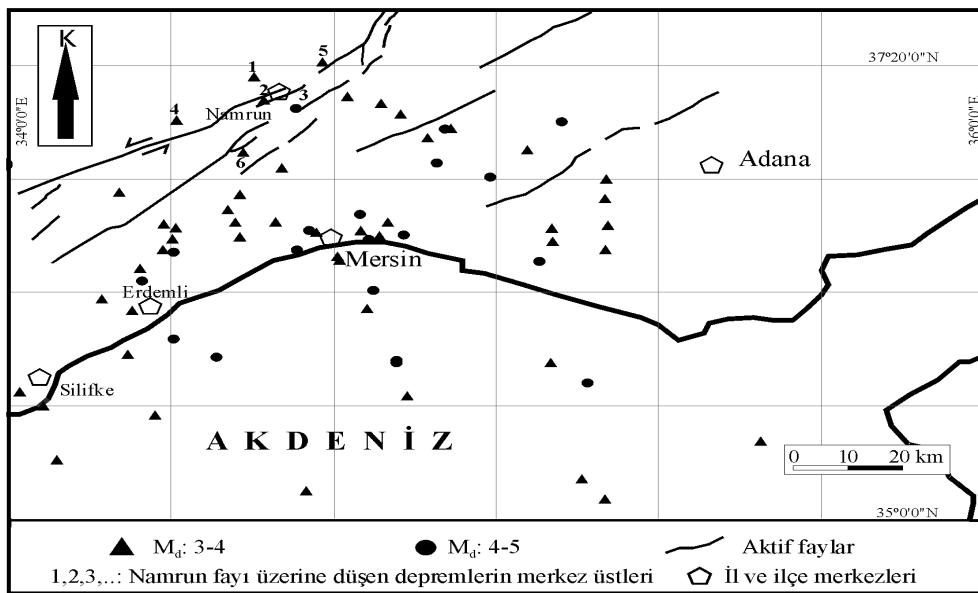
Şekil 7. İnceleme alanından derlenen fay düzlemleri ve çiziklerinin stereografik izdüşümleri (fay düzlemi ölçüm yerleri Şekil 4'te gösterilmiştir.)

Figure 7. Lower hemisphere stereographic projection of striated fault planes measured in the field (Measurement locations of fault planes are shown in Figure 4).

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Koçyiğit ve Beyhan (1998) tarafından adlandırılan Orta Anadolu Fay Sistemi kuzeyde Düzyayla (Sivas) güneyde Anamur (Mersin) arasında uzanmakta ve 24 ayrı segmentten oluşmaktadır (Sivas, Kızılırmak, Yeşilhisar, Çamardı-Derinkuyu, Ardıçlı segmentleri vd.). Bu segmentlerin güneybatı bölümünü oluşturan Namrun Fay Zonu, üzerinde en az çalışma yapılan bölümdür. Namrun Fay Zonu ile ilgili olarak iki farklı görüş bulunmaktadır. Koçyiğit ve Beyhan (1998 ve 1999); Namrun Fay Zonu üzerine gözlenen çizgisel vadi, üçgen yüzeyler, akaçlama sistemlerindeki ötelenmeler, Kuvaterner yaşlı alüvyon depolarının kesilmesi, farklı yerlerde fay düzlemleri üzerinde ölçülen kayma çizikleri, farklı yaştaki kaya birimlerinin karşı karşıya gelmesi, sismik etkinlikler vb. göstergelerin fayın genç ve aktif olduğunu belgelediğini belirtmektedirler. Westaway (1999) ise, Namrun fay zonunun özellikle Toros Dağlarına paralel olarak uzanan yapısal hatlara karşılık geldiğini, dolayısıyla bunların çoğunlukla ters faylardan oluştuğunu ve aktif olmadığını ifade etmektedir.

Namrun Fay Zonu'nun en iyi gözleendiği yerlerden birisi olan Namrun ve yakın yöresindeki jeolojik ve morfolotektonik özelliklerinin incelendiği bu çalışmada, 5 km'lik bir zon içerisinde Namrun Fay Zonu'nun birbirine koşut olarak uzanan 7 ayrı fay haritalanmıştır. 8 km uzanımına sahip



Şekil 8. Namrun ve yakın yöresinin yalınlaştırılmış sismotektonik haritası.

Figure 8. Simplified seismotectonic map of the Namrun and its close vicinity.

Çizelge 1. Mersin ve yakın yöresine ait sismik veriler (Gençoğlu vd., 1990; Eyidoğan vd., 1991; Kandilli Deprem Araştırma Enstitüsü, 2007)

Table 1. Seismic data at Mersin and its vicinity (Gençoğlu et al., 1990; Eyidoğan et al., 1991; Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute, 2007)

Tarih	Enlem	Boylam	Derinlik (km)	M _d	Tarih	Enlem	Boylam	Derinlik (km)	M _d	Tarih	Enlem	Boylam	Derinlik (km)	M _d
24.12.06	36.87	34.78	22.7	3.6	18.08.04	36.79	34.35	10.0	4.6	27.08.97	36.08	34.61	10.0	3.3
22.12.06	36.38	34.03	6.4	3.1	11.06.04	37.08	34.48	15.0	3.0	21.01.97	36.06	35.22	6.0	3.5
21.12.06	36.95	34.47	10.0	3.0	09.05.04	36.82	34.76	9.0	3.8	03.11.96	36.63	33.53	-	3.8
04.11.06	37.32	34.51	25.2	3.2	20.01.04	36.30	33.95	8.0	3.0	11.07.96	36.85	34.73	37.0	3.2
06.04.06	36.81	35.11	8.0	3.3	15.09.03	36.94	35.22	8.0	3.2	27.06.95	36.12	35.18	9.0	3.6
09.04.06	36.22	35.55	43.5	3.2	17.07.03	36.85	35.23	18.0	3.1	22.06.95	36.76	35.10	15.0	4.0
06.04.06	37.34	34.64	7.4	3.3	04.07.03	36.79	35.22	17.0	3.2	25.04.95	37.05	34.89	13.0	4.2
06.04.06	37.25	34.70	5.0	3.5	23.12.02	37.06	33.13	10.0	3.6	24.04.95	37.15	34.91	-	4.4
06.04.06	36.62	34.27	34.1	2.9	09.12.02	36.87	34.54	10.0	3.3	07.10.91	36.84	34.82	33.0	4.4
03.04.06	37.17	34.36	29.1	2.9	18.11.02	36.45	35.11	38.0	3.2	09.12.90	36.23	33.92	27.0	3.8
23.03.06	36.76	34.69	22.3	3.3	27.09.02	36.85	34.33	5.0	3.4	17.10.90	37.05	33.99	24.0	4.2
26.02.06	37.46	36.99	9.7	2.9	30.04.02	36.85	34.62	11.0	4.1	24.10.89	36.17	34.10	10.0	3.1
22.01.06	36.67	34.76	-	4.0	13.02.02	37.03	34.56	5.0	3.4	20.07.89	36.46	34.80	61.0	4.0
12.12.05	36.89	33.81	28.9	3.4	12.11.01	36.83	34.75	4.0	4.1	09.07.88	36.30	34.30	25.0	3.4
28.10.05	36.96	34.25	10.2	3.0	31.07.01	37.00	35.23	5.0	3.9	05.07.80	36.17	33.95	42.0	4.2
28.01.05	36.48	34.24	15.7	3.4	17.04.01	36.77	33.56	4.0	3.4	21.12.77	36.20	33.10	-	3.7
17.09.04	36.83	34.46	7.4	3.1	27.01.01	37.15	34.90	4.0	3.9	26.06.74	36.63	34.74	45.0	3.9
05.10.04	36.78	34.32	10.9	3.2	22.09.00	36.91	33.09	24.0	3.3	20.03.70	36.90	33.50	33.0	4.0
03.10.04	36.73	34.27	22.5	3.3	22.09.00	37.11	33.09	8.0	3.9	16.06.68	36.70	34.27	52.0	4.4
01.10.04	36.85	33.44	14.6	3.2	21.09.00	36.96	32.94	5.0	3.6	15.12.64	36.46	34.80	41.0	4.5
28.09.04	36.82	34.31	14.6	3.2	28.05.00	36.86	35.01	15.0	3.6	25.07.59	37.21	34.60	4.0	4.2
28.09.04	36.47	34.43	6.8	4.3	06.03.00	37.17	35.14	10.0	4.0	09.12.47	36.52	34.34	10.0	5.2
17.09.04	36.83	34.46	7.4	3.1	14.02.99	36.64	34.19	-	3.5	26.12.32	36.90	34.73	60.0	4.9
08.09.04	36.86	34.29	6.0	3.1	09.01.99	36.38	34.81	15.0	3.1	17.03.26	37.00	35.00	-	5.5
06.09.04	36.82	34.32	8.0	3.5	18.07.98	36.67	33.67	9.0	3.8	05.10.21	36.40	35.20	-	5.5
18.08.04	36.86	34.31	8.0	3.3	03.09.97	36.86	35.12	10.0	3.8	20.03.10	36.80	34.60	-	4.9

olan Namrun fayında akaçlama sistemlerinde 500 m, 12 km uzanımına sahip Cehennemdere fayında yine akaçlama sistemlerinde 500-750 m ve Miyosen yaşlı birimlerde gözlenen 600 m'lik sol yanal ötelenmeler ölçülmüştür. Ayrıca bu fayların kuzey ve güney bölümleri arasında 200-300 m civarında yükseklik farklarının bulunduğu dikkate alınarak, bu fayların önemli bir düşey bileşene sahip sol yanal doğrultu atımlı fay karakteri sergiledikleri saptanmıştır. Bunun yanı sıra, fay düzlemi çözümleri de fayların önemli bir düşey bileşene sahip sol yanal fay karakterine sahip olduklarını işaret etmektedir. Namrun ve Ce-

hennemdere faylarının Alt-Orta Miyosen yaşlı Karaisalı ve Kaplankaya formasyonlarını kesmeleri, gerekse akaçlama sistemlerinde meydana getirdikleri ötelenmeler, bu fayların Miyosen sonrasında çoğunlukla Pliyo-Kuvaterner'de geliştiği söylenebilir. Bunun yanı sıra, bölgede meydana gelen ve büyüklüğü 3-5 arasında değişen depremler de bu fayların aktif olduğunu göstermektedir. Namrun Fay Zonu'nun jeolojik özellikleri ve ürettiği depremler dikkate alındığında, gelecek yıllarda da bölgede yıkıcı olmayan küçük ölçekte depremlerin meydana gelebileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Açlan, M., 1993. Namrun güneydoğusu (Mersin) yöresinin jeolojik ve petrografik incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Adana (yayımlanmamış).
- Arpat, E. ve Şaroğlu, F. D., 1975. Türkiye'deki bazı önemli genç tektonik olaylar. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 18, 91-101.
- Avşar, N., 1992. Namrun (Mersin) yöresinin bentik foraminifer faunası. Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi, 114, 127-144.
- Aydoğdu, E., 2002. Boğazpınar-Sandal (İçel) dolayının stratigrafisi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Adana (yayımlanmamış).
- Blumental, M. M., 1947. Belededik Paleozoyik penceresi ve bunun Mezozoyik kalker çerçevesi (Kilikya Torosları). Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Yayınları, 3.
- Bozkurt, E., 2001. Neotectonics of Turkey – a synthesis. *Geodinamica Acta*, 14, 3–30.
- Demirtaşlı, E., 1984. Stratigraphy and tectonics of the area between Silifke and Anamur, Central Taurus Mountains. In: O. Tekeli and M. C. Göncüoğlu, (eds), *Proceedings of the International Symposium on the Geology of the Taurus Belt*, Special Publication, Ankara, pp. 101-118.
- Demirtaşlı, E., Turhan, N., Bilgin, A.Z., Erenler, F., Işıklar, S., Sanlı, D.Y., Selim, M., and Turhan, N., 1984. Geology of Bolkar Mountains. In: O. Tekeli and M. C. Göncüoğlu, (eds), *Proceedings of the International Symposium on the Geology of the Taurus Belt*, Special Publication, Ankara, pp. 125-141.
- Dilek, Y., Thy, P., Hacker, B., and Grundvig, S., 1999. Structure and petrology of Tauride ophiolites and mafik dike intrusions (Turkey): Implications for the Neo-Tethyan Ocean. *Geological Society of America Bulletin*, 111, 1192-1216.
- Eyidoğan, H., Utku, Z., Güçlü, U. ve Değirmenci, E., 1991. Türkiye Büyük Depremleri Makro-sismik Rehberi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi Yayını.
- Gençoğlu, S., İnan, E. ve Güler, H., 1990. Türkiye'nin deprem tehlikesi. TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası Yayını, Ankara.
- Gül, M. A., Çuhadar, Ö., Özbaş, Y., Aklan, H. ve Efeçinar, T., 1984. Bolkar-Belededik yöresinin jeolojisi ve petrol olanakları. Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, Rapor No. 1979 (yayımlanmamış).
- İçel, İ., 1989. İçel-Tarsus-Çamlıyayla 36624 nolu ruhsat sahası jeoloji ve rezerv raporu. Maden Tetkik Arama Raporu (yayımlanmamış).
- İlker, S., 1975. Adana baseni kuzeybatısının jeolojisi ve petrol olanakları. Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı Raporu (yayımlanmamış).
- Jaffey, N., and Robertson, A. H. F., 2001. New sedimentological and structural data from the Ecemiş fault zone, southern Turkey: implications for its timing and offset and Cenozoic tectonic escape of Anatolia. *Journal of Geological Society*, 158, 367-378.
- Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, 2007. <http://www.koeri.boun.edu.tr>, 30 Nisan 2007.
- Koçyiğit A., and Beyhan A., 1998. A new intracontinental structure: the Central Anatolian Fault Zone. *Tectonophysics*, 284, 317-336.
- Koçyiğit, A., and Beyhan, A., 1999. Reply to Rob Westaway's comment on "A new intracontinental transcurrent structure: the Central Anatolian Fault Zone". *Tectonophysics*, 314, 481-496.
- Özçelik, N. ve Yetiş, C., 1994. Adana baseni, Tersiyer istifi Güvenç formasyonunun litobiyostratigrafisi. Türkiye 10. Petrol Kongresi Bildiriler Kitabı, s. 73-85.
- Özgül, N., 1984. Stratigraphy and tectonic evolution of the Central Taurides, In: O. Tekeli and M.C., Göncüoğlu (eds), *Proceedings of the International Symposium on the Geology of the Taurus Belt*, Special Publication, Ankara, pp. 77-90.
- Özgül, N., Metin, S., Görür, E., Bingöl, İ., Baydar, O. ve Erdoğan, B., 1973. Tufan-

- beyli dolayının (Doğu Toroslar-Adana) Kambriyen-Tersiyer kayaları. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 16(1), 82-100.
- Schmidt, G. C., 1961. Stratigraphic nomenclature for the Adana Region, Petroleum District 7. Petroleum Administration Bulletin, 6, 47-63.
- Tekbaş, M., 2000. Namrun Güneyi (Çapar-Parmakkurdu arası) ofiyolit diliminin jeolojisi ve petrografik incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Adana (yayımlanmamış).
- Westaway, R., 1999. Comment on "A new intra-continental transcurrent structure: the Central Anatolian Fault Zone, Turkey" by A. Koçyiğit and A. Beyhan. Tectonophysics, 314, 469-479.
- Yetiş, C., 1984. New observations on the age of the Ecemiş Fault. In: O., Tekeli and M.C., Göncüoğlu (eds), Proceedings of the International Symposium on the Geology of the Taurus Belt, Special Publication, Ankara, pp. 159-164.
- Yetiş, C. ve Demirkol, C., 1986. Adana baseninin batı kesiminin detay jeolojik etüdü. MTA Rapor No. 8037 (yayımlanmamış).
- Yıldırım, F., 1978. İçel ili Tarsus ilçesi Namrun civarında sınırları belirtilen maden kömürü sahasına ait Maden Kanunu'nun 44. maddesine göre tanzim edilen işletme projesi. MTA Raporu (yayımlanmamış).