

KONYA BÖLGESİNİN DEPREMSELLİĞİ

THE SEISMIC FEATURES OF THE KONYA REGION

Yaşar EREN

S.Ü. Müh. Mim. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, KONYA

ÖZ

Konya bölgesi doğu-batı, kuzeybatı-güneydoğu ve kuzey-güney gidişli yükseltiler ile bu yükseltiler arasındaki havzalardan oluşmuş bir morfolojiye sahiptir. Bölgenin morfolojisi egemen olarak Türkiye'nin Neo-tektonik dönemine ilişkin olaylar ile şekillenmiştir. Yükseltilerde Kambriyen-Eosen yaşlı temel kayalar, havzalarda ise Miyosen-Kuvaterner yaşlı kayalar yüzeylenmektedir. Konya bölgesinin büyük bir bölümü deprem riski açısından 4. ve tehlikesiz zon içinde yer almasına rağmen (Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası), yörede aktif veya potansiyel olarak aktif faylar bulunmaktadır. Bu faylardan Akşehir fay zone ile Tuzgölü fay zone en önemli faylardır. Bölgede söz konusu fayların dışında Beyşehir, Ilgın, Eldeş, İnsuyu, Sultanhanı, Altınekin, Akçaşar ve Güvenç fayı vb. gibi önemli uzunluklarda diğer faylar da bulunmaktadır. Konya havzası ise batıda Konya fay zone; kuzeyde Karaömerler fayı; doğuda ise Divanlar fayı ve Göçü fayı ile sınırlanmış bir çöküntü havzasıdır. Konya havzasını sınırlayan faylar egemen olarak verrev atım bileşenli normal faylardır. Arazi gözlemleri ve havza içindeki sismik etkinlik Konya havzasını sınırlayan kenar faylarının aktif olduğunu belgelemektedir. Kandilli rasathanesi kayıtlarına göre Konya bölgesinde (37°30'-3°00' enlem ve 31°30'-33°00' boylamları arasında) beş tanesi 5-6 büyüklüğünde olmak üzere çeşitli depremler oluşmuştur. 1946 tarihinde oluşan 5.5 büyüklüğündeki Argıthanı depremi yörede can kaybına ve ağır hasara yol açan tek depremdir. Yörede kaydedilen en büyük deprem ise, 1921 yılında Altınekin ilçesinin 10 km batısında oluşan ve episantri Konya il merkezine 50 km uzaklıkta bulunan 5.7 büyüklüğündeki depremdir.

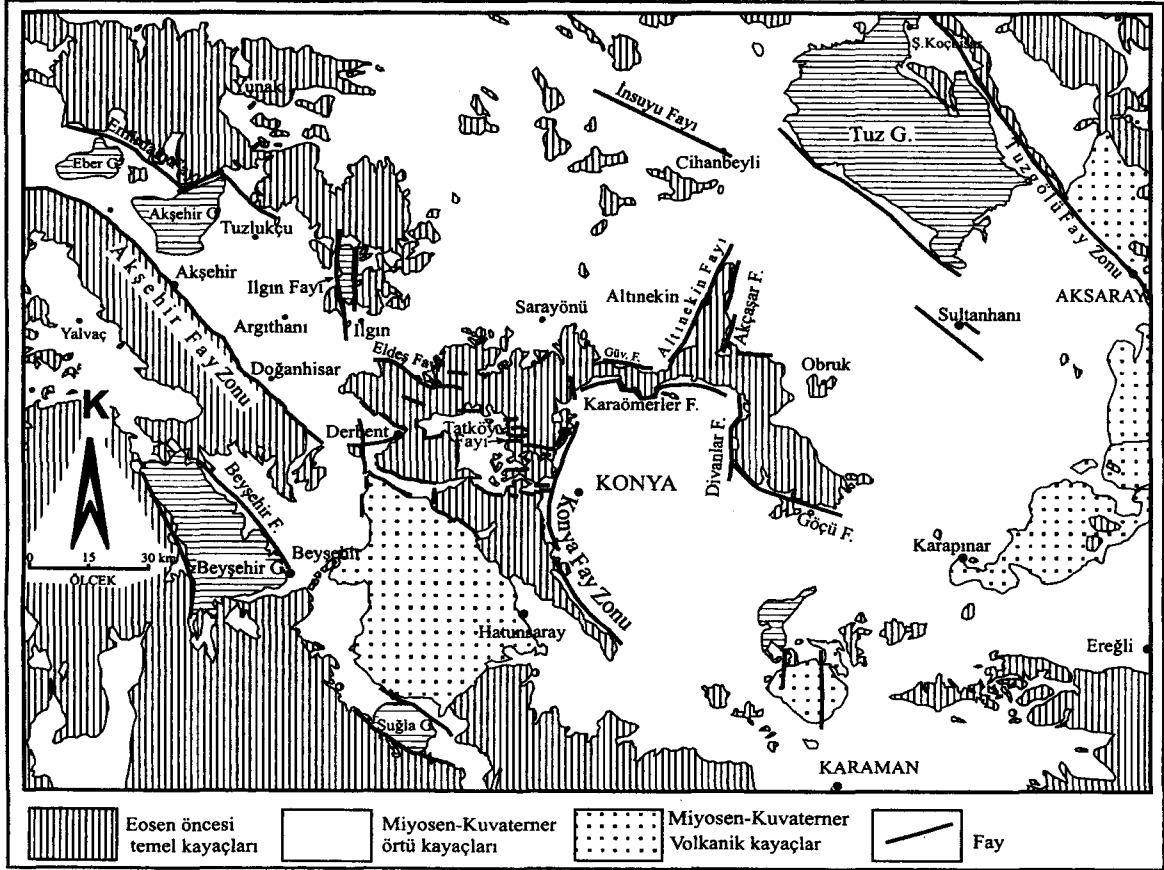
ABSTRACT

The Konya region is morphologically shaped by northwest-southeast, east-west and

north-south trending highlands and the intervening basins. This morphology is mainly consequence of the Neo-tectonic regimes in Turkey that has been acting since Pliocene. Miocene-Quaternary continental rocks crop out in basins, whereas Cambrian-Eocene basement rocks comprise margins. Eventhough the Konya region is largely located in the fourth and fifth-order earthquake zones of Turkey, there are several active or potentially active faults in the region. Of them, NW-SE trending Akşehir and Tuzgölü fault zones are the well-known faults. Besides these faults, the Beyşehir, Ilgın, İnsuyu, Sultanhanı, Eldeş, Altınekin, Akçaşar and Güvenç Faults are other major margin-bounding faults in the region. The Konya basin in which the city of Konya is located, is a structural depression and is bounded by the Konya Fault Zone to the west, Karaömerler Fault to the north, Divanlar and Göçü Faults to the east. They are mainly dip slip normal faults. Based on the records of Boğaziçi University Kandilli Observatory Laboratory in period 1900 to 2000, several earthquakes, 5 of them with magnitude of 5-6, have occurred in the region. Among them, the 1946 Argıthanı-İlgın earthquake (M:5.5) is the only recorded seismic event that caused the serious damage and a few death in this region. But the largest earthquake in the region is the 1921 5.7 magnitude earthquake recorded about 10 km west of the Altınekin town, 50 km away from the city of Konya.

GİRİŞ

Neo-tektonik konum açısından, Konya'nın da içinde yer aldığı kesim "Orta Anadolu Ovalar Bölgesi" olarak tanımlanır (Şengör ve Yılmaz, 1981). Bölgenin ve Güneybatı Anadolu'nun Yeni tektonik dönem içindeki gelişimi Koçyiğit (1984) tarafından ayrıntılı olarak verilmiş ve blok faylanmaların bölgede depremselliği yüksek alan-



Şekil 1: Konya ve çevresindeki temel ve örtü kayaçları ile önemli fayları gösteren jeoloji haritası (1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası ve Koçiyiğit 1984; Görür ve diğ., 1984; Özcan ve diğ., 1990; Eren, 1993; Ulu ve diğ., 1994; Eren 1996a, 1996 b, 2000 ve Eren ve Aksoy, 1999'un yayınlanmamış arazi çalışmalarından hazırlanmıştır).

Figure 1: Geological map of the Konya region which shows the basement and cover rocks and main faults (prepared from Geological map of Turkey at 1/500 000 scale; Koçiyiğit, 1984; Görür et al., 1984; Özcan et al., 1990; Eren, 1993; Ulu et al., 1994; Eren 1996a, 1996b, 2000 and Eren and Aksoy, 1999, unpublished field maps)

lar oluşturduğu ifade edilmiştir. Konya bölgesi morfolojik olarak kuzeyde egemen olarak KB-GD ve K-G gidişli yükseltiler ile yine bu yükseltiler arasındaki havza ve yaylalarla karakterize olmuştur. Sultandağları, Emirdağları ve Tuz Gölü doğusundaki Ekecik dağları önemli yükseltileri; Akşehir grabeni, Beyşehir grabeni, Cihanbeyli yaylası ve Aksaray havzası ise önemli tektonik çöküntüleri oluşturur. Konya yakın çevresinde ise K-G ve D-B gidişli Bozdağlar, Batıda volkanik Erenler dağı, Konya havzası ve Obruk yaylası önemli morfolojik elemanlardır. Konya güneyinde ise, güneye doğru dış bükey Toros dağları yer alır. Bu kesimde KD-GB yönelimli Bolcardağları ve KB-GD gidişli Özyurt Dağları ana yükseltilerdir. Güneydeki

Karaman ve Ereğli havzaları içinde Karadağ ve Karacadağ gibi volkanik dağlar yükselir. Bölgenin ana morfolojisini yükseltiler ile havzaları sınırlayan değişik gidişli, egemen olarak yanıl atım da sunan normal faylar şekillendirmiştir. Bu blok faylanmalar sonucu yükselen kesimler dağlık, çöken kesimler ise havzaları oluşturmuştur. Yükseltilerde yaşları Paleozoyik-Eosen arasında değişen ve Paleo (eski)-tektonik rejime bağlı olarak deforme olmuş, kırılan temel kayaçları yüzeylerken, yükseltiler arasındaki çöküntü havzalarında egemen olarak Miyosen-Güncel yaşlı görsel, karasal ve volkanik kayaçlar yüzeylemektedir (Şekil 1). Bölgede yükseltileri sınırlayan en önemli faylar Akşehir fay zone, Tuzgölü fay

zonu, Beyşehir fayı ve Emirdağ fayıdır (Koçyiğit 1984, Koçyiğit ve diğ., 2000, Görür ve diğ., 1984). Bunların yanı sıra İnsuyu fayı, Ilgın fayı, Eldeş fayı, Güvenç fayı, Altınekin fayı ve Konya ovasını sınırlayan Konya fay zonu, Karaömerler fayı, Divanlar fayı ve Göçü fayı yörenin diğer önemli neo-tektonik yapılarını oluşturur (Özcan ve diğ., 1990; Ulu ve diğ., 1994; Eren, 1993, 1996a ve 2000). Söz konusu kenar faylarının dışında gerek yükseltiler, gerekse havzalar içinde farklı uzunluk ve gidişlerde çok sayıda fay bulunmaktadır. Bu fayların büyük bir bölümü yaklaşık Pliosen'den itibaren etkin olan Yeni-tektonik rejime bağlı olarak oluşmuş ve büyük bir çoğunluğu günümüze kadar aktifliğini korumuş veya potansiyel olarak aktif olabilecek faylardır. Bölgenin en önemli fayı olan KB-GD gidişli Akşehir fay zonunun bulunduğu kesim "Argıthani sismik boşluğu" olarak tanımlanmış ve bu fay zonunun gelecekte önemli depremler oluşturabileceği varsayılmıştır (Demirtaş ve Yılmaz, 1996). Bu çalışmada ise Konya il merkezinin de yer aldığı kesimin genel tektonik özelliği ve depremselliği açıklanmaya çalışılmıştır.

KONYA BÖLGESİNİN DEPREMSELLİĞİ

Deprem riski açısından Konya ilinin %8'i I. Derece, % 8'i II. Derece, % 17'si III. Derece, % 40'ı IV. Derece ve % 27'si ise V. Derece (tehlikesiz) zon içinde yer alır. Akşehir, Doğanhisar, Ilgın ve Tuzlukçu ilçeleri I. Derece deprem bölgesinde; Hüyük ve Yunak ilçeleri II. Derece deprem bölgesinde yer alırken, Konya il merkezi IV. Derece deprem bölgesi sınırları içinde bulunmaktadır (Özmen ve diğ., 1997). Kandilli Rasathanesi kayıtlarına göre, Konya bölgesinde (37°30'-39°00' enlem ve 31°30'-33°00' boylamları arasında), bölgedeki fayların hareketlerine bağlı olarak büyüklükleri 0.0-5.7 arasında değişen 150 adet deprem oluşmuştur (Tablo 1, Şekil 2 ve Şekil 3a). Bu depremlerden 5 tanesi 5-6, 32 tanesi ise 4-5 büyüklüğüne sahip depremlerdir. Yöredeki depremlerin odak derinlikleri 1-107 km arasında değişse de büyük bir çoğunluğunun odak derinliği 1-50 km arasında değişen sığ odaklı depremlerdir (Şekil 3b). Bölgede 1900-1946 yılları arasında büyüklüğü 4.9-5.7 arasında değişen 5 deprem oluşmuşken, 1946-1999 yılları arasında bu büyüklüğe erişen herhangi bir deprem kaydedilmemiştir. Ayrıntılı kayıtların bulunduğu 1970-2000 tarihleri arasında 118 deprem oluş-

muştur. En fazla deprem 14 adet ile 1978 yılında oluşmuştur (Şekil 3c). Bu yıllar arasındaki verilere göre Konya bölgesinde, en az biri 4-5 büyüklüğünde olmak üzere yılda toplam 5 adet deprem oluşmaktadır.

Geçtiğimiz son yüzyıl içinde hasar verici ve can kaybına yol açan tek deprem 21.02.1946 tarihinde Argıthanı ve Ilgın çevresinde olmuştur. Ms: 5.5 büyüklüğündeki bu deprem yörede 509 binada ağır hasar oluşturmuş ve iki kişinin ölümüne yol açmıştır (Özmen ve diğ., 1997). Kayıtlarda depremin odak derinliği 60 km olarak verilmiştir. Bölgede kaydedilen en büyük magnitüde sahip deprem 26.09.1921 yılında Altınekin ilçesinin 10 km batısında oluşan depremdir. Ms: 5.7 büyüklüğündeki bu depreme ilişkin herhangi bir hasar veya can kaybı kaydı bulunmamaktadır. Bu depremlerin yanı sıra 1918 yılında Cihanbeyli kuzeyinde 5.3, 1921 yılında Ilgın-Çavuşçugöl kuzeydoğusunda 5.2 ve 5.4 büyüklüğünde 2 deprem ve 1931 yılında yine Çavuşçugöl kuzeydoğusunda 4.9 büyüklüğünde depremler oluşmuştur (Şekil 2). Konya il merkezinin bulunduğu kesimde, Konya havzasında çeşitli depremler kaydedilmiştir. Depremler daha çok Konya güneydoğusu ve güneybatısında yoğunlaşmaktadır. Konya'nın 10-25 km güneydoğusunda havza içinde oluşan depremlerin en büyüğü 4.5 magnitüdüne sahiptir. Konya güneybatısında ise merkeze 30-35 km mesafede Hatunsaray-Keten ve İnlice kasabaları arasında depremler yoğunlaşmıştır. Havzaya göre daha yüksek morfolojiye sahip bu bölgede kaydedilen en büyük deprem 4.7 büyüklüğüne sahiptir. Deprem episantırlarının dağılımında izlendiği gibi (Şekil 2), Konya bölgesinde deprem açısından riskli bölgeleri Akşehir'in yanı sıra, Ilgın, Yunak-Tuzlukçu, Cihanbeyli kuzeybatısı, Altınekin ve Konya güneybatısı ile güneydoğusu oluşturmaktadır.

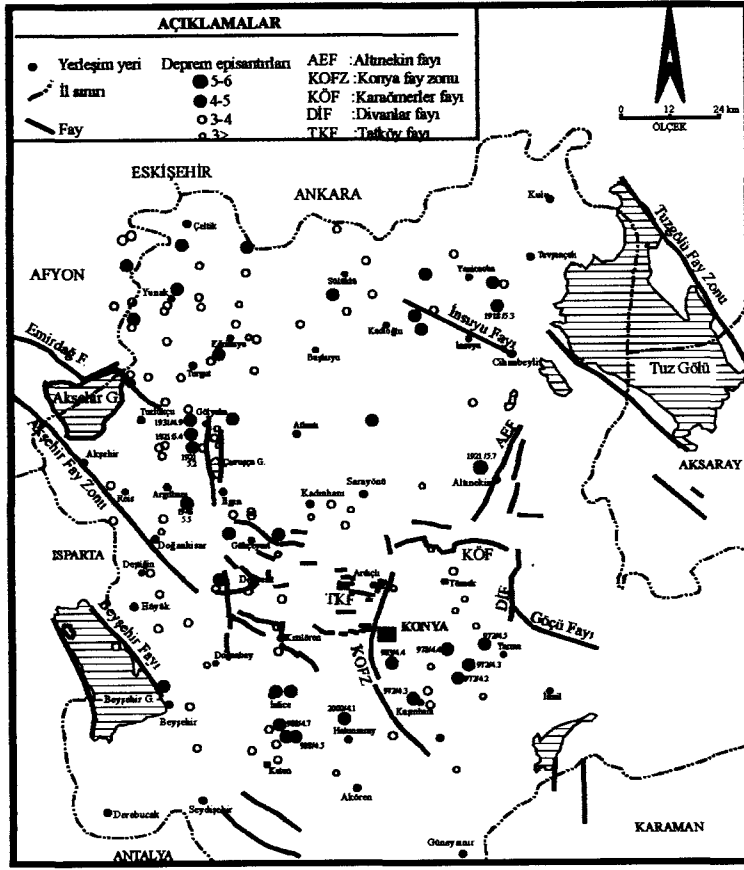
Konya il merkezinin de içinde yer aldığı Konya havzası ortalama 1000 m kotuna sahip, batıda Konya fay zonu (Konya fayı, Özcan ve diğ., 1990) kuzeyde Karaömerler fayı (Eren, 1996a), ve doğuda Divanlar fayı (Özcan ve diğ., 1990) ve Göçü fayı ile sınırlı bir çöküntü havzasıdır (Şekil 1).

Harita görünümü elips şekilli olan Konya havzası yaklaşık K-G gidişlidir. Söz konusu faylar ile Konya havzası göreceli olarak çökerken, çevresi ise yükselmiştir (Şekil 4). Yöredeki ana fay sistemlerini K-G ve D-B batı gidişli faylar

Tablo 1: Kandilli Rasathanesi kayıtlarına göre 1900-2000 yılları arasında Konya ve çevresinde oluşan depremler

Table 1: The earthquakes of the Konya region that occurred from 1900 to 2000. Data obtained from the Kandilli Observatory.

Tarih	Enlem	Boylam	Derinlik	Büyüklik	Tarih	Enlem	Boylam	Derinlik	Büyüklik
06.07.1903	37-48.00	32-30.00	0.00	4.40	26.04.1984	38-55.20	31-30.00	10.00	3.50
16.01.1918	38-48.00	32-54.00	0.00	5.30	12.06.1984	38-54.00	32- 0.00	0.00	3.50
16.01.1921	38-19.80	32-47.40	10.00	5.70	21.11.1984	38-41.40	31-42.00	0.00	3.00
13.04.1921	38-24.00	31-48.00	0.00	5.20	02.07.1985	38-52.80	31-54.00	10.00	3.40
26.09.1921	38-25.20	31-47.40	10.00	5.40	02.07.1985	38-48.00	31-36.00	0.00	3.30
12.01.1931	38-28.20	32-25.20	60.00	4.90	23.11.1985	38-56.40	32-44.40	0.00	2.70
09.04.1931	38-18.00	31-54.00	0.00	? 7.00 ?	21.01.1986	38-30.00	31-48.00	10.00	3.40
21.02.1946	38-14.40	31-47.40	60.00	5.50	23.02.1986	38-34.80	31-36.00	10.00	3.70
22.06.1954	38-28.80	31-56.40	40.00	4.60	24.02.1986	39- 0.00	32-18.00	10.00	3.10
14.06.1958	37-30.00	32-44.40	10.00	0.00	24.02.1986	39- 0.00	31-36.00	10.00	3.50
28.08.1964	38-30.00	32-30.00	0.00	0.00	26.02.1986	38-58.80	31-31.20	10.00	4.40
25.09.1965	38- 0.00	32-30.00	0.00	0.00	13.01.1987	38-54.00	31-36.00	0.00	3.10
26.09.1968	38-45.60	32-36.00	40.00	4.50	06.03.1987	38-27.00	31-54.00	10.00	0.00
06.01.1968	38-46.80	32-35.40	37.00	4.80	09.03.1987	38-22.80	31-42.00	10.00	3.70
24.04.1969	38-24.00	31-54.00	26.00	0.00	02.06.1987	38-46.80	31-58.20	0.00	2.90
28.03.1970	38-54.00	31-30.00	0.00	4.40	06.02.1987	38-54.00	31-30.00	10.00	3.10
18.04.1970	38-42.00	31-42.00	0.00	4.00	14.12.1988	37-50.40	33-27.00	10.00	0.00
27.04.1970	38-58.80	32- 1.20	32.00	4.30	14.12.1988	37-54.00	33-24.00	12.00	0.00
14.05.1971	38-42.00	32-18.00	33.00	0.00	19.12.1988	38-31.20	32-22.20	10.00	0.00
15.05.1971	37-36.60	32-30.00	51.00	3.70	22.12.1988	37-35.40	32- 6.60	8.00	4.60
07.03.1972	38- 6.00	32- 5.40	50.00	0.00	24.12.1988	37-34.80	32- 9.00	12.00	4.50
02.08.1972	37-42.60	32-33.60	0.00	4.30	24.12.1988	37-36.60	32- 5.40	10.00	4.70
03.08.1972	37-45.60	32-43.20	44.00	4.20	01.01.1989	37-43.20	32- 9.00	10.00	4.50
03.08.1972	37-57.00	32-43.20	20.00	0.00	24.05.1989	38- 0.00	31-54.00	10.00	3.50
03.08.1972	37-54.00	32- 6.00	0.00	0.00	25.06.1989	38-48.00	31-36.00	10.00	3.40
03.08.1972	37-51.00	32-48.60	34.00	4.50	26.06.1989	38-48.00	31-48.00	14.00	3.80
04.08.1972	37-47.40	32-44.40	41.00	4.30	09.07.1989	37-54.00	31-48.00	10.00	3.50
09.08.1972	38-18.00	32-36.00	33.00	0.00	26.06.1989	38-48.00	31-36.00	10.00	0.00
24.10.1972	37-48.00	32-36.00	0.00	0.00	26.06.1989	38-49.80	31-49.80	10.00	3.60
27.04.1973	38-39.00	32-55.20	29.00	4.60	07.08.1990	38-36.00	31-36.00	10.00	0.00
23.07.1973	38-12.00	31-42.00	0.00	3.60	15.08.1990	38-36.00	31-36.00	10.00	3.00
13.06.1974	37-42.00	32-48.00	0.00	0.00	25.09.1990	38-54.00	31-42.00	8.00	3.20
23.11.1974	37-47.40	31-52.20	32.00	0.00	09.02.1991	38-39.00	31-47.40	53.00	4.80
12.08.1975	37- 2.40	31- 9.60	107.0	4.20	10.02.1991	38-24.00	31-42.00	2.00	3.20
25.08.1975	38-35.40	31-38.40	42.00	3.30	19.02.1991	38-12.00	32- 0.00	10.00	3.20
15.06.1976	38-49.20	32-18.60	0.00	4.10	12.04.1991	37-34.20	32- 0.00	10.00	3.70
23.06.1976	38-13.20	32- 0.00	0.00	3.20	15.04.1991	37-34.80	32- 6.00	10.00	3.60
18.09.1976	38-25.20	31-54.60	0.00	3.20	18.04.1991	37-50.40	32- 6.00	10.00	3.80
20.12.1976	37-53.40	31-42.00	0.00	3.90	02.07.1991	38-51.60	32-42.00	10.00	0.00
21.04.1977	38-44.40	31-34.80	0.00	3.80	08.02.1992	37-43.20	33- 4.20	10.00	0.00
27.06.1977	38-30.60	31-30.60	0.00	0.00	31.05.1992	38-44.40	31-50.40	10.00	3.40
11.07.1977	37-59.40	31-42.00	10.00	3.80	02.09.1992	39- 0.00	31-53.40	7.00	3.20
27.11.1977	37-43.20	32- 6.00	31.00	4.20	01.09.1993	38-13.80	32-16.20	3.00	3.50
11.02.1978	38-23.40	31-51.00	0.00	3.90	25.08.1994	37-41.40	31-46.80	18.00	3.40
14.02.1978	37-54.00	32-48.00	33.00	0.00	29.05.1995	38-17.40	31-30.60	31.00	3.10
19.02.1978	37-58.80	32-45.60	10.00	2.70	13.06.1995	37-52.20	31-31.80	0.00	3.20
19.02.1978	38-13.20	32-21.60	10.00	0.00	25.07.1995	38-44.40	32-12.00	0.00	3.30
24.02.1978	37-50.40	32-39.60	41.00	4.40	25.07.1995	38-50.40	31-45.00	5.00	4.30
10.03.1978	38-12.00	32-12.00	33.00	4.30	08.01.1996	38-41.40	32- 1.80	31.00	3.00
27.04.1978	38-44.40	31-36.00	10.00	4.00	25.03.1996	38-55.80	32-24.00	4.00	3.90
28.04.1978	38-48.00	31-30.00	10.00	3.60	30.04.1996	38-12.60	31-57.00	0.00	3.20
28.04.1978	37-42.00	32-36.00	33.00	3.40	01.05.1996	37-33.60	31-48.60	18.00	3.00
28.04.1978	38- 7.20	32-37.80	10.00	0.00	03.07.1996	38-11.40	32-20.40	0.00	3.60
29.07.1978	38-12.00	31-30.00	10.00	3.50	27.08.1996	38-46.80	32-32.40	0.00	4.00
07.11.1978	38-46.80	31-41.40	0.00	3.10	01.09.1997	38-51.60	32-52.20	4.00	3.40
12.11.1978	38- 9.60	31-42.00	0.00	2.60	15.09.1997	38-49.80	32-26.40	0.00	3.60
24.11.1978	38-36.00	32- 0.00	10.00	3.70	14.10.1997	38-46.20	32-39.00	13.00	3.60
21.03.1979	38-42.00	32- 0.00	0.00	2.80	26.03.1998	37-59.40	32- 0.60	5.00	3.40
12.05.1979	38-49.80	31-30.00	10.00	3.40	31.03.1998	38- 2.40	32-41.40	31.00	3.20
21.11.1979	37-30.00	32-18.00	0.00	0.00	15.12.1998	38-51.00	32-55.20	0.00	3.80
13.01.1980	38-30.60	31-42.60	33.00	3.80	16.05.1999	38- 3.69	31-39.30	.63	3.36
13.01.1980	38-35.40	31-46.20	0.00	3.50	09.10.1999	38.69	32.17	1.0	3.2
30.03.1980	37-36.00	32- 4.80	0.00	3.40	03.10.1999	38.26	33.10	1.0	3.9
09.05.1980	38-54.00	32-36.00	33.00	4.30	18.01.2000	38.17	31.94	1.0	4.0
26.05.1980	38-58.20	31-46.20	29.00	4.00	06.03.2000	37.65	32.32	11.3	4.1
27.05.1980	38-51.60	32- 0.00	33.00	0.00	10.03.2000	37.74	32.61	14.1	3.6
25.03.1981	37-43.80	31-43.20	42.00	4.60	28.03.2000	38.65	32.79	3.0	3.6
29.12.1981	38-24.00	31-42.00	10.00	3.00	14.05.2000	38.26	31.99	20.8	4.0
20.03.1982	37-58.80	32- 6.60	10.00	3.50	31.05.2000	38.50	31.66	7.5	3.2
17.04.1982	38- 9.60	32- 7.80	0.00	4.50	15.12.2000	38.64	31.62	4.8	3.4



Şekil 2: 1900-2000 tarihleri arasında Konya bölgesindeki ($37^{\circ}30'-39^{\circ}00'$ enlem ve $31^{\circ}30'-33^{\circ}00'$ boylamları arasında) deprem episantırları.

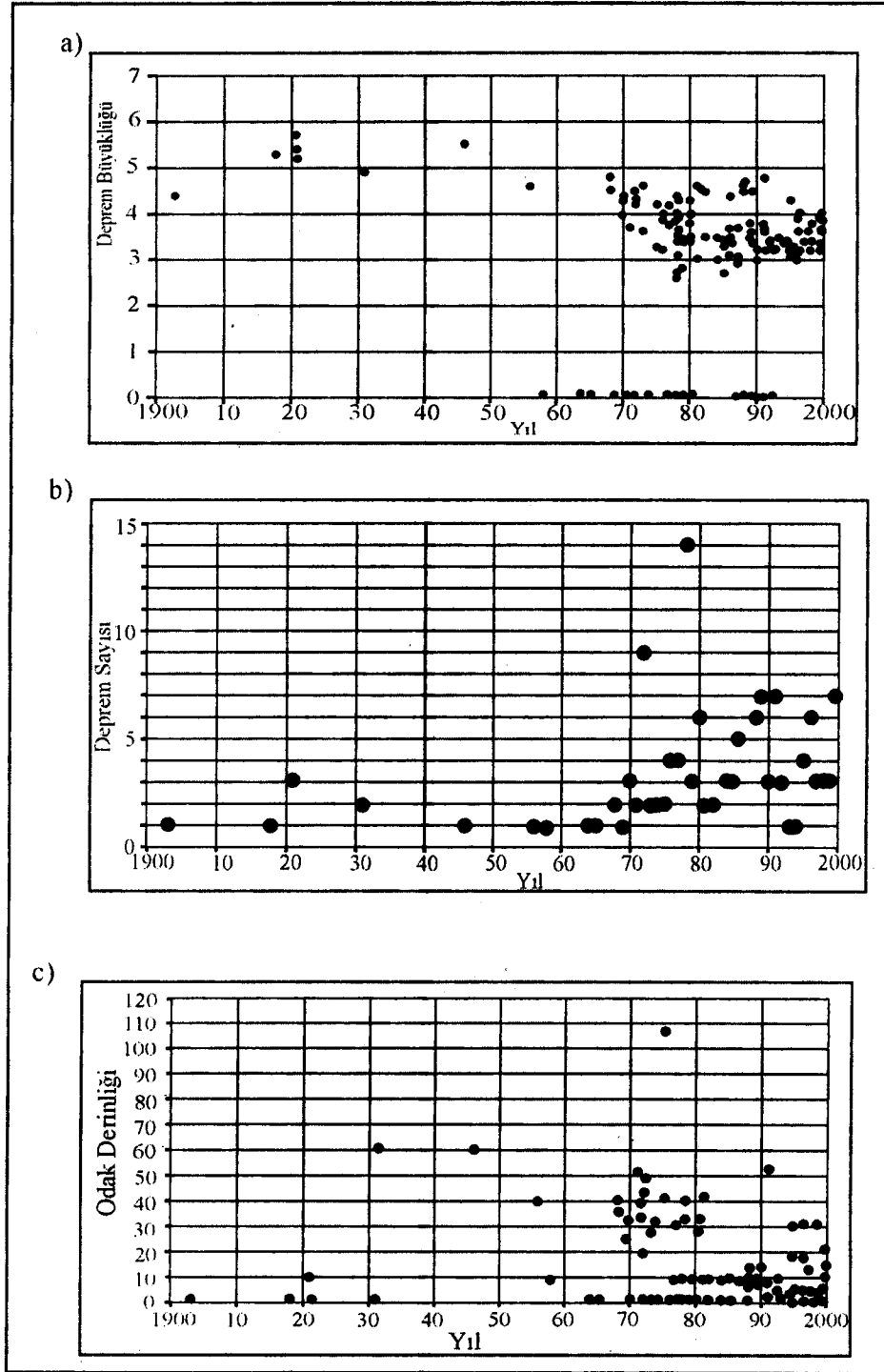
Figure 2: Locations of the earthquake epicenters of Konya region ($37^{\circ}30'-39^{\circ}00'$ latitude $31^{\circ}30'-33^{\circ}00'$ longitude)

oluşturur. Bunların yanı sıra yörede KD-GB ve KB-GD gidişli faylar da bulunur. Söz konusu fayların büyük bir bölümü az da olsa doğrultu atım bileşeni de gösteren, ancak egemen olarak veriv atım bileşenine sahip normal faylardır.

Konya'ya en yakın olan fay Konya fay zonedir. Söz konusu fay genel hatlarıyla Koçyiğit (1984), Özcan ve diğ. (1990) Koçyiğit ve diğ. (2000) tarafından tanımlanmıştır. Konya fay zonu (KOFZ), Konya'nın hemen batısında 500 evler ile Dikmeli arasından geçmekte ve bu kesimde yaklaşık 50 km'lik bir uzunlukta izlenmektedir. KOFZ tek bir faydan değil, birbirine paralel olarak yönelmiş değişik uzunluklardaki bölümlerden oluşmuştur (Şekil 5 ve 6). Fay zonu yer yer 4 km genişliğe sahiptir ve ana faya paralel (sintetik) veya ters eğimli (antitetik) bir çok fayı kapsamaktadır. KOFZ kuzeyde kuzeykuzeydoğu-güneygüneybatı, güneyde ise kuzey-güney ve en güneyde de güney-güney-

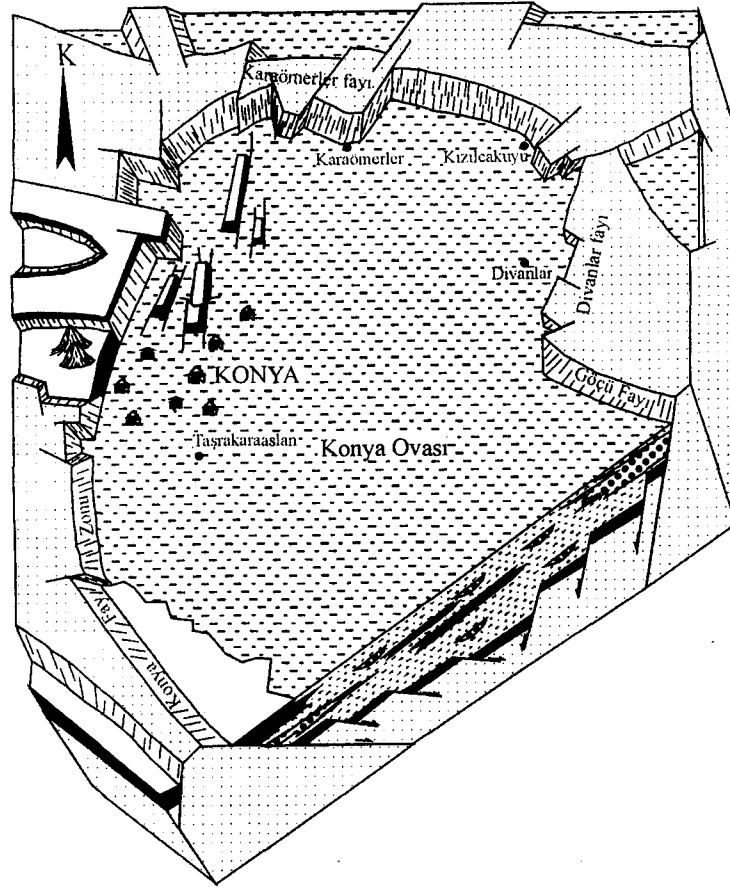
doğu gidişlidir. KOFZ egemen olarak doğuya ve güneydoğuya doğru eğimli normal bir fay olup, azda olsa sağ yönlü doğrultu atımlı bileşene de sahiptir (Şekil 7a, b, c ve d). KOFZ'nun hareketlerine bağlı olarak Konya il merkezinin de bulunduğu kesim merdiven basamakları şeklinde aşağıya doğru çökmüş, batı kesimi ise yükselmiştir (Şekil 4 ve 6).

Konya kuzeyinde Ardıçlı köyü güneyindeki yükseltilerde (Şekil 5) Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı görsel kayaların tabanı 1500 m kotunda yüzeylerken, aynı kayaların tavan kesimleri ise ova içinde 1000 m kotunda yüzylemektedir (Şekil 6, I-I' kesiti). Bu kesimin doğusunda ova içinde Devlet Su İşleri tarafından açılan (DSİ, 1984) ve 400 m derinliğe inen sondajlarda, söz konusu birimlerin tabanına inilememesi, KOFZ'nun hareketlerine bağlı olarak bu kesimde en az 900 m'ye varan düşey alçalma ve yükselmenin varlığını göstermektedir. Konya güneybatısında ise, Geç Miyosen-Pliyosen



Şekil 3: a) Konya yöresinde deprem büyüklüklerini, b) Konya yöresinde deprem sayısını, c) Konya yöresindeki depremlerin odak derinliklerini yıllara göre gösteren grafik.

Figure 3: Graphics showing a) magnitudes of the earthquakes b) numbers of the earthquakes and c) depths of the earthquake hypocenters of the Konya region.



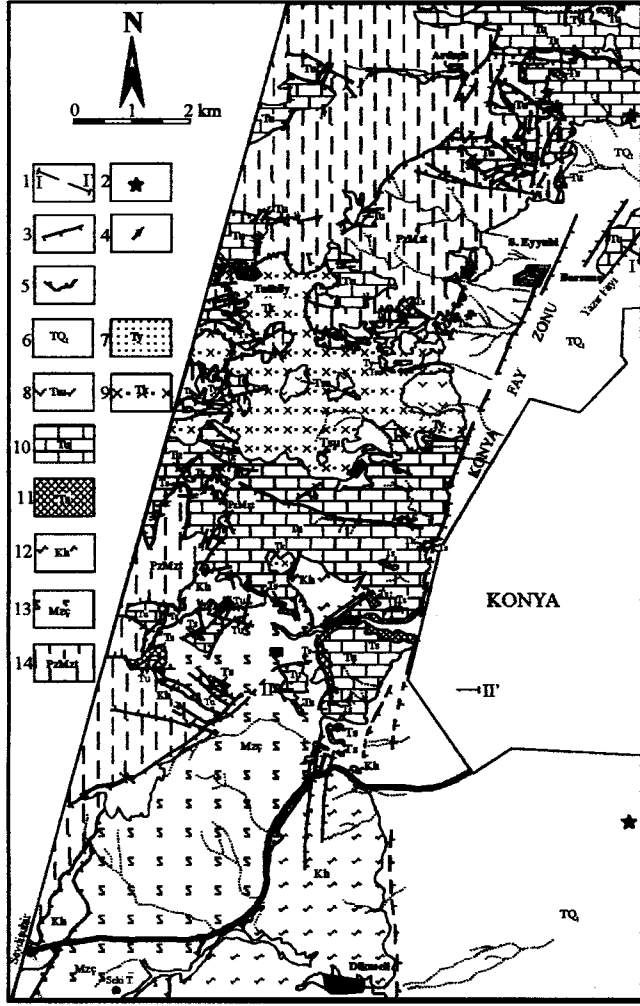
Şekil 4: Konya ve çevresinin genel tektonik yapısını gösteren şematik blok diyagram (Ölçeksiz) olarak çizilmiştir).

Figure 4: Schematic block diagram showing the general tectonic structure of the Konya region (unscaled).

kayaçların tabanı yükseltilerde 1300 m kotunda yüzeylenirken, aynı kayaçlar ova içinde 1000 m kotunda mostra vermektedir (Şekil 5 ve Şekil 6 II-II' kesiti). Ovanın bu kesiminde, Büyükşehir Belediyesine bağlı KOSKİ tarafından açılan ve 200 m'yi aşan sondajlarda, Geç Miyosen-Pliyosen yaşlı kayaçların tabanına inilememiştir (Bayram Kahveci, 2001, sözlü görüşme). Bu da, söz konusu kesimde KOFZ'nun hareketlerine bağlı olarak 500 m'den daha fazla düşey alçalma ve yükselmelerin olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak yukarıda değinilen veriler Konya ovasında, Geç Miyosen'den günümüze kadar en az 900 m, Geç Pliyosenden günümüze kadar ise en az 500 m görelî alçalma veya yükselmelerin oluştuğunu göstermiştir (Şekil 6).

Konya-Seydişehir karayolu üstünde, KOFZ'nu kesen bir yarmada, batıya eğimli bir fay düzlemine bitişik kolüvyon kamaları, büyük bir olasılıkla sıvılaşma ile gelişmiş kum daykı ve

sillleri, yine fay düzlemine bitişik tabakaların altında sedimanlarla doldurulmuş yarıklar gözlenmektedir. Bu kesimde fay zonu ovaya ait en genç çökellerin en üst kesimlerini kesmekte (Şekil 7a, b) ve bu kesimde formasyon içi açılı uyumsuzluklar oluşturmaktadır. Söz konusu yarmada, fay zonunun jeolojik olarak yakın geçmişte en az üç kez hareket ettiğini gösteren jeolojik kanıtlar bulunmaktadır. Yine fay zonunun kuzey kesimlerinde 500 evlerin (Selahaddini Eyyubi Mah.) hemen güneydoğusundaki kum ocağı girişinde Fayın yine ovaya ait en genç çökelleri kestiği gözlenmektedir (Şekil 7d). Ayrıca, KOFZ'nun doğusunda yer alan Yazır fayı da (Şekil 5) yapısal açıdan ilginç yapılar içermektedir. kuzeykuzeydoğu-güney güneybatı gidişli Yazır fayı, yörede yüzeyleyen Miyosen-Pliyosen yaşlı gölsel kireçtaşları ile Kuvaterner yaşlı karasal kırıntılardan oluşmuş havza çökellerini kesmektedir (Şekil



Şekil 5: Konya batısının jeoloji haritası: 1-kesit yeri, 2-deprem episantir-ları, 3-eğim atımlı normal fay, 4-doğrultu atımlı fay, 5-Bindirme fayı, 6-Topraklı formasyonu (Üst Pliyosen-Kuvaterner), 7-Yürükler formasyonu (Alt Pliyosen), 8-Sulutas volkanitleri (Miyo-Pliyosen), 9-Küçükmuhsine formasyonu (Miyo-Pliyosen), 10-Ulumuhsine formasyonu (Miyo-Pliyosen), 11-Sille formasyonu (Miyo-Pliyosen), 12-Hatip ofiyolitli karışığı (Üst Kretase), 13-Çayırbağı ofiyoliti (Mesozoyik), 14-Paleozoyik-Mesozoyik temel kayalar (Eren 1993, Eren, 1996 ve Eren ve Aksoy 1999, yayınlanmamış arazi çalışmalarından alınmıştır).

Figure 5: Geological map of the west of Konya: 1-Cross-section line, 2-Earthquake epicenters, 3- Normal fault, 4- Strike-slip fault, 5- Thrust fault, 6- Topraklı formation (Upper Pliocene-Quaternary), 7- Yürükler formation (Lower Pliocene), 8- Sulutas volcanites (Mio-Pliocene), 9- Küçükmuhsine formation (Mio-Pliocene), 10- Ulumuhsine formation (Mio-Pliocene), 11- Sille formation (Mio-Pliocene), 12- Hatip ophiolitic melange (Upper Cretaceous), 13- Çayırbağı ophiolite (Mesozoic), 14- Paleozoic-Mesozoic basement rocks (from Eren, 1993, 1996; Eren and Aksoy 1999, unpublished field maps)

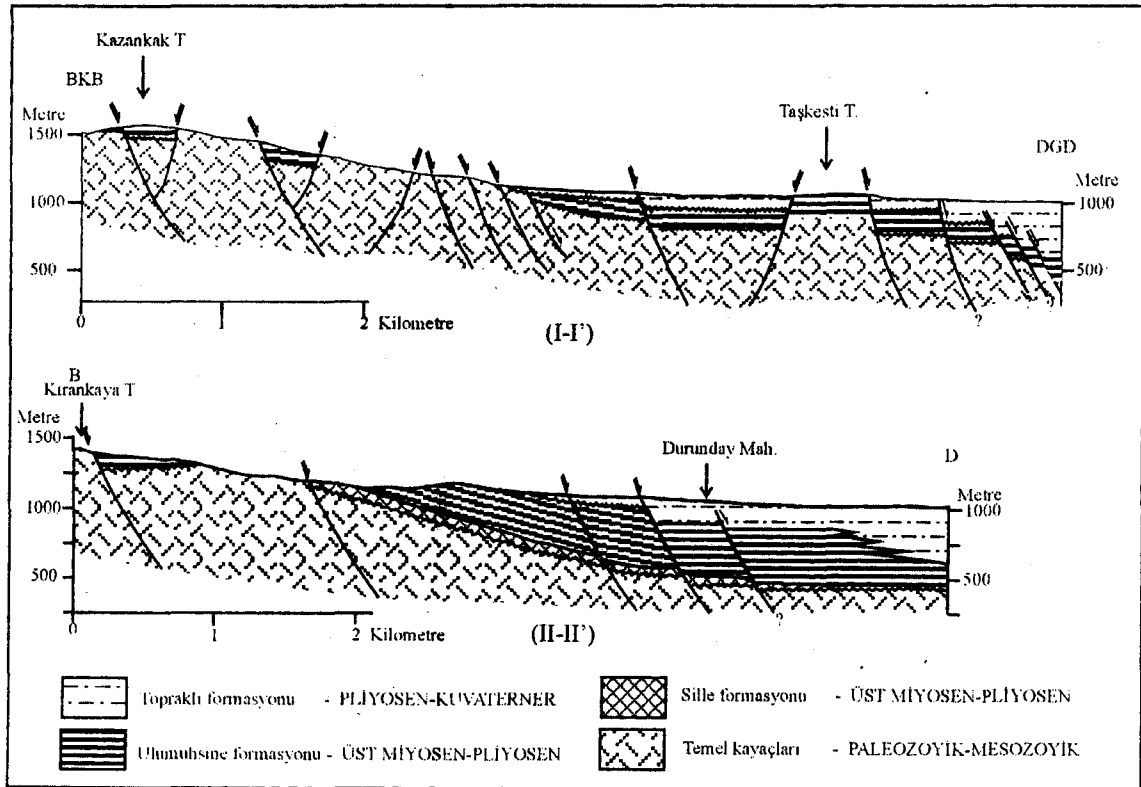
8a ve b). Konya merkeze bağlı Barsana mahallesinin kuzeyindeki taş ocağı yarmalarında, Yazır fayının hareketlerine bağlı olarak biri faya paralel diğeri ise faya dik olarak yönelmiş iki takım genişleme kökenli yapılar (ekstansiyonel yarıklar) gözlenmektedir (Şekil 8c ve d). Yaklaşık düşey konumlu yarıkların içi üstteki alüvyal çökeller tarafından doldurulmuştur. Düşey kesitlerinde aşağıya doğru kapanan bu yarıkların genişlikleri 15 cm -2 m arasında değişmekte, boyları ise 10 m'yi aşmaktadır. Yüzey uzunlukları ise 75 m'yi aşmaktadır. Arazi gözlemleri, bu yarıkların, fayın Kuvaterner esnasındaki hareketlerine bağlı olarak yüzey kırıkları şeklinde geliştiğini belgelemektedir. Bu gözlemlerle beraber fay zonuna yakın kesimlerde büyüklüğü 4.4'e varan depremlerin de bulunması KOFZ'nun aktif bir zon olduğunu belgelemektedir. Konya'nın batısında KOFZ'nun yanı sıra, bu zona yaklaşık dik olarak yönelmiş çoğunlukla doğu-batı gidişli ikinci bir fay sistemi daha bulunmaktadır. Bu fay sistemi de normal fay karakteri sunmakta ve havza çökelleri altında belirsizleşmektedir. Bu faylardan en önemlisi doğu-batı gidişli, ve güneye eğimli Tatköy fayıdır (Eren, 1996b).

Konya havzasını kuzeyden sınırlayan Karaömerler fayı ise yaklaşık doğu-batı gidişli ve kuzeye doğru eğimlidir. Karaömerler çevresinde belirgin bir morfoloji oluşturmakta ve kuzey-güney gidişli transfer veya

doğrultu atımlı faylarla sık sık kesilmektedir. Fay boyunca Karaömerler batısında, askıda kalmış alüvyal yelpaze çökelleri gözlenir (Şekil 8e ve 9a). Ovaryı doğudan sınırlayan Divanlar fayı ise kuzey güney gidişli ve batıya doğru eğimli olup, KOFZ ile beraber bir graben yapısı oluşturur (Şekil 6). Divanlar fayı boyunca alüvyon yelpaze çökellerinin askıda izlendiği basamaklı bir yapı belirgin bir şekilde gözlenir (Şekil 9b ve c). Divanlar fayı Aksaray yolu güneyinde doğukuzeydoğu-batıgüneybatı gidişli, güneyde ise kuzeybatı-güneydoğu gidişli Göçü fayı ile kesilmiştir (Şekil 1). Bu ana faylar dışında ova içinde de çok sayıda havzaya ait alüvyal çökeltileri kesen küçük faylar bulunmaktadır (Eren 2001, Şekil 9d). Havza içindeki sismik etkinlik söz konusu fay sistemlerinin aktif olduğunu göstermektedir.

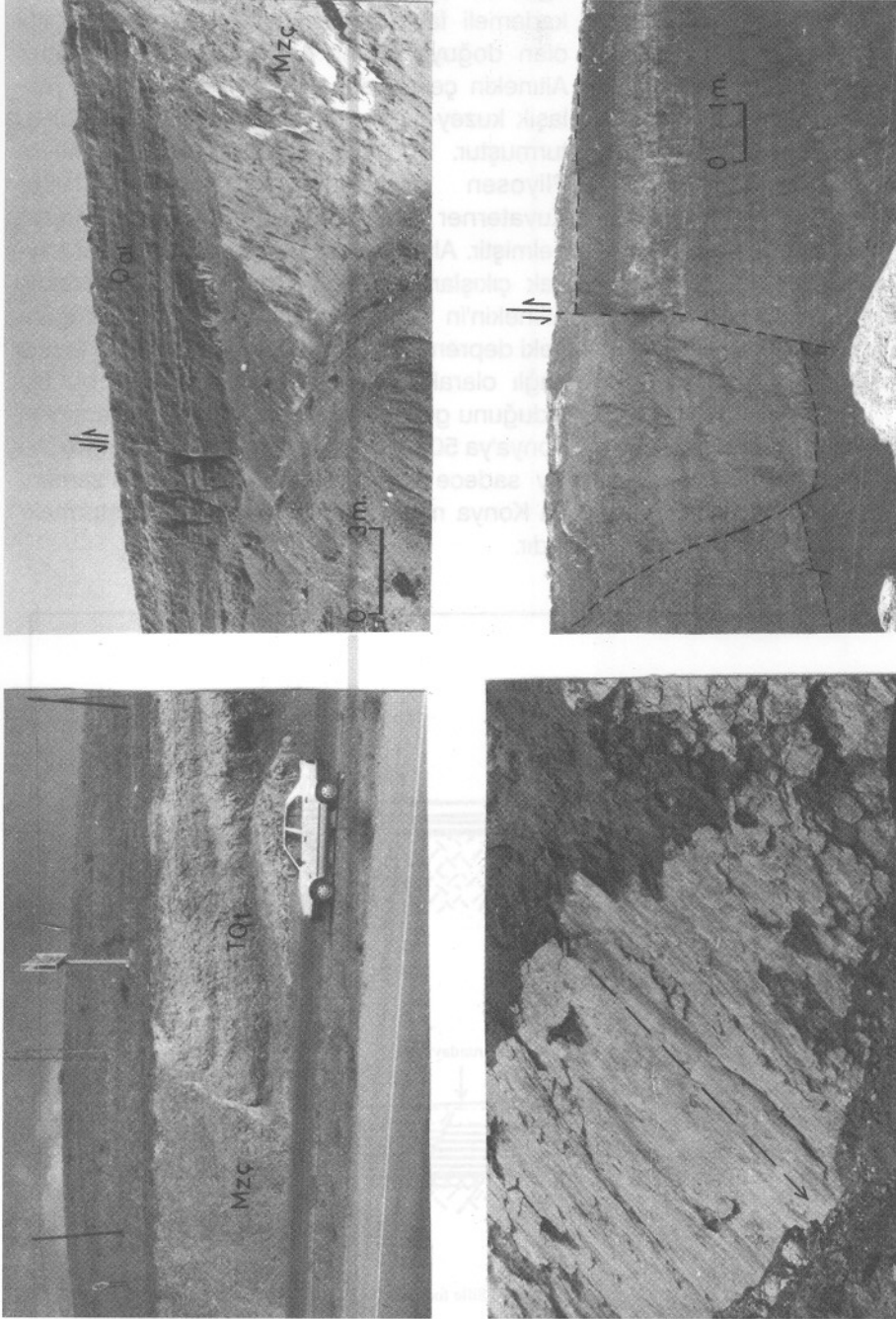
Konya il merkezine yakın önemli diğer bir fay ise Altınekin fayıdır (Zıvarık fayı, Ulu ve diğ., 1994). Egemen olarak normal atımlı bir fay olan, ancak yanal atım da sunan Altınekin fayı, Yazıbelen ile Akıncılar kasabası kuzeyine kadar

morfolojik olarak izlenmektedir. Söz konusu kesimde 30 km'lik bir uzunluğa sahip Altınekin fayı kuzeyde kuzey-güney, güneyde ise kuzeydoğu-güneybatı gidişlidir ve batıya doğru eğimlidir (Şekil 10). Konya havzasına doğru kademeli faylarla devam etmektedir. Eşleniği olan doğuya eğimli Akçaşar fayı ile beraber Altınekin çevresinde üçgen geometrili ve yaklaşık kuzey-güney gidişli bir horst yapısı oluşturmuştur. Bu faylanmayla temele ait Miyosen-Pliyosen yaşlı kayalar (Karaman, 1986) Kuvaterner yaşlı kayalarla karşı karşıya gelmiştir. Altınekin kuzeyinde, faya paralel kaynak çıkışları ve küçük göller gözlenmektedir. Altınekin'in 10 km batısındaki 5.7 büyüklüğündeki deprem büyük bir olasılıkla Altınekin fayına bağlı olarak gelişmiştir ve fayın aktif bir fay olduğunu göstermektedir. Deprem episantırının Konya'ya 50 km mesafede olması nedeniyle, bu fay sadece Altınekin ilçesine değil aynı zamanda Konya merkezine de bir tehdit oluşturmaktadır.



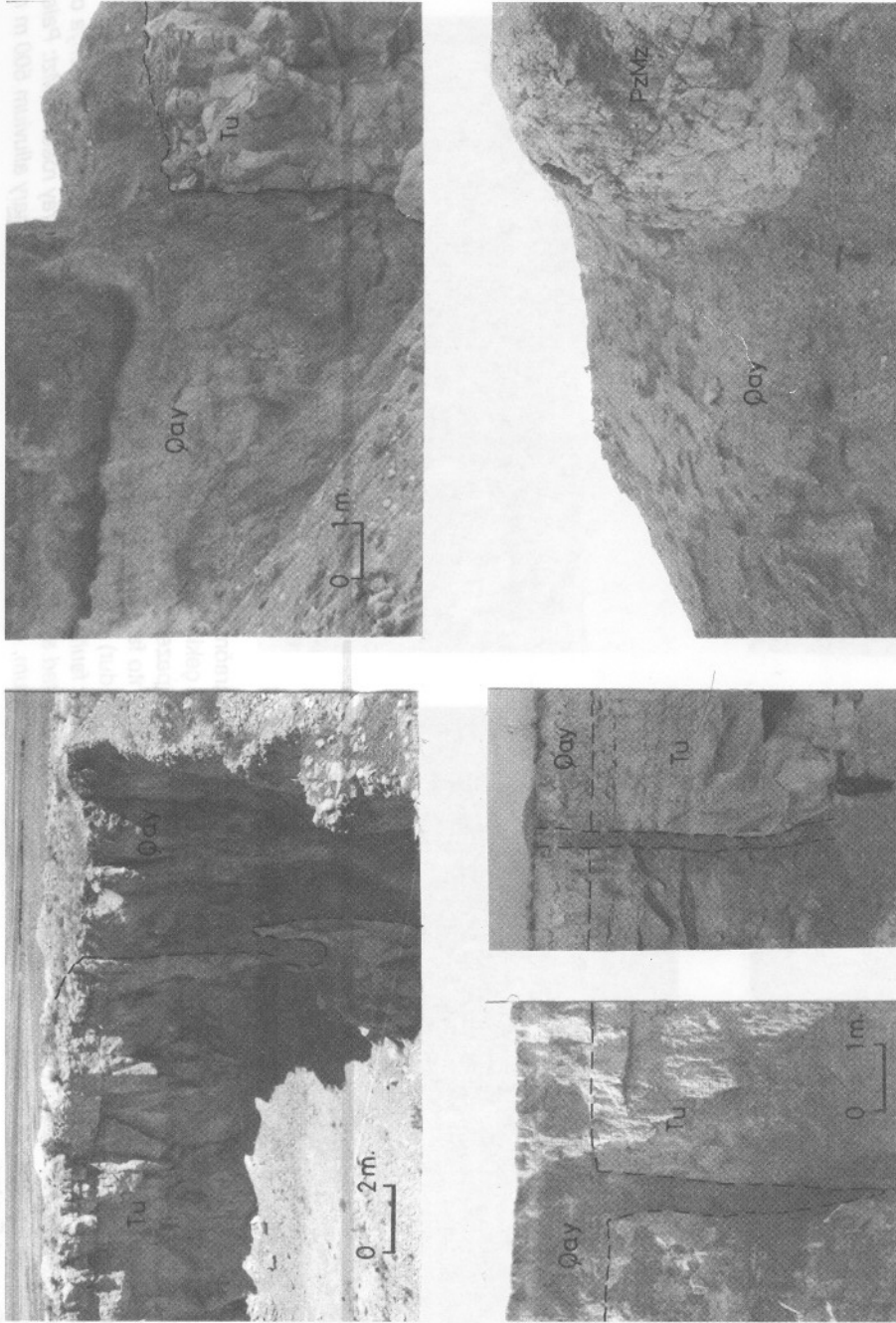
Şekil 6: Konya batısının jeoloji kesitleri

Figure 6: Geological cross sections of the west of Konya



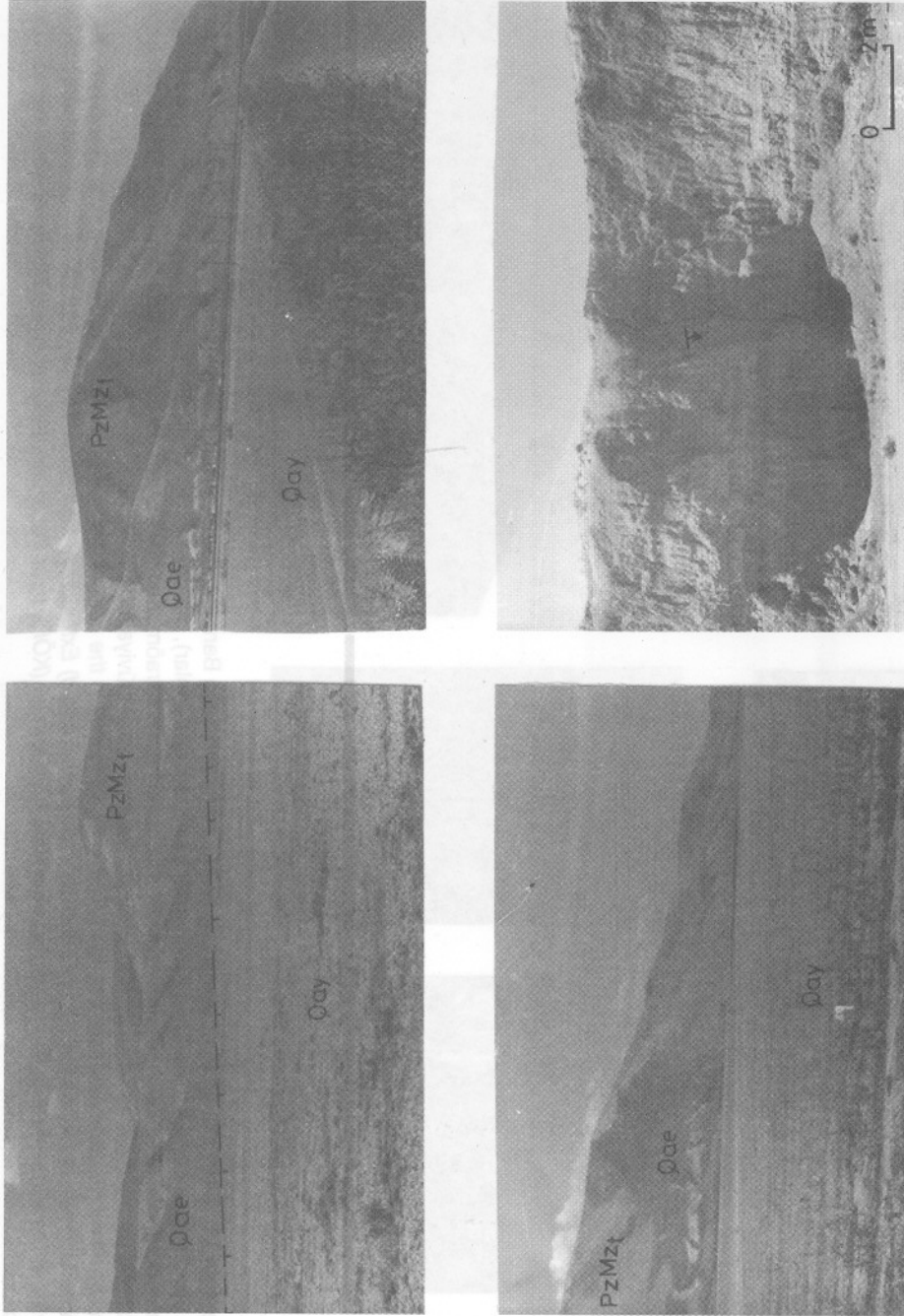
Şekil 7: a) Konya-Seydişehir karayolu yarmasında Mesozoik yaşlı Çayırbağı ofiyoliti (Mzc) ile Pliyokuvaterner yaşlı Topraklı formasyonu arasındaki dokanağı oluşturan Konya Fay zonuna (KOFZ) ait bir fayın güneyden kuzeye doğru görünümü, b) Konya'nın 2 km güneybatısında, Mesozoik yaşlı Çayırbağı ofiyoliti (Mzc) ve Kuvaterner yaşlı tutturulmamış dere alüvyonlarını (Qal) kesen KOFZ'nun ve bir fay aynasının kuzeyden güneye doğru görünüşü, c) Aynı fay aynasının yakından görünüşü. Fay aynası üzerindeki kayma çizikleri fayın sağ yönlü yanıl bir atıma sahip olduğunu göstermektedir, d) KOFZ'nun Selahaddin Eyyubi Mahallesi doğusundaki kum ocağı yarmalarında gözlenen kesimi.

Figure 7: a) A field view from the Konya Fault zone (KOFZ) at the Konya-Seydişehir road cut: Mzc: Mesozoic Çayırbağı ophiolite, TQt: Plio-Quaternary Topraklı formation b) A fault plane belonging to the Konya fault zone which cuts the Mesozoic Çayırbağı ophiolite and unconsolidated Quaternary alluvium, 2 km southwest of the Konya City, c) A close view from the same fault plane. The slickenlines on the fault plane demonstrates right lateral movement component. d) Another view from the Konya fault zone (KOFZ) cropping out in the sand quarry, east of the Selahaddin Eyyubi districts



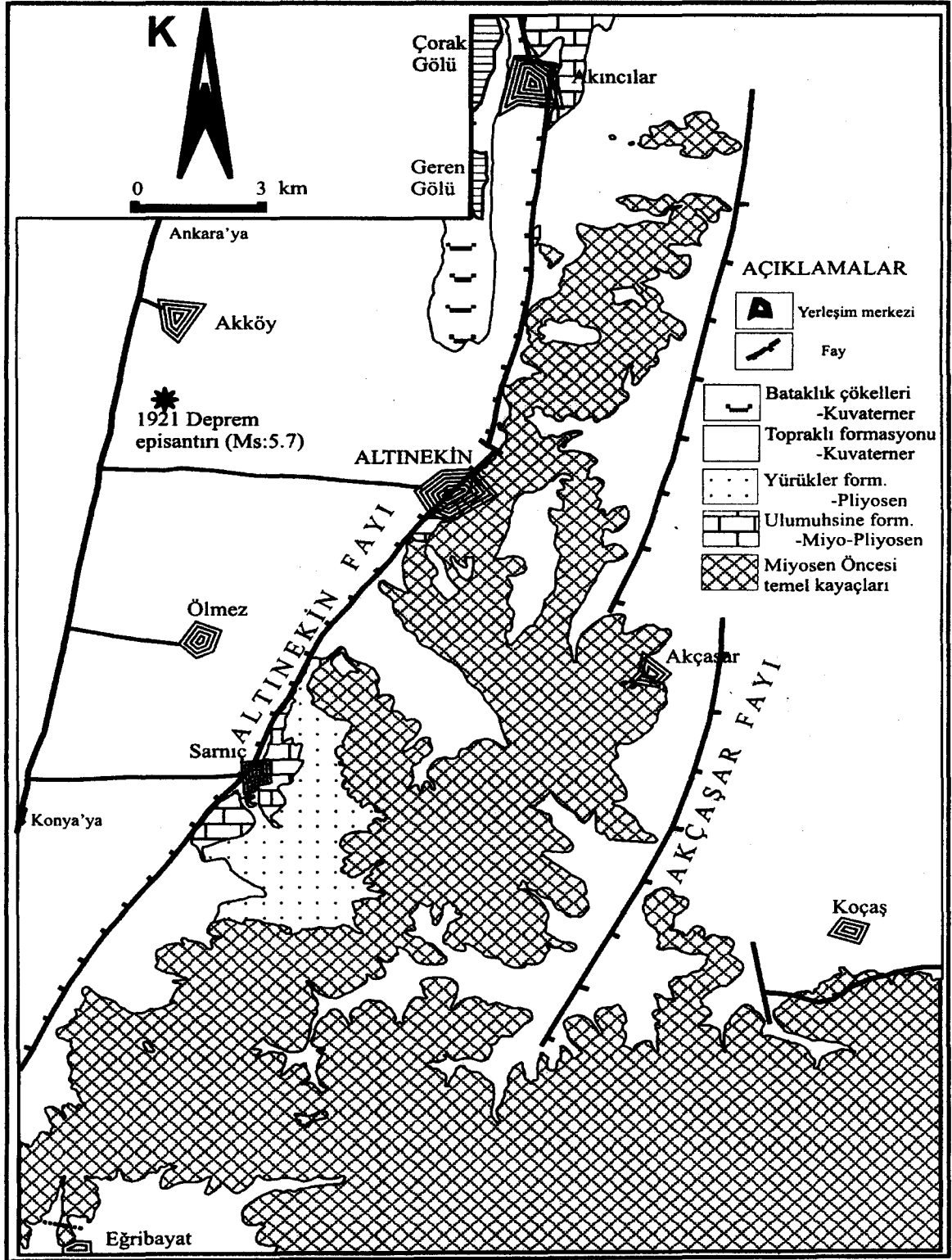
Şekil 8: a ve b) KOFZ'nun doğusunda yer alan Yazır fayının Konya'ya bağlı Barsana Mahallesi kuzeyindeki kesimlerinin görünüşü (Tu: Üst Miyosen-Pliyosen yaşı Ulumuhsine formasyonu, Qay: Kuvaterner yaşı yeni alüvyonlar), c ve d) Aynı kesimde taş ocağı yarmalarında sık izlenen ve içi üstteki alüvyonlarla doldurulmuş yarıklar, e) Konya'nın 20 km kuzeyindeki Karaömerler köyü civarında Karaömerler fayı (KÖF) ile yanyana gelmiş Paleozoyik-Mesozoyik yaşı temele ait mermer (PzMzt) ve Kuvaterner yaşı alüvyal çökeller (Qay)

Figure 8: a and b) Field photographs from the Yazır Fault which located to the east of the KOFZ; south of the Barsana district (Konya). Tu: Upper Miocene-Pliocene Ulumuhsine formation, Qay: Quaternary alluvium c and d) Extensional fissures which filled by the alluvial sediments cropping out at the quarries at the same locality, e) A view from the Karaömerler fault (KÖF), near the Karaömerler village, 20 km north of Konya. PzMzt: Paleozoic-Mesozoic basement rocks, Qay: Quaternary alluvium.



Şekil 9: a) Konya'nın 35 km kuzeydoğusunda Kızılcaakuyu köyü civarında Karaömerler fayının hareketine bağlı olarak kalmış alüvyal çökellerin oluştuğu bir teras (Qae: eski alüvyon, Qay: :yeni alüvyon). Fotoğraf çekim yönü batıdan doğuya doğrudur, b ve c) Divanlar fayının Konya-Aksaray karayolunun güneyindeki kesimlerinin ve askıda kalmış alüvyal yelpazelerinin görünümü (PzMzt: Mermer, Qae: Kuvaterner yaşı askıda kalmış eski alüvyonlar, Qay: Kuvaterner yaşı yeni alüvyonlar), d) Konya Çimento fabrikasının 500 m kuzeydoğusunda Kuvaterner yaşı alüvyonları kesen bir eğim atımlı normal fay (fotoğraf çekim yönü doğudan batıya doğrudur)

Figure 9: a) An alluvial terrace formed by the movements of the Karaömerler fault, near the Kızılcaakuyu village- 35 km northeast of the Konya city. Qae: Old alluvium, Qay: Recent alluvium b and c) Divanlar fault and associated alluvial terraces, north of the Konya-Aksaray road. PzMzt: Paleozoic-Mesozoic marble, Qae: Quaternary old alluvium, Qay: Recent alluvium, d) A normal fault which cuts the Quaternary alluvium 500 m north of the Konya Cement Factory



Şekil 10: Altınekin çevresinin basitleştirilmiş jeoloji haritası (Eren, 2000'den alınmıştır).
 Figure 10: Simplified geological map of the Altınekin and its vicinity (After Eren, 2000)

SONUÇLAR

Özet olarak Konya bölgesinde aktif veya potansiyel olarak önemli uzunluklarda faylar bulunmaktadır. Bu faylar çevre il ve ilçeler için potansiyel açıdan tehdit oluşturur. Ancak, bilinen tarihsel dönem içinde bu faylara bağlı olarak gelişmiş yıkıcı depremler hemen hemen bilinmemektedir. Ayrıca, sismik açıdan kayıtların tutulduğu dönemlerde de, özellikle Konya il merkezi ve çevresinde beklenenden daha az etkinlik bulunmaktadır. Bu durum ana olarak, ya söz konusu fayların oluşturduğu depremlerin tekrarlanma aralıklarının oldukça uzun (yüz yıllar veya bin yıllar) olmasından veya bu faylardaki hareketin tektonik açıdan çok yavaş ve sürekli bir şekilde gelişmesinden kaynaklanmaktadır. Sismik etkinliğin ve ender de olsa orta büyüklükteki depremlerin varlığı, bölgede her iki seçeneğin de göz önünde bulundurulması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bölgedeki fayların büyük bir bölümü egemen olarak normal fay karakterlidir. Bu nedenle bölgede oldukça büyük magnitüdü deprem oluşması ihtimali azdır. Konya il merkezinin bulunduğu kesimde de tarihsel dönem içinde yıkıcı bir deprem kaydedilmemiştir. Ancak yörenin yukarıda belirtilen tektonik özellikleri, şehrin bundan sonraki yapılanmasında, oluşma ihtimali az da olsa 6-6.5 büyüklüğündeki bir depremin göz önünde bulundurulmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Ayrıca Ilgın ve Arğıhanı yöresinde 1921-1946 yılları arasındaki yaklaşık 25 yıllık bir zaman dilimi içinde büyüklüğü 5.2-5.5 arasında değişen üç deprem oluşmuşken, 1946 dan itibaren 54 yıldır yörede önemli herhangi bir depremin olmaması da dikkatle takip edilmesi gereken bir durumdur.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Demirtaş, R. ve Yılmaz, R., 1996, Türkiye'nin sismotektoniği: T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ankara, 91 s.
- DSİ, 1984, Konya kenti içme, kullanma ve endüstri suyu temini ve dağıtım şebekesi kati projesi raporu, 250 s (yayımlanmamış)
- Eren, Y., 1993, Konya kuzeybatısında Bozdağlar masifinin otokton ve örtü birimlerinin stratigrafisi: Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, c. 36, s. 7-23.
- Eren, Y., 1996a, Konya ovası kuzeyinde Bozdağların jeolojisi: S.Ü. Araştırma Fonu Proje No:92-019, Konya, (yayımlanmamış)
- Eren, Y., 1996b, Sille-Tatköy (Bozdağlar masifi-Konya) kuzeyinde Alpin öncesi bindirmeler: 49. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildirileri, Ankara, s. 163-169.
- Eren, Y., 1996c, Structural features of the Bozdağlar massif to the south of Ilgın and Sarayönü (Konya): Geological Bulletin of Turkey, c. 39, sayı 2, s. 49-64.
- Eren, Y., 2000, Altınekin çevresinin stratigrafisi ve yapısal özellikleri, S.Ü., Proje No: 96/151, 85 s. (yayımlanmamış)
- Eren, Y., 2001, Konya ve çevresinin neo-tektonik özellikleri ve depremselliği: Selçuk Üniversitesi Yerbilimleri Açısından Konya Sempozyumu Bildirileri, Konya, s. 17-19.
- Görür N., Oktay F. Y., Seymen İ. ve Şengör A.M.C., 1984 Paleotectonic evolution of the Tuzgölü basin complex, Central Turkey: sedimentary record of a Neo-Tethyan closure: Geol. Soc. London Spec. Pub., c. 17, s. 467-82.
- Karaman, M.E., 1986, Altınekin (Konya) çevresinin jeolojisi ve tektonik evrimi: Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, c. 29, sayı 1, s. 157-171.
- Koçyiğit, A., 1984, Güneybatı Türkiye ve yakın dolayında levha içi yeni tektonik gelişim: Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, c. 27, sayı 1, s. 1-16.
- Koçyiğit, A., Ünay, A. ve Saraç, G., 2000, Episodic graben formation and extensional regime in west Central Anatolia and the Isparta Angle: a case study in the Akşehir-Afyon Graben, Turkey: Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area, Geological Society, London, Special Publications, c. 173, s. 405-421.
- Özcan, A., Göncüoğlu, M.C., Turhan, N., Şentürk, K., Uysal, Ş. ve Işık, A., 1990, Konya-Kadınhanı-Ilgın dolayının temel jeolojisi: M.T.A. Rapor No:9535 (yayımlanmamış).
- Özmen, B., Nurlu, M. Ve Güler, H., 1997, Coğrafi bilgi sistemi ile deprem bölgelerinin incelenmesi: T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ankara, 89 s.
- Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y., 1981, Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach: Tectonophysics, c. 75, s. 81-241.
- Ulu, Ü., Bulduk, A.K., Ekmekçi, E., Karakaş, M., Öcal, H., Arbas, A., Saçlı, L., Taşkiran, M.A., Adır, M., Sözeri, Ş., ve Karabıyıkdoğan, M., 1994, İnlice Akkise ve Cihanbeyli-Karapınar alanının jeolojisi: M.T.A. Rapor no: 9720 (yayımlanmamış).