

3) Elde edilen bilgiler kabaca değerlendirildiğinde (şekil 5, 12) maksimum ana gerilim ( $\sigma_1$ ) kabaca K 10 B doğrultudadır.

4) Kızılarkale'de oluşan yüzey kırığı bir açılma çatlağı (tension fracture) niteliğindedir ve yukarıdaki  $\sigma_1$  doğrultusunu doğrulamaktadır. Ancak açılmanın bir kenarı gelişmiştir.

5) Bölgenin diri fay haritasına bakıldığında bu depremde gelişen kırıklardan çok daha büyük diri fayların özellikle Erzurum çevresindeki varlığı dikkat çekicidir. Erzurum çevresi tarihsel depremleri diri fayların uzunlukları bir arada değerlendirildiğinde gelecekte çok daha büyük depremlerin bu yö-

reyi etkileyeceği bir gerçektir.

#### DEĞİNİLEN BELGELER

- [1] Mckenzie, D., 1972, Geophys. J.R. Astr. Soc., 30, 109 - 185.
- [2] Şengör, A.M.C. ve Kidd, W.S.F., 1979, Tectonophysics, 55, 361 - 376.
- [3] Şaroğlu, F., Güner, Y., Kidd, W.S.F. ve Şengör, A.M.C., 1980, EOS, 51, 17, 360.
- [4] Şengör, A.M.C., 1980, Türkiye'nin neotektoniğinin esasları, Türkiye Jeol. Kur., 40 s.
- [5] Sipahioglu, S., 1982, İst. Üni. Müh. Fak. Jeof. Müh. Böl., Doktora tezi. 98 s.

## 30 Ekim 1983 Horasan-Narman depreminin makrosismik ve tektonik özellikleri

Necdet ÖZGÜL  
İhsan SEYMEN

İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi, İstanbul.

Esen ARPAT

Geoteknik, İstanbul.

### GİRİŞ

30 Ekim 1983 Pazar günü, yerel saate göre 07.13'de Erzurum'un Horasan, Narman, Pasinler ve Kars'ın Sarıkamış ilçe ve köylerini etkileyen büyük can ve mal yitimine neden olan bir deprem olmuştur. USGS kayıtlarına göre aygıtsal episantrı  $42^{\circ}17'D$ ,  $40^{\circ}29'K$  ve büyüklüğü 7.1 Ms (1) olan bu depremde 1330 kişi hayatını yitirmiş, 537 kişi yaralanmış, 3241 konut ağır, 3000 konut orta, 4000 konut hafif hasar görmüş ve 30 bini aşkın büyük ve küçük baş hayvan ölmüştür. Bu yazıda, deprem bölgesinde depremin üçüncü gününden başlayarak bir hafta süren saha incelemeleri sırasında yapılan makrosismik gözlemler belirtilmekte; deprem sırasında oluşmuş yüzey kırıklarının nitelik ve geometrileri değerlendirilerek depremin Doğu Anadolu'nun güncel tektonik çatısı içerisindeki yeri ve önemi tartışılmaktadır.

Deprem bölgesindeki saha çalışmaları sırasında araç, yemek ve yatma olanaklarını sağlayarak yakın ilgi ve desteklerini esirgemeyen Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Doğu Anadolu Bölge Müdürü Sayın Ahmet Aktürk'e ve aynı kuruluşun Erzurum Başmühendisi Sayın Cevdet Bozkuş'a teşekkür ederiz.

### BÖLGENİN GENEL JEOLojİ ÖZELLİKLERİ

Erzurum ilinin doğu ve kuzeydoğusunda yer alan deprem bölgesi, yüksekliği yer yer 3000 metreyi aşan yüksek dağlık alan ile bu dağlar arasında uzanan genç birikintilerle doldurulmuş dağarası düzlüklerinin oluşturduğu engebeli bir morfolojiye sahiptir. Bölgede, özellikle depremin episantr bölgesi ve yakın dolayını kapsayan Horasan yöresinde, yaşlıdan gence doğ-

ru (a) ofiyolitli karışık, (b) Üst Miyosen - Pliyosen yaşlı kırıntılılar ve volkanitler, (c) Pliyo - Kuvaterner karasal birikintileri, (d) Güncel alüvyon ve travertenler yer alır.

a) **Ofiyolitli Karışık** : Başlıca serpantin, peridotit, bantlı gabro, diyorit ve çeşitli boyda pelajik ve neritik kireçtaşı ve radyolarit blokları ve kum - çakıl boyu kırıntılardan oluşur. Serpantinleşmiş kayaların aşınma yüzeylerinde kalınlığı 5-10 metre yi bulan, kırmızımtırak kahverengi, silisleşmiş örtüler (lisfenit) gelişmiştir. Bölgenin kuzeyinde geniş yayılım gösteren ofiyolitli karışık, güney kesimlerde genç birimler altında gömülü tepeler şeklinde yüzeyler. Deprem bölgesinde yüzeyleyen en yaşlı (Kretase) birimi oluşturan bu birim, Gerek - Dönertaş - Balabantaş - Akören köylerinin batısından geçen KD - GD doğrultulu ve KB ya eğimli bir düzlem boyunca Üst Miyosen - Pliyosen yaşta kırıntılı ve volkanitli birim üzerine bindirmiş olarak görülür. Akören köyü dolayında kırıntılı ve volkanitli birim üzerinde yamalar biçiminde görülen ofiyolitli karışığa ait yüzeylemelerin, bu bindirme ile ilişkili klipler olabileceği düşünülmektedir.

b) **Üst Miyosen - Pliyosen Yaşlı Kırıntılılar ve Volkanitler** : Ofiyolitli karışığın üzerine açılmalı uyumsuzlukla oturan bu birim başlıca, çakıl, kum ve mil boyu, gevşek tutturulmuş kırıntılardan oluşur. Külrenge, mavimsi ve boz renkli, düzenli tabakalanmalı olan bu birim yer yer işletilmekte olan linyit yataklarını kapsamaktadır. Kırıntılılar, Erzurum - Horasan karayolu üzerinde de görüldüğü gibi, başlıca andezitik ve bazaltik lav, gevşek çimentolu tüf ve aglomeralardan oluşan volkanitlerle arakatlıdır. Üst Miyosen - Pliyosen yaşta düşünülen (C. Bozkuş, 1983,

(1) Manyitüd, Berkeley'e göre 6.9 Ms'dir.



sözlü görüşme) bu volkanitli kırıntılılar, kanatları 30° - 40° eğimli kıvrım yapıları gösterir ve Pliyo - Kuvaterner yaşta karasal birikintilerle açılmal uyumsuzlukla örtülmüştür.

c) **Pliyo - Kuvaterner Karasal Birikintileri** : Horasan ilçesi ve kuzeyinde geniş alan kaplayan ve Horasan Formasyonu olarak bilinen (C. Bozkuş, 1983, sözlü görüşme) bu birim, akarsu fasiyesinde, çoğunlukla çakıl kum daha az oranda mil ve kil boyu, çok zayıf tutturulmuş kırıntılıları kapsar; (a) ve (b) birimleri üzerinde yatay örtüler oluşturur.

d) **Güncel Alüvyon ve Travertenler** : Erzurum - Horasan arasında uzanan Aras Nehri vadisi ve yan kolları boyunca gelişmiş alüvyon düzlükleri bu vadinin her iki yakasında, değişik düzeylerde görülen alüvyon sekileri bölgenin başlıca güncel birikintilerini oluşturur. Ayrıca Çimli - Dönertaş köyler arasında ve Kuşburnu köyü güneyinde, küçük yamalar halinde traverten oluşuklarına rastlanmaktadır.

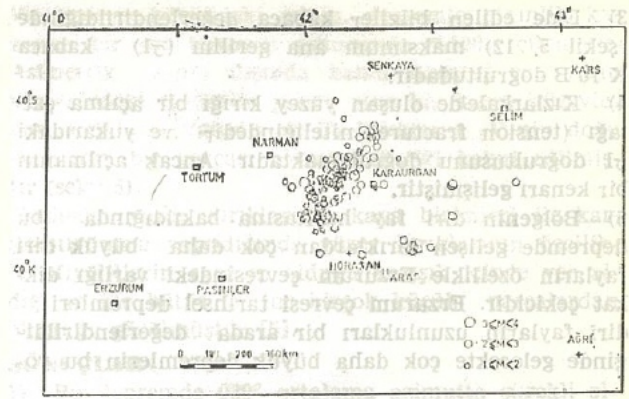
### MAKROSİSMİK GÖZLEMLER

#### Hasar Dağılımı

Erzurum'un Horasan ve Narman ilçe merkezleri ve bu ilçelere bağlı köyler ile Sarıkamış ilçesinin kimi köylerini etkileyen Horasan - Narman Depremi'nin episantırı, makrosismik gözlemlere göre, Horasan'ın 17-24 km kuzeybatısındaki Muratbağı - Kızılarkale - Çamlıkale Köyleri arasına düşmektedir (Şekil 1). Deprem bölgesinde hasar gören yerleşim yerlerinde, zemin ve konutların yapı özellikleri göz önünde tutularak yapılan makrosismik gözlemlere göre depremin maksimum şiddeti Mercalli - Cancani eşeline göre VIII'dir. VIII ve VII şiddet alanlarını sınırlayan izoseist eğrileri, uzun eksenli K 35° - 40°D gidimli bir elips şeklini vermektedir. Bu doğrultu, bölgede MTA -



Şekil 1 — Horasan - Narman deprem bölgesinin izoseist haritası. İzoseist eğrileri, Mercalli - Cancani eşeline göre çizilmiştir. Şekilde kısa - kalın çizgiler, yüzey kırıklarının dağılımını göstermektedir.



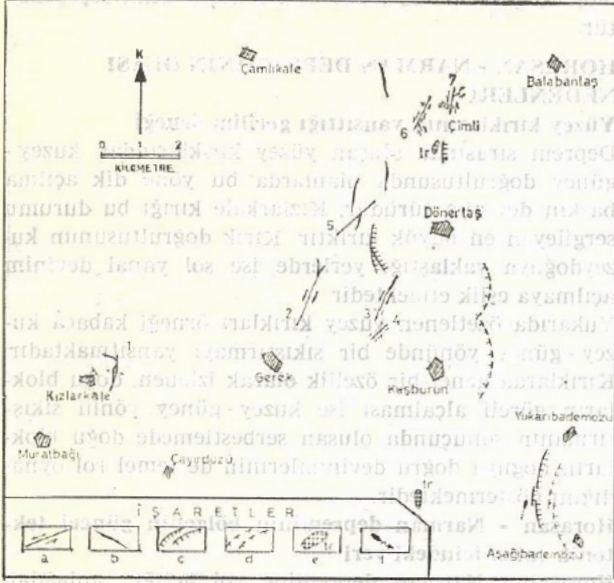
Şekil 2 — Horasan - Narman depreminin artçı sarsıntılarının 4.11.1983 - 8.11.1983 günleri arasındaki dağılımı (Eyidoğan, 1983'ten alınmıştır).

İTÜ'nün ortaklaşa oluşturdukları yerel sismograf ağından elde edilen 110 artçı sarsıntıya ilişkin aygıt-sal episantır dağılımının (Şekil 2) gidışı ile de büyük bir uyum göstermektedir. Episantır alanının güneydoğu kesiminde yerleşim yerlerinin yoğun oluşuna karşılık, dağlık alanı kapsayan kuzeydoğu kesiminde seyrek yayla evleri dışında yerleşim yerlerinin bulunmaması nedeniyle, VIII ve VII şiddet alanlarını sınırlayan eğrilerin kuzeybatı bölümleri yaklaşık olarak çizilmiştir. VI şiddet alanını sınırlayan izoseist eğrisi kuzeybatıda Narman, güneydoğuda ise Horasan ilçe merkezlerine doğru çıkıntı yaparak genel eliptik gidışı bozmaktadır.

Deprem bölgesindeki konutların %90'dan fazlasının duvarları, çamurla tutturulmuş yarı yuvarlak - yarı köşeli, 10 - 40 cm büyüklükte volkanik kaya bloklarıyla örülmüştür. Konutların üstü ise duvardan duvara uzatılan kalın ve ağır kalas ya da direkler üzerine yığılmış, ortalama 60 cm bazan 100 cm kalınlıkta toprak damlarla örtülmüştür. Yapılar bu özellikleriyle, birinci derecede bir deprem bölgesinde bulunmalarına karşın, sarsıntıya en dayanıksız yapı gereci ve yapı tekniği ile yapılmışlardır. Bu yüzden depremin hasar etkisi, bu şiddetteki bir deprem için beklenenden çok daha ağır olmuştur. Buna karşılık genellikle kireç harçlı yığma kagir duvarlı okul ve camiler, maksimum şiddet alanı içinde kalan köylerde bile, az ya da orta hasar görmüşlerdir. Örneğin Muratbağı köyünde konutların % 95'i ağır hasar görmüş ve yıkılmış olmasına karşın köyün içinde bulunan yığma kagir duvarlı ve çatılı cami binası sağlam kalmış, öyle ki duvarlarında küçük çatlaklar bile izlenememiştir. Aynı köyde, yurt dışında çalışan işçiler tarafından yaptırılmış olan yarı yuvarlak kagir konutlar da sağlam kalmışlardır.

Yeraltı suyunu doygun alüvyon düzlükleri ve heyelanlı zeminler üzerine kurulu konutlar, duraylı ve yeraltı suyu düzeyinin düşük olduğu zeminlerdeki konutlara oranla çok daha fazla hasar görmüşlerdir. Örneğin Narman ilçesine bağlı Şekerli köyünde alüvyon üzerindeki konutlar aynı köyde yamaca oturtulmuş konutlara oranla çok daha ağır hasara uğramıştır. Yine Alüvyon düzlüğü üzerine kurulmuş olan





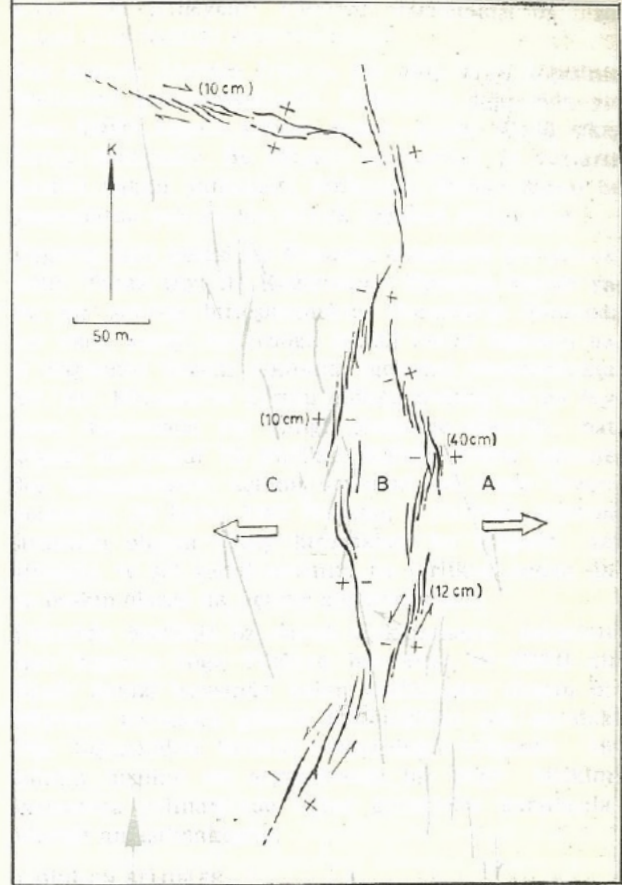
Şekil 3 — Horasan - Narman deprem bölgesinde deprem sırasında oluşmuş yüzey kırıkları ve heyelanlar; (a) doğru atımlı yüzey kırığı, (b) çekme çatlağı, (c) deprem sırasında gelişmiş heyelan, (d) eski heyelan, (e) traverten, (f) sıcak su kaynağı.

Akçataş köyünde hasar çevre köylere oranla, belirgin ölçüde artış göstermiştir. Yine VI şiddetli deprem alanı içinde yer almasına karşın, canlı bir heyelan üzerinde bulunan Koyunören Köyünde konutların %90'ı ağır hasar görmüş, bu köyde kâğıt duvarlı cami bile yıkılmıştır.

#### Deprem Sırasında Oluşan Yüzey Kırıkları

Horasan - Narman depremi sırasında, yaklaşık 12 km uzunlukta ve 2 km genişlikte,  $K35^{\circ} - 40^{\circ}D$  gidişli bir zon içinde, birbirleriyle birleşmeyen ve kısa uzaklıklarda sönümlenen bir dizi yüzey kırığı oluşmuştur (Şekil 3). Aşağıda, bu kırıklardan sahada incelenebilmiş olanlar, makrosismik episantr bölgesinden başlayarak kuzeydoğuya doğru bir sıra ile açıklanmaktadır.

**Kızlarkale Köyü Yüzey Kırıkları.** Kızlarkale köyünün hemen doğusundaki yüksek tepeden geçen bu kırık zonu kabaca, dışbükey tarafı doğuya bakan bir yay görünümündedir (Şekil 4). Bu zonun güney ucunda aralı ve basamaklı olarak dizilen, herbiri 15-20 m uzunlukta kırıklar gelişmiştir. Yaklaşık  $K20^{\circ}D$  gidişli olan bu kırıklar boyunca genellikle, batı bloklar 10-20 cm alçalmış ve 10 cm kadar sol yanal atım izlenmiştir. Kırık zonunun orta kesiminde gidişleri,  $K5^{\circ}D$  ile  $K15^{\circ}B$  arasında değişen açılma çatlakları gelişmiştir. Bazıları 70-80 cm açılma gösteren bu çatlaklar boyunca 10 cm ile 40 cm arasında değişen düşey atım izlenir. Şekil 4'de B ile gösterilen orta blok batıdaki C blokuna göre 10 cm, doğudaki A blokuna göre 40 cm düşmüş ve küçük bir graben görünümü kazanmıştır. Bu çökmüş bloğu doğudan ve batıdan sınırlayan ve aralarında en çok 35-40 m uzunluk bulunan iki kırık zonu, kuzeye doğru birbirine iyice yaklaşarak yeniden aralı ve basamaklı dizilen kısa



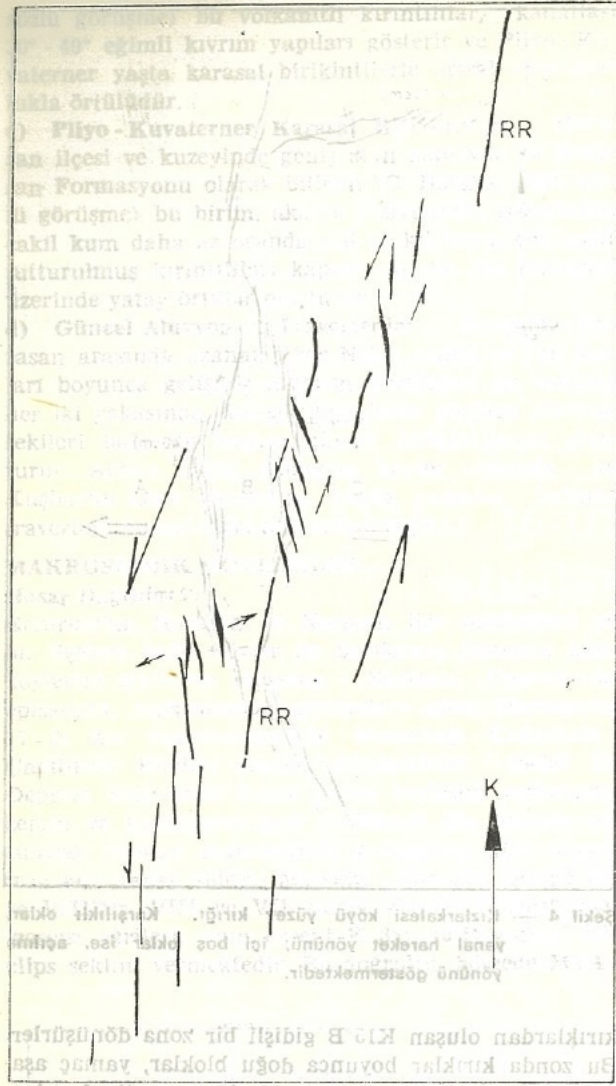
Şekil 4 — Kızlarkalesi köyü yüzey kırığı. Karşılıklı oklar, yanal hareket yönünü; içi boş oklar ise, açılma yönünü göstermektedir.

kırıklardan oluşan  $K15^{\circ}B$  gidişli bir zona dönüşürler. Bu zonda kırıklar boyunca doğu bloklar, yamaç aşağıda bulunmalarına karşın, 10-15 cm yükselmişlerdir.

Kızlarkale Kırığının yukarıda açıklanan yaklaşık 650 m uzunluğundaki kesimi, kuzey ucunda  $K80^{\circ}B$  gidişli diğer bir kırık zonu ile birleşir (Şekil 4). Çamlı Tepenin kuzey kesiminden geçen 150 m uzunluğundaki bu zonda da orta bloku çökmüş küçük bir graben yapısı gelişmiştir. Bu ikinci zonun batı ucuna doğru sağ yanal hareket gösteren ve bu zonun gidişi ile  $15^{\circ} - 20^{\circ}$  lik açı yapan çekme çatlakları ve 10 cm dolayında yanal atım izlenmiştir. Kızlarkale Köyü Yüzey Kırığı bütünüyle, kabaca D-B doğrultulu bir açılmayı yansıtmaktadır. Yay şeklinde görülen bu kırık zonunun her iki ucunda sağ ve sol yanal devinimler batı ve doğudaki blokları arasındaki bu açılma ile gelişmiş olmalıdır.

**Gerek Köyü Yüzey Kırığı.** Gerek Köyünün 1,5 km kuzeyinde sol yanal atımlı hareketi yansıtan çok güzel bir kırık oluşmuştur.  $K30^{\circ}D$  gidişli olan bu kırık zonu boyunca tipik çekme çatlakları ve basınç sırtları gelişmiştir (Şekil 5). Bu kırığı ayrıntılı olarak incelemiş bulunan Barka ve diğerleri [1], 1900 m uzunluğundaki bu kırık zonunda maksimum 0.80-1 m yanal atım ölçmüşlerdir.





Şekil 5 — Gerek köyü yüzey kırığı. RR; Riedel içinde Riedel kırıkları ve oklar ise açılma yönlerini göstermektedir. Şekil öleeksiz çizilmiştir (Barka ve diğ. [1]’den alınmıştır).

**Beşik Sırtı Yüzey Kırığı.** Dönertaş Köyünün üç km batısında Beşik Sırtından geçen bu kırık düşey atım ve sol yanıl atımın birlikte izlendiği en güzel kırık zonlarından biridir. Yaklaşık bir km uzunlukta ve K45°D gidişli olan bu zon içersinde K 0° - 30°B gidişli aralı ve basamaklı dizilmiş tüy çatlakları gelişmiştir. Kırık zonunun Dönertaş Köyü - Sanamer yaylası yolunu kestiği yerde, yol K20°D doğrultulu ve 80 - 85° GD ya eğimli bir fay düzlemi boyunca bir m sola atılmış ve doğudaki blok batıdakine göre 64 cm düşmüştür. Ridel içinde Ridel [2] niteliğindeki bu kırık üzerinde 120 cm net atım ölçülmüştür.

**Kızıl (Şehit) Tepe Yüzey Kırığı.** Cimli Köyünün bir km güneybatısında Kızıl (Şehit) Tepeyi kesen bu zon K 35° - 40°D gidişli olup yaklaşık 750 m uzunlukta dır. Zon içinde 30 - 40 cm kadar açılmış, yaklaşık K 0° - 10°D gidişli tüy çatlakları gelişmiştir. 30 cm sol yanıl atım ölçülen bu kırık zonu boyunca doğu

blok aşağıda olmak üzere 60 cm düşey atım ölçülmüştür.

### HORASAN - NARMAN DEPREMİNİN OLASI NEDENLERİ

#### Yüzey kırıklarının yansıttığı gerilim örneği

Deprem sırasında oluşan yüzey kırıklarından kuzey - güney doğrultusunda olanlarda bu yöne dik açılma baskın devinim türüdür. Kızlarkale kırığı bu durumu sergileyen en büyük kırıktır. Kırık doğrultusunun kuzeydoğuya yaklaştığı yerlerde ise sol yanıl devinim açılmaya eşlik etmektedir.

Yukarıda özetlenen yüzey kırıkları örneği kabaca kuzey - güney yönünde bir sıkıştırmayı yansıtmaktadır. Kırıklarda genel bir özellik olarak izlenen, doğu blokların görelî alçalması ise kuzey - güney yönlü sıkıştırmanın sonucunda oluşan serbestlemede doğu blokların doğuya doğru devinimlerinin de temel rol oynadığını göstermektedir.

#### Horasan - Narman depreminin bölgenin güncel tektonik çatısı içindeki yeri

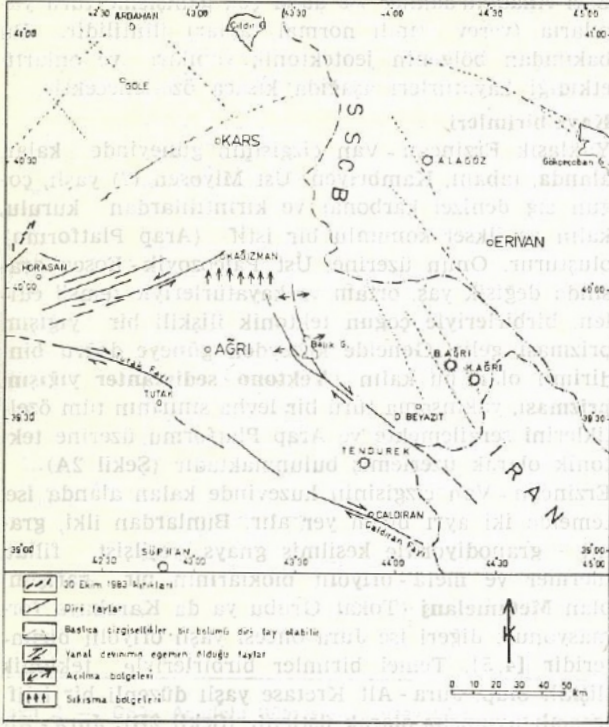
Horasan - Narman depremine yol açtığı anlaşılan kuzey - güney yönlü sıkıştırma ve bunun sonucunda doğu kesimin doğuya devinimi Doğu Anadolu'nun bu yöresinin bilinen güncel tektonik öğeleri ile uyum içindedir.

Günümüzde, Arap levhasının kabaca kuzeye devinimi sonucu, tüm Doğu Anadolu'nun kuzey - güney yönünde genel bir sıkıştırma altında olduğu bilinmektedir. Bu sıkıştırma 1975 Lice depreminde olduğu gibi kabaca doğu - batı uzanımlı ters faylara yol açmakta (3), Doğu Anadolu Fayı boyunca sol yanıl (4) ve Kuzey Anadolu Fayı boyunca sağ yanıl atımlı devinimlere neden olmaktadır. Doğu Anadolu'nun Van Gölü'nün kuzeyinde kalan kesiminde ise söz konusu kuzey - güney sıkıştırma, günümüzde farklı etkinlikte çok sayıda fay boyunca oluşan devinimlerle serbestleşmektedir. Şekil 6 da bu fayların başlıcaları gösterilmiştir.

Şekil 6 üzerinde işaretlenmiş olan faylardan SSCB de yer alan Gökçeçoban ve Alagöz fayları uzay görünümlerinde izlenmiş olup etkinlik dereceleri tarafımızdan bilinmemektedir. Türkiye kesiminde Kars yaylasının volkanik örtüsünü parçalamış olan kuzeydoğu - güneybatı ve kuzeybatı - güneydoğu gidişli uzun ve sürekli kırıkların faylara karşılık gelmeleri gerekmektedir. Doğrultuları, kabaca kuzey - güney bir sıkıştırma ile uyum içinde olan bu fayların günümüzde çok etkin olmamaları olasıdır. Ancak Gökçeçoban fayının diri görünümü, Aras nehri ile Ağrı dağı arasındaki yörenin tarihsel dönemdeki yıkıcı depremler bakımından etkinliği, öte yandan Erzincan ovasının kuzeyinden başlayarak kuzeydoğuya doğru uzanan Karakulak fayının, Erzurum ovasının kuzeydoğu köşesinden kuzey kuzeydoğu yönünde uzanan fay kökenli çizgiselliklerin varlığı, Kars yaylası faylarının bazılarının zaman zaman etkin olabileceklarini düşündürmektedir.

Diri oldukları arazi çalışmaları ile de belgelenmiş olan üç fay kuşağı Şekil 6'da güney kesimde yer almaktadır. En güneydeki fay kuşağı Çaldıran (5) ve Tutak (6) faylarından oluşmaktadır. Bu faylar boyunca egemen devinim sağ yanıl niteliktedir. Sağ ya-





Şekil 6 — Ağrı - Kars - Horasan yöresinin güncel tektonik çatısı.

nal nitelikteki diğer diri fay Balık gölü fayıdır (5). Ancak bu fayın kuzeybatı uca doğru doğrultusunu kuzeye doğru değiştirdiği kesimde yanal atım bileşeni önemini yitirmekte kabaca doğu-batı yönde açılma önem kazanmaktadır. Balık gölü de bu açılma tektoniği ile oluşmuş bir çöküntü çukurluğuna yerleşmiştir.

Sözü edilmiş olan diri fay kuşaklarından üçüncüsü ise, Çaldıran - Tutak ve Balık gölü fayları ile birlikte bir üçgen oluşturacak şekilde Kağızman ile Horasan arasında yer almaktadır.

Birbirine koşut çok sayıda faydan oluşan bu kuşak

kuzeydoğu - güneybatı yönünde uzanmakta ve sol yanal atım özelliği göstermektedir.

Söz konusu üçgenin İran'da yer alan doğu köşesinin özellikleri bilinmemektedir. Kağızman dolayında yer alan kuzey köşede kabaca kuzey - güney yönlü sıkıştırma egemendir. Bu bölgede katmanlar, ve sırtların kuzeye bakan yamaçları dikleşmiş, duraysızlaşan bu yamaçlarda çok sayıda büyük heyelan gelişmiştir.

Üçgenin batı köşesi ise Horasan dolayında yer almaktadır. Tutak fayı ile Kağızman - Horasan kuşağı yalın bir şekilde birleşmemekte, Horasan'ın batısında yer alan, kuzey - kuzeydoğu gidişli faylar üçgenin batı köşesinin baskın tektonik öğelerini oluşturmaktadır. Horasan'ın kurulu olduğu ovanın da bu fayların doğusunda yer aldığı gözönüne alınırsa batı köşede sol yanal ile birlikte, doğuya doğru çekilmeden kaynaklanan, açılma devinimi de önem kazanmaktadır. 30 Ekim 1983 Horasan - Narman depremi sırasında oluşan yüzey kırılmaları bu bölgede yer almakta ve sol yanal devinim ile birlikte, ondan daha baskın olarak da, açılma göstermektedir.

Yukarıda özellikle öz olarak açıklanmaya çalışılmış olan üçgenin doğu Türkiye, batı İran, ve SSCB'nin Hazar denizi batısında kalan kesiminden oluşan bir bölgenin karmaşık güncel tektoniğinin çok sayıdaki yapı taşlarından birisini oluşturduğu bölgenin tümünün birlikte ele alınabileceği bir bilgi birikimi aşamasına gelindiğinde ilginç örneklerle karşılaşılabilir.

#### DEĞİNİLEN BELGELER

- [1] Barka, A., Şaroğlu, F. ve Güner, Y., 1983 (baskıda), Yeryüvarı ve İnsan, 8/3.
- [2] Tchalenko, I.S., 1970, Geol. Soc. Am. Bull., 81, 1625 - 1640.
- [3] Arpat, E., 1977, Yeryüvarı ve İnsan, 2/1, 15 - 27.
- [4] Arpat, E. ve Şaroğlu, F., 1972, MTA derg. 78, 44 - 50.
- [5] Arpat, E., Şaroğlu, F. ve İz, H.B., 1977, Yeryüvarı ve İnsan, 2/1, 29 - 41.
- [6] Şaroğlu, F. ve Güner, Y., 1979, Yeryüvarı ve İnsan, 4/1, 11 - 14.

## Doğu Anadolu bölgesi'nin depremselliği ve gerekli çalışmalar (\*)

Ali KOÇYİĞİT ODTÜ Mühendislik Fak. Jeol. Müh. Bölümü, Ankara.

### GİRİŞ

Bir bölgede oluşan depremlerin büyüklüğü (magnitüdü) ve yinelenme sayısı, kısaca, o bölgenin depremselliği olarak tanımlanabilir. Depremsellik temel alın-

dığında, Türkiye'nin hemen hemen %95 ne yakın bir kesiminin değişik nitelikli ve derecede depremsellik alanı olduğu açıkça görülür. Günümüzde, zaman içinde süreklilik gösteren etkin depremlerin tektonik kökenli olduğu, bilinen diğer bir gerçektir. Başka bir deyişle, sürekli ve yıkıcı depremlerin, devinimli (hareketli) levha ya da levhacık sınırları boyunca yoğunlaşmış oldukları yadsınamaz bilimsel bir olgudur. Bu

(\*) Türkiye Jeolojik Kurumu'nun 14 Aralık 1983 de düzenlediği «Doğu Anadolu Bölgesinin Depremselliği» konulu panelde sözlü olarak sunulmuştur.