

KONYA’NIN JEOLojİSİ, NEO-TEKTONİK YAPISI VE DEPREMSELLİĞİ

Yaşar EREN

Selçuk Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği

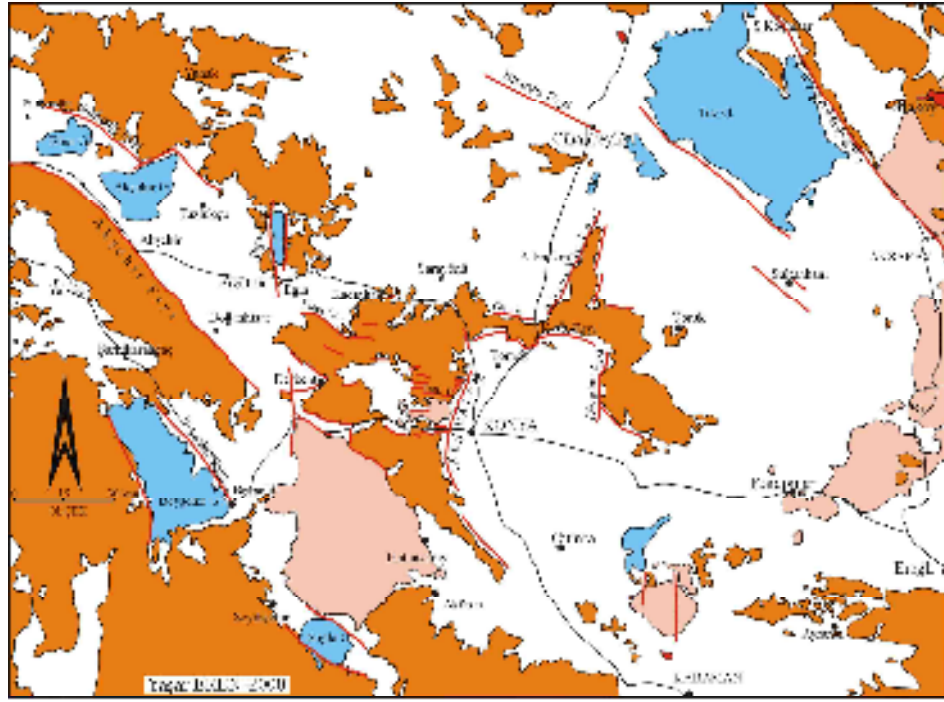
ÖZET

Konya bölgesi doğu-batı, kuzeybatı-güneydoğu ve kuzey-güney gidişli yükseltiler ile bu yükseltiler arasındaki çöküntü havzalarından oluşmuş bir morfolojiye sahiptir. Bölgenin morfolojisi egemen olarak Türkiye'nin Yeni-tektonik dönemine ilişkin blok faylanmalarla şekillenmiştir. Yükseltilerde Kambriyen-Eosen yaşlı temel kayalar, havzalarda ise Miyosen-Kuvaterner yaşlı kayalar yüzylemektedir Konya bölgesinin büyük bir bölümü halihazırda 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, Tuzgölü fay zone ve Konya 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 il merkezinin yakın çevresinde doğu-batı ve kuzey-güney gidişli normal fay sistemleri egemen neo-tektonik yapıları oluşturur. Söz konusu fay sistemleri kuzey-güney ve doğu batı gidişli yükseltiler ve çöküntü havzaları oluşturmuştur. Yükseltilerde Silüriyen-Kretase yaşlı metamorfik kayalar ve okyanusal kayalar yüzeylerken, doğu-batı gidişli havzalarda (Kızılören çöküntü havzası gibi) çoğunlukla Miyosen-Pliyosen yaşlı görsel, alüvyal karmaşık ve volkanik kayalar gözlenmektedir. Kuzey-güney gidişli havzalarda (Konya çöküntü havzası gibi) ise egemen olarak Pliyosen-Güncel yaşlı alüvyonlar yer alır. Konya çöküntü havzası batıda Konya fay zone (KOFZ); kuzeyde Karaömerler fayı; doğuda ise Divanlar fayı ve Göçü fayı ile sınırlanmıştır. Yaklaşık kuzey-güney gidişli KOFZ doğu-batı gidişli Kızılören çöküntüsü gibi yapısal unsurları askıya almıştır. 10-11 Eylül Konya depremleri, arazi gözlemlerine uygun olarak KOFZ'nun normal karakterli aktif bir fay olduğunu ve orta büyüklükte bir deprem üretebileceğini belgelemiştir.

GİRİŞ

Orta Anadolu Ovalar Bölgesi (Şengör ve Yılmaz, 1981) içinde konumlanan Konya bölgesinin Yeni tektonik dönem içindeki gelişimi Koçyiğit (1984) tarafından ayrıntılı olarak verilmiş ve farklı gidişli blok faylanmaların bölgede depremselliği yüksek alanlar oluşturduğu ifade edilmiştir. Konya bölgesi morfolojik olarak kuzeyde egemen olarak KB-GD ve K-G gidişli yükseltiler ile yine bu yükseltiler arasındaki grabenlerle (Çöküntü havzası) karakterize olmuştur. Sultandağları, Emirdağları ve Tuz Gölü doğusundaki Ekecik dağları önemli yükseltileri; Akşehir grabeni, Beyşehir grabeni, Cihanbeyli ve Aksaray havzaları 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 Bolkardağları ve KB-GD gidişli Özyurt Dağları ana

yükseltilerdir. Güneydeki Karaman ve Ereğli havzaları içinde Karadağ ve Karacadağ gibi volkanik dağlar yükselir. Bölgenin ana morfolojisini yükselti ile havzaları sınırlayan değişik gidişli, egemen olarak yanal atım da sunan normal faylar şekillendirmiştir. Bu blok faylanmalar sonucu yükselen kesimler dağlık, çöken kesimler ise havzaları oluşturmuştur. Yükselti lerde yaşları Paleozoyik-Eosen arasında değişen ve Paleo (eski)-tektonik rejime bağlı olarak deforme olmuş, kıvrımlanmış ve kırılan temel kayalar yüzeylerken, yükselti ler arasındaki çöküntü havzalarında egemen olarak Miyosen-Güncel yaşlı göl sel, karasal ve volkanik kayalar yüzeylemektedir (Şekil 1).



(Koçyiğit, 1984; Göçü ve diğ., 1984; Özcan ve diğ., 1990; Eren, 1993; Ulu ve diğ., 1994; Eren, 1996; Eren ve Alpar, 1997; Eren, 2000)

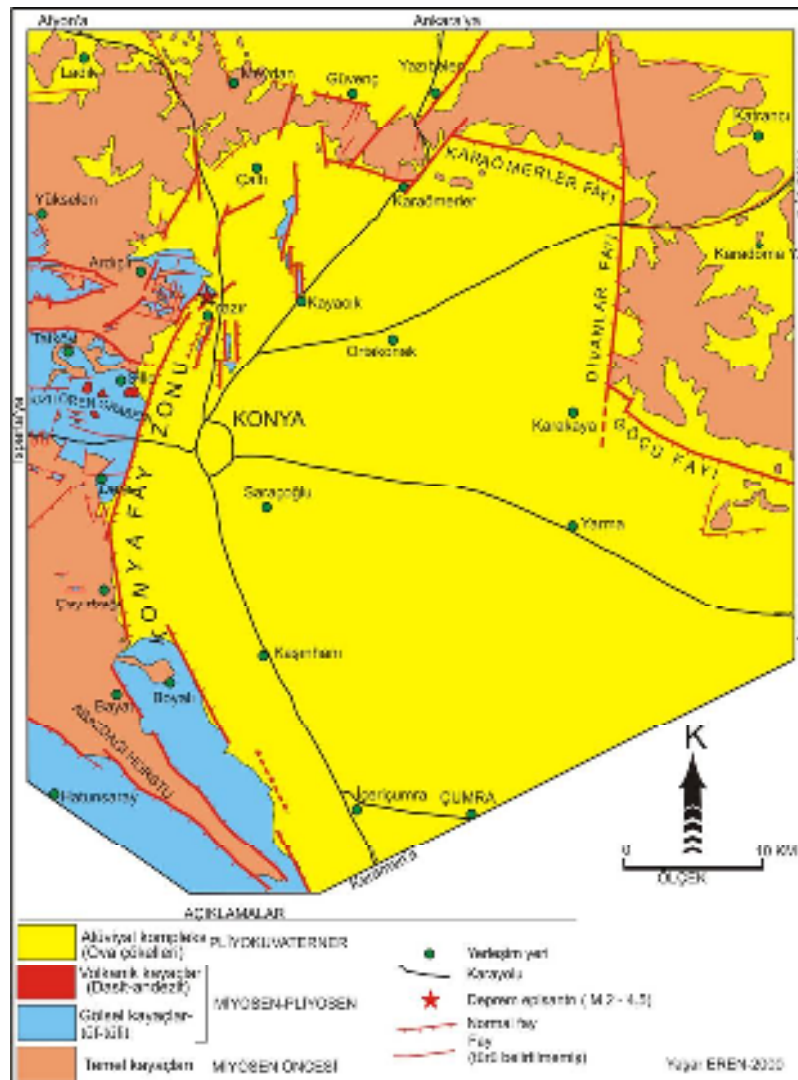
Şekil 1: Konya ve çevresindeki temel ve örtü kayaları ile önemli fayları gösteren jeoloji haritası

Bölgede yükselti leri sınırlayan en önemli faylar Akşehir fay zone, Tuzgölü fay zone, Beyşehir fayı, Konya fay zone ve Emirdağ fayıdır (Koçyiğit 1984, Koçyiğit ve diğ., 2000, Görür ve diğ., 1984, Eren 2000 ve 2003). Bunların yanı sıra İnsuyu fayı, Ilgın fayı, Eldeş fayı, Güvenç fayı, Altınekin fayı ve Konya ovasını sınırlayan, Karaömerler fayı, Divanlar fayı ve Göçü fayı yörenin diğ er önemli neo-tekonik yapılarını oluşturur (Özcan ve diğ., 1990; Ulu ve diğ., 1994; Eren, 1993, 1996 ve 2000). Söz konusu kenar faylarının dışında gerek yükselti ler, gerekse havzalar içinde farklı uzunluk ve gidişlerde çok sayıda fay bulunmaktadır. Bu fayların büyük bir bölümü yaklaşık Pliyosen'den itibaren etkin olan Yeni-tekonik 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 zoneunun bulunduğu kesim "Argıtharı sismik boşluğu" olarak tanımlanmış ve bu fay zoneunun gelecekte önemli depremler oluşturabileceği varsayılmıştır (Demirtaş ve Yılmaz, 1996).

I. Konya Kent Sempozyumu

KONYA BÖLGESİNİN NEOTEKTONİK ÖZELLİKLERİ VE DEPREMSELLİĞİ

Konya il merkezinin de içinde yer aldığı Konya havzası ortalama 1000 m kotuna sahip, batıda Konya fay zone (Konya fayı, Özcan ve diğ., 1990) kuzeyde Karaömerler fayı (Eren, 1996), ve doğuda Divanlar fayı (Özcan ve diğ., 1990) ve Göçü fayı ile sınırlı bir çöküntü havzasıdır (Şekil 2). Harita görünümü elips şekilli olan Konya havzası yaklaşık K-G gidişlidir. Söz konusu faylar ile Konya havzası görece olarak çökerken, çevresi ise yükselmiştir. Yöredeki ana fay sistemlerini K-G ve D-B batı gidişli faylar 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 vev atım bileşenine sahip normal faylardır.



Şekil 2: Konya ovası ve çevresinin genelleştirilmiş yapısal haritası

Konya çevresindeki yükseltilerde Silüriyen-Permiyen yaşlı metamorfik kayalar (Mermer, metakırıntılılar ve metamagmatitler) en yaşlı kayaç topluluğunu oluşturur. Bu

I. Konya Kent Sempozyumu

kayaçlar Kimmeriyen dağoluşumu olayları ile deforme olmuş ve kıvrımlanmışlardır. Bu topluluğun üzerine Mesozoyik yaşlı metakırıntılılar ve mermerler yer alır. Konya'nın batısında ise yine Mesozoyik yaşlı Neo-Tetis okyanusuna ilişkin ofiyolitik kayaçlar yaygınlık sunar. Mesozoyik yaşlı kayaçlar ise Alpin dağoluşumu olaylarıyla deforme olmuş, başkalaşıma uğramış, kıvrımlanmış ve kırıklanmışlardır. Bu yükseltileri kesen doğu-batı gidişli çöküntü havzalarında (Kızılören grabeni gibi) ise genellikle Miyosen-Pliyosen yaşlı gölssel kireçtaşları, marnlar, alüviyal yelpaze çökelleri ve volkanik-volkanoklastik kayaçlar yüzeyler. Konya il merkezinin de içinde yer aldığı Kuzey-güney gidişli Konya çöküntü havzasında egemen olarak Pliyosen-Güncel yaşlı alüviyal kayaçlar yer alır (Şekil 2).

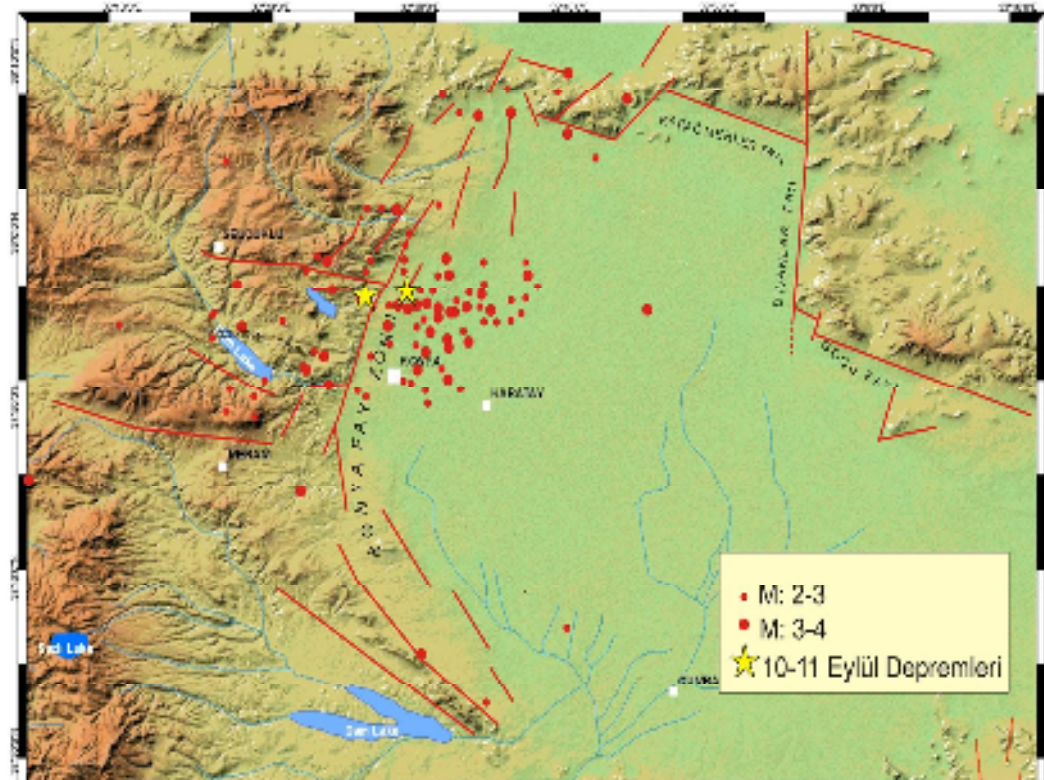
Konya İl Merkezi için deprem açısından potansiyel olarak risk oluşturabilecek faylar iki gruba ayrılabilir.

1-Konya Ovası dışında yer alan fay zonları: Akşehir Fay zone (2000 deprem odağı Konya'ya ~108 km mesafede), Tuz gölü fay zone (~Konya'ya 136 km) ve Ecemiş fay zone (~Konya'ya 220 km mesafede). Bu faylardaki hareket alüviyal bir zemin üzerinde oturan Konya ilinde ciddi hasarlara yol açabilir

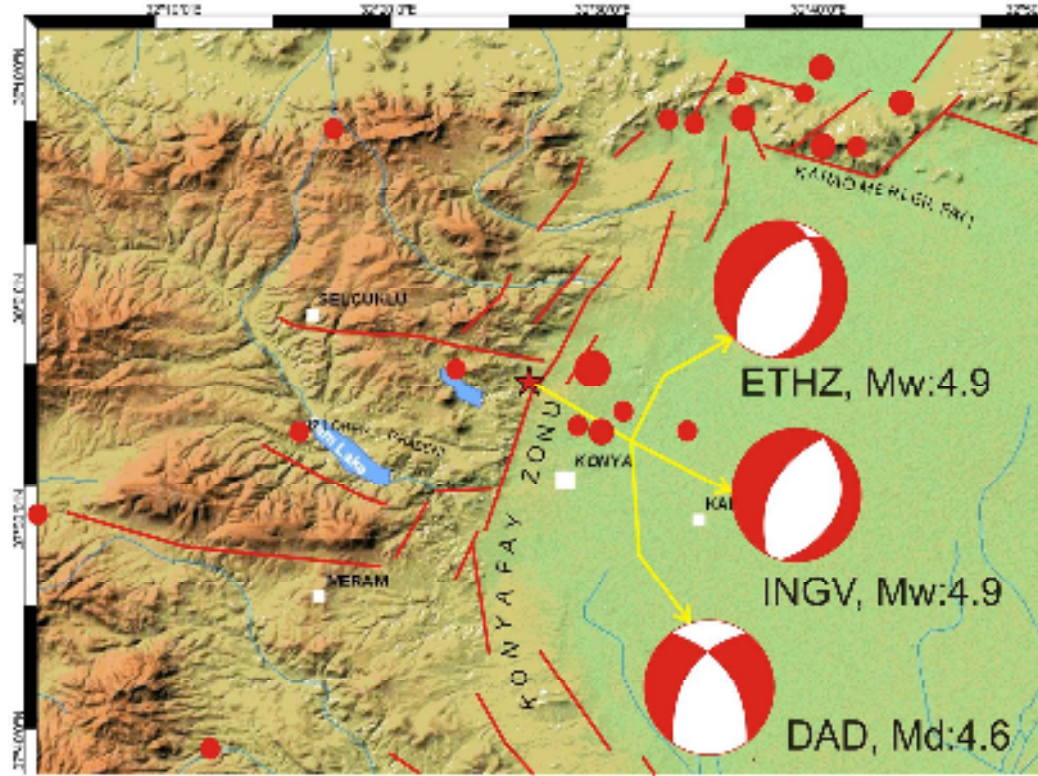
2-Konya Ovasını çevreleyen fay zonları: Konya fay zone, Karaömerler, Divanlar, Altınekin, Tatköy ve Meram-Dere Fayları

Konya il merkezine en yakın olan fay Konya fay zoneudur. Konya fay zone (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 yönlenmiş değişik uzunluklardaki bölümlerden oluşmuştur (Şekil 2). KOFZ egemen olarak doğuya ve güneydoğuya doğru eğimli normal bir fay olup, azda olsa sağ yönlü doğrultu atımlı bileşene de sahiptir. . Konya fay zoneun sınırladığı Konya havzasının batı kesimindeki düşey atım yaklaşık 1250 metre civarındadır. Bu verilere göre fay zoneundaki düşey kayma hızı en düşük 0.1 en yüksek 0.6 mm/yıl arasında hesaplanmıştır. Konya'nın batısında KOFZ'nunun yanı sıra, bu zone yaklaşık dik olarak yönlenmiş 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, 1996). Doğubatı gidişli diğer bir fay ise Meram-Dere fayıdır. Söz konusu iki fay Kızılören grabenini sınırlayan kenar faylarıdır. Konya havzasını kuzeyden sınırlayan Karaömerler fayı ise yaklaşık doğubatı gidişli ve güneye 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 alüviyal yelpaze çökelleri gözlenir. Ovayı doğudan sınırlayan Divanlar fayı ise kuzey-güney gidişli ve batıya doğru eğimli olup, KOFZ ile beraber bir graben yapısı oluşturur (Şekil 2). Divanlar fayı boyunca alüvyon yelpaze çökellerinin askıda izlendiği basamaklı bir yapı belirgin bir şekilde gözlenir. Divanlar fayı Aksaray yolu güneyinde doğukuzeydoğubatıgüneybatı gidişli, güneyde ise kuzeybatıgüneydoğu gidişli Göçü fayı ile kesilmiştir (Şekil 2). Bu ana faylar dışında ova içinde de çok sayıda havzaya ait alüviyal çökelleri kesen küçük faylar bulunmaktadır 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 kuzeydoğugüneybatı gidişlidir ve batıya doğru eğimlidir.

Yukarıda değinilen faylardan sismik açıdan Konya il merkezine tehdit oluşturan fay Konya Fay zonudur. 10 Eylül 2009 yerel saat:21. 29'da ve 11 Eylül 2009 yerel saat 04.58'de tarihlerinde Konya İl Merkezinde Kandilli rasathanesi verilerine göre sırasıyla Md:4.5 ve Md:4.7 büyüklüğünde iki deprem bu fay zonunun harketine bağlı olarak oluşmuştur. İlk depremin odak derinliği 5.0 km, ikinci depremin odak derinliği ise 5.4 km olarak belirlenmiştir. Depremler küçük olmasına rağmen Konya il merkezinin alüviyal zemin üzerinde olması ve oluşan depremlerin oldukça sığ olması halkta büyük paniğe yol açmıştır. 10 Eylül ve sonrasında oluşan depremler, Konya'da aletsel dönemde 100 yılda kaydedilen tüm depremlerden daha fazla enerji boşalımına yol açmıştır. Depremler Konya il merkezinde 5-6 şiddet aralığında etki etmiş ve en fazla hasarı ilin merkezi kesiminde oluşturmuştur. Depremler yoğun olarak 1 ay boyunca devam etmiş ve yaklaşık KKD-GGB gidişli Konya fay zonunun gidişine paralel 20 km'lik bir hat boyunca dağılmıştır (Şekil 3). 10-Eylül-29 Eylül tarihleri arasında Konya ovasında ikisi 4'ten büyük 12'si 3 ten büyük yaklaşık 80 adet deprem meydana gelmiştir. Oluşan depremlerin odak mekanizması çözümleri Konya fay zonunun arazi gözlemleri ile uyuşum içinde normal bir fay karakterinde olduğunu ortaya koymuştur (Şekil 4). Buna göre Konya ovasının gidişine uyumlu olarak yöre batıgüneybatı-doğugüneydoğu doğrultusunda genişlemeye devam etmektedir.

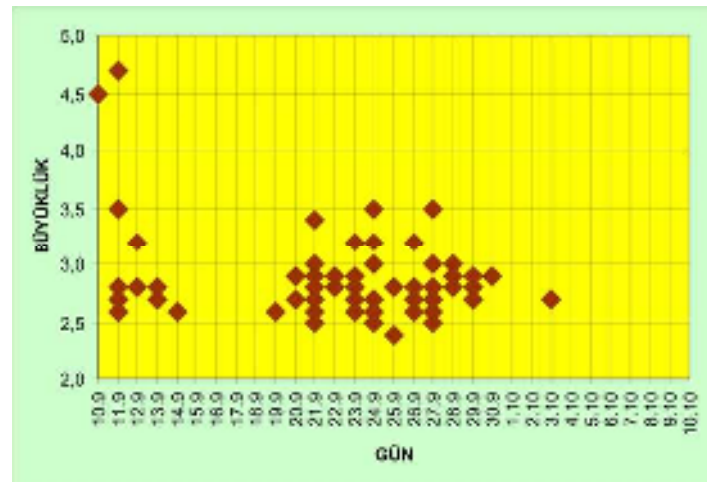


Şekil 3: Eylül 2009 depremlerinin dağılımı

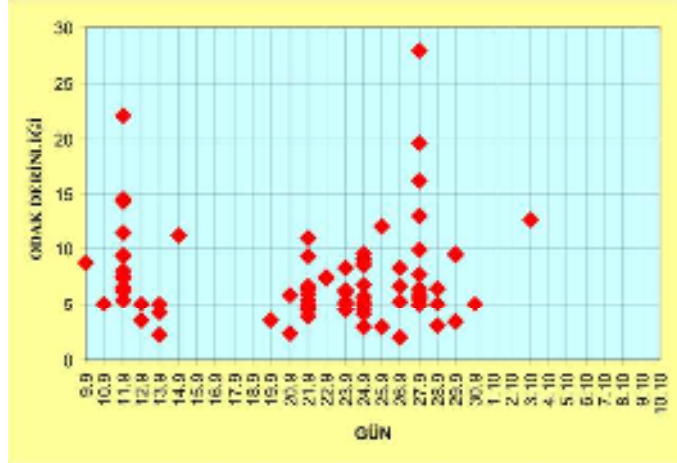


Şekil 4: 10-11 Eylül depremlerinin odak mekanizması çözümleri

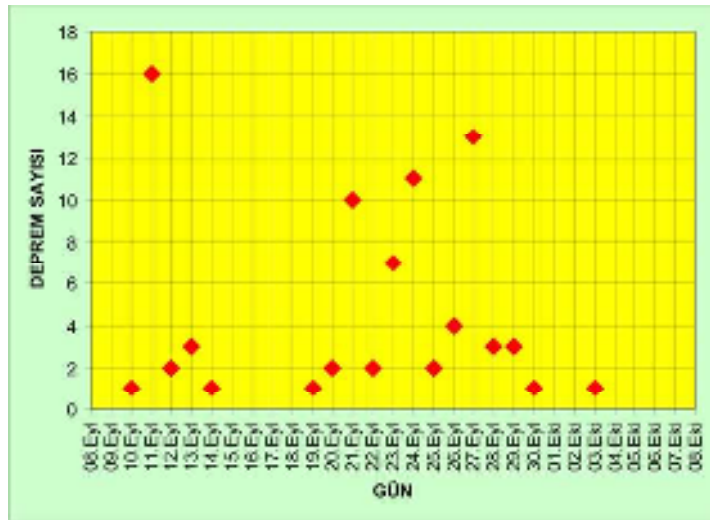
Eylül 2009 dönemindeki depremlere ilişkin bazı istatistikler Şekil 5,6 ve 7'de verilmiştir.



Şekil 5:Kandilli Rasathanesi verilerine göre 10-29 Eylül tarihleri arasında meydana gelen bütün depremlerin günlere göre büyüklük dağılımı



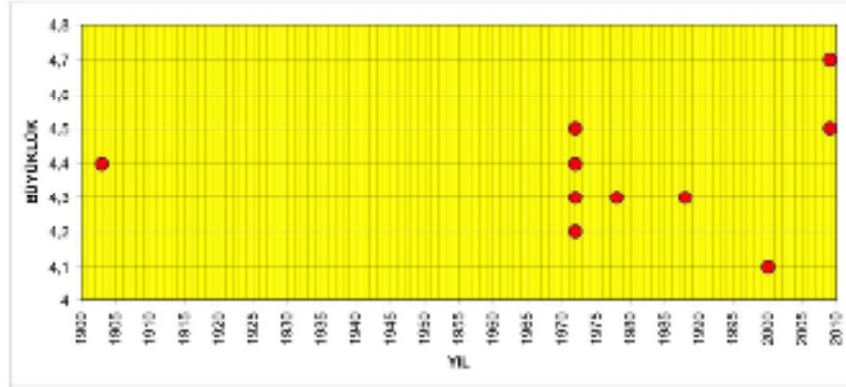
Şekil 6:Kandilli Rasathanesi verilerine göre 10-29 Eylül tarihleri arasında meydana gelen bütün depremlerin odak derinlikleri



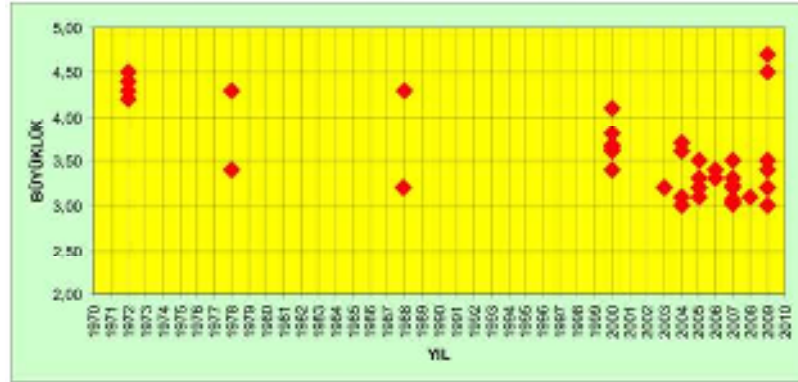
Şekil 7:Kandilli Rasathanesi verilerine göre 10-29 Eylül tarihleri arasında meydana gelen deprem sayılarının günlere göre dağılımı

Bu depremler arazi gözlemleri ile diri (aktif) olduğu ortaya konmuş (Eren 2000, Eren, 2001, Eren 2003 a-b ve c, Aksoy ve Eren 2004, Eren 2004) Konya fay zonunun sismik açıdan da diri bir fay olduğunu kanıtlamıştır. Yaklaşık 1000 yıldır Konya il merkezinin yer aldığı Konya ovasında yıkıcı bir depremin olmadığı göz önüne alındığında, Konya Fay zonunun (eğer enerjisini asismik kayma ile boşaltmıyorsa) 6-6.5 büyüklüğünde orta büyüklükteki bir depremi her an üretebilecek potansiyelde olduğunu göstermektedir.

Konya havzası ve yakın çevresinde aletsel dönem içindeki depremlere ilişkin bazı istatistikler ise Şekil 8,9 ve 10'da verilmiştir.



Şekil 8: Kandilli Rasathanesi verilerine göre aletsel dönem içerisinde Konya ovası ve yakın çevresinde oluşan M:4' den büyük depremler (32°20'-33°00' boylam-37°40'-38°10' enlemleri arasında)



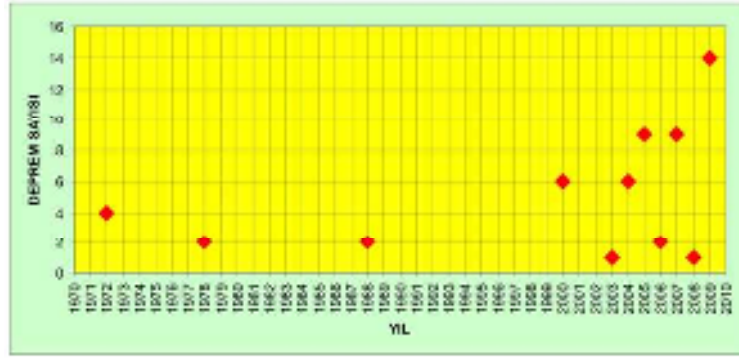
Şekil 9: Kandilli Rasathanesi verilerine göre 1970-2009 yılları arasında Konya ovası ve yakın çevresinde oluşan M:3' den büyük depremler (32°20'-33°00' boylam-37°40'-38°10' enlemleri arasında)

Grafiklere bakıldığında deprem sayısının son yıllara doğru arttığı görülebilir.

SONUÇLAR

Sonuç 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. Bu durum ana olarak söz konusu fayların oluşturduğu depremlerin tekrarlanma aralıklarının oldukça uzun (yüz yıllar veya bin yıllar) olmasından kaynaklanmaktadır. Bölgedeki fayların büyük bir bölümü egemen olarak normal fay karakterlidir. Bu nedenle bölgede oldukça büyük magnitüdlü deprem oluşması ihtimali azdır. 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.

I. Konya Kent Sempozyumu



Şekil 10: Kandilli Rasathanesi verilerine göre 1970-2009 yılları arasında Konya ovası ve yakın çevresinde oluşan M:3' ten büyük deprem sayısının yıllara göre dağılımı (32°20'-33°00' boylam-37°40'-38°10' enlemleri arasında)

KAYNAKLAR

- Eren, Y., 1996a, Konya ovası kuzeyinde Bozdağların jeolojisi, SÜAF Proje No:92-019, Konya, (yayınlanmamış)
- Aksoy, R. ve Eren, Y., 2004, The Konya Fault Zone, S.Ü. Müh. Fak. Dergisi, 19/2, 49-60
- Demirtaş, R. ve Yılmaz, R., 1996, Türkiye'nin sismotektoniği, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ankara, 91 s.
- Eren, Y., 1993, Konya kuzeybatısında Bozdağlar masifinin otokton ve örtü birimlerinin stratigrafisi, Türkiye Jeol. Kur. Bült., 36, 7-23.
- Eren, Y., 1996b, Silile-Tatköy (Bozdağlar masifi-Konya) kuzeyinde Alpin öncesi bindirmeler, 49. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiriler, 163-169.
- Eren, Y., 2000, Konya bölgesinin depremsellik özellikleri, N.Ü. Aksaray Mühendislik Fakültesi, Haymana-Tuzgölü-Ulukışla basenleri uygulamalı çalışma (Workshop), Bildiri özleri, s. 9.
- Eren, Y., 2001, Konya ve çevresinin neo-tektonik özellikleri ve depremselliği, S.Ü. Yerbilimleri Açısından Konya Sempozyumu, Bildiriler, 17-19.
- Eren, Y., 2003a, Konya Bölgesinin Depremselliği, Türkiye Petrol Jeologları Derneği (Özel sayı), 5, 11;112.
- Eren, Y., 2003b, Yazır Fayının (Konya) Neo-Tektonik Özellikleri, Süleyman Demirel Üniversitesi 20. Yıl Sempozyumu, Isparta, s.35-36.
- Eren Y., 2003c, Yazır Fayının (Konya) Neo-Tektonik Özellikleri, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 9/2, 237-244.
- Eren, Y., 2004, Konya çöküntüsünün (graben) yapısal özelliği ve depremselliği, Yeni İpek Yolu Dergisi, 17/196, 24-26
- Eren, Y., 2004, Konya'da deprem riski, Yer Bilimi ve Tekniği Dergisi, 1-1, 12-16
- 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. 17, 467-82.
- <http://www.deprem.gov.tr/>
- <http://www.koeri.boun.edu.tr/>
- Koçyiğit, A., 1984, Güneybatı Türkiye ve yakın dolayında levha içi yeni tektonik gelişim, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 27, 1, 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, 173, 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 (yayınlanmamış).
- Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y., 1981, Tethyan evolution of Turkey:a plate tectonic approach, Tectonophysics, 75, 81-241.
- Ulu, Ü., Bulduk, A.K., Ekmekçi, E., Karakaş, M., Öcal, H., Arbas, A., Saçlı, L., Taşkıran, M.A., Adır, M., Sözeri, Ş., ve Karabıyıkoglu, M., 1994, İnlice Akkise ve Cihanbeyli-Karapınar alanının jeolojisi, M.T.A. Rapor no: 9720 (yayınlanmamış).