

# ERZİNCAN ÇEVRESİNİN JEOLojİSİ ve TEKTONİK EVRİMİ

## GEOLOGY and TECTONIC EVOLUTION OF ERZİNCAN AND SURROUNDINGS

Okan Tüysüz <sup>1</sup>

### SUMMARY

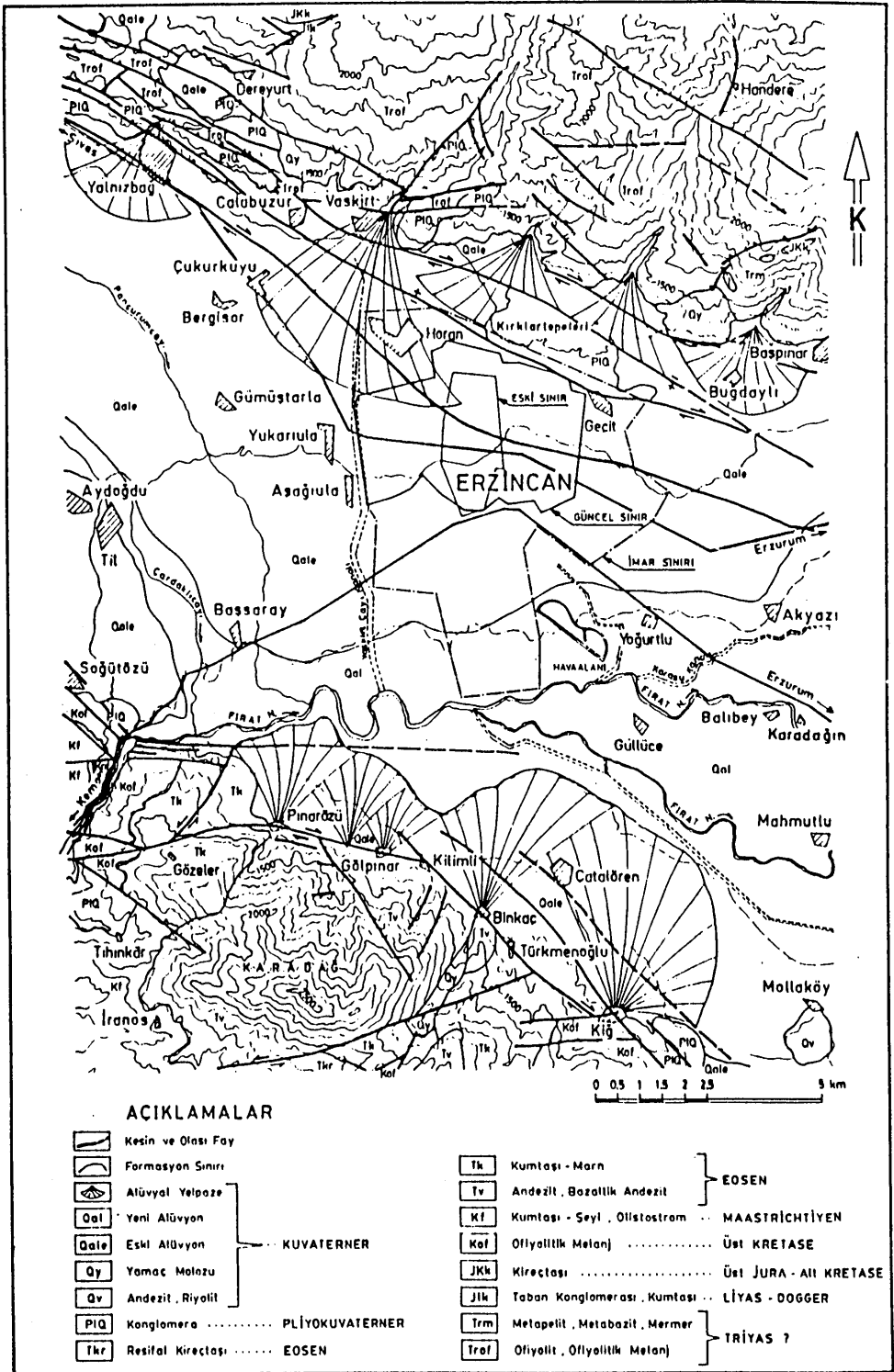
The Erzincan Basin is located from a paleo-tectonic-view-point on the suture zone separating Pontide, Tauride and Sakarya blocks and from a neo-tectonic view-point on the point on the intersection between the right- and left-lateral strike slip faults. The paleotectonic evolution of the region consists of the closure of the Paleo-Tethys and its back-arc basin, the Karakaya ocean, during the Liassic and the closure of the various branches of the Neo-Tethys during the end of Cretaceous. The region became a land area after the closure of the Neo-Tethys and was only transgressed by shallow seas during the Eocene and Early Miocene. However, both of these marine periods were short-lived due to the continuing north-south compression and thrusting leading to the uplift of the area. In the neotectonic period starting with the end of the early Miocene, escape tectonics became dominant in the area with the development of strike-slip faults of various lengths and throws. The Erzincan Basin is a pull-apart structure that started forming in the Late Pliocene (?) during the neotectonic period, and is also presently active.

### ÖZET

Erzincan Ovası paleotektonik açıdan Pontid, Torid ve Sakarya kıtasal bloklarının ve bunları ayıran ofiyolitik sutureların, neotektonik açıdan ise sağ ve sol yanal atımlı fayların birbirine kavuştuğu bir düğüm noktasında yer alır. Bölge paleotektonik evrimini Liyas öncesinde Paleo-Tetis ve onun yayardı havzası olan

---

<sup>1</sup>Yrd. Doç. Dr., İTÜ Maden Fakültesi Jeoloji Bölümü, TÜBİTAK G10Tek, 80626 Ayazağa, İstanbul



Şekil 1- Erzurum dolayının jeoloji haritası

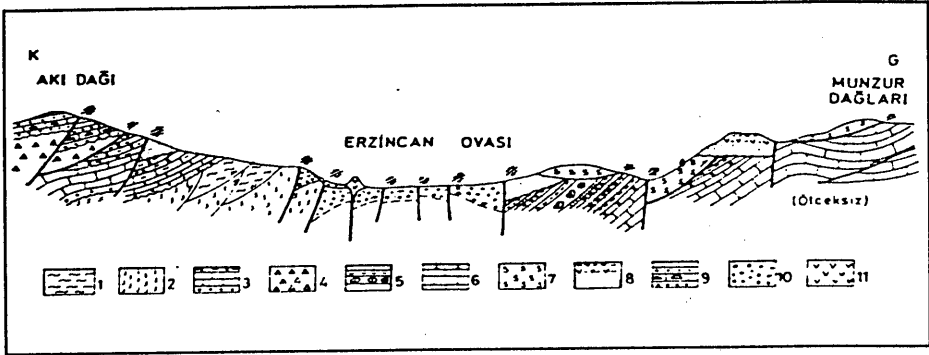
Karakaya Okyanuslarının, Kretase sonunda ise Neo-Tetis Okyanusunun farklı kollarının kapanması ile kazanmıştır. Neo-Tetis'in kapanmasının ardından büyük ölçüde kara haline gelen bölge Eosen'de ve Alt Miyosen'de sığ denizlerle kaplanmıştır. Ancak her iki denizel ortam da bölgenin kuzey-güney sıkışmalarla bindirmeli bir yapı kazanması ve yükselmesi yüzünden uzun ömürlü olmamışlardır. Alt Miyosen sonundan itibaren başlayan neo-tektonik dönemde bölgede kaçma tektoniği etkin olmuş, farklı atım ve uzanımına sahip yanal atımlı faylar gelişmiştir. Erzincan ovası bu tektonik rejim altında Üst Pliyosen(?)den itibaren oluşmaya başlayan ve evrimini günümüzde de sürdüren bir çek-ayır havzadır.

## JEOLOJİ

Erzincan ve çevresi, Türkiye'nin jeolojik açıdan en karmaşık bölgelerinden biridir. Bölge bu karmaşık yapısını Mesozoyik başından Tersiyer ortasına kadar süren farklı okyanus açılma ve kapanma dönemlerinde kazanmıştır. Bugün farklı suture kuşaklarının birbirine kavuştuğu bir jeolojik düğümün üzerinde bulunan Erzincan'ın jeolojisi, şehrin içerisinde bulunduğu ovanın açılmasına neden olan genç yanal atımlı fayların etkisi ile daha da karmaşık hale getirilmiştir. Yaklaşık olarak tabanı 25, tavanı ise 50 km uzunluğunda bir yamuk şeklindeki Erzincan ovası bölgedeki farklı yanal atımlı fayların ortaklaşa etkisi ile gelişmiş bir çek-ayır havzadır.

Erzincan ovasının kuzey ve güneyinde farklı kayalar bulunmaktadır (Şekil 1 ve 2). Kuzeyde görülür en altta ofiyolitik ve metamorfik kayalar vardır (Şekil 2). Ofiyolitler serpantin, serpantinleşmiş peridotitler ve daha seyrek olarak da mafik kayalarla temsil edilmiştir. Bunlar düşük dereceli metamorfik kayalarla birlikte dilimlenmişlerdir. Metamorfitlerin başlıcaları metabazit (bazik metalav ve metatüf), fillat, mermer ve kalkıştillerdir. Bu ofiyolitik birimlerin benzerleri Kuzey Anadolu'da oldukça yaygındır ve bunlar Triyas'ta bölgede varolmuş Paleo-Tetis Okyanusu ve onun yayardı havzası olan Karakaya kenar denizinin artıkları olarak değerlendirilmektedirler (Tüysüz, 1990; Koçyiğit, 1990).

Ofiyolit ve metamorfitlerden oluşan temele ait birimler ofiyolit ve metamorfik çakıllı bir taban konglomerası ile başlayan bir transgresif çökel istifinden oluşmaktadır. En iyi mostraları Dereyurt (Hıdır) köyü kuzeyindeki Karadağ eteklerinde görülen (Şekil-1) bu istifin tabanındaki Liyas yaşlı (Koçyiğit, 1990) kumtaşı ve konglomeraların üstünde açısız bir uyumsuzlukla Malm-Alt Kretase yaşlı sığ denizel kireçtaşları bulunur. Bunlar ise daha üstteki ince tabakalı, mikritik, derin denizel, Alt Kretase yaşlı çörtlü kireçtaşlarına geçerler. Liyas-erken Kretase arasında ofiyolitik ve metamorfik temel üzerinde gelişen bu çökel istif, gerek Doğu Karadeniz bölgesinde gerekse Erzincan'dan batıya doğru Tokat masifi, Çankırı havzası ve Sakarya Kıtasında görülen yaşlı çökellerin litolojik eşdeğeri. Altta karasal ve sığ denizel çökellerden üstte derin denizel karbonatlara kadar ulaşan bu Liyas-Alt Kretase yaşlı çökel istif ofiyolitik-metamorfik temel üzerinde güneyde bakan

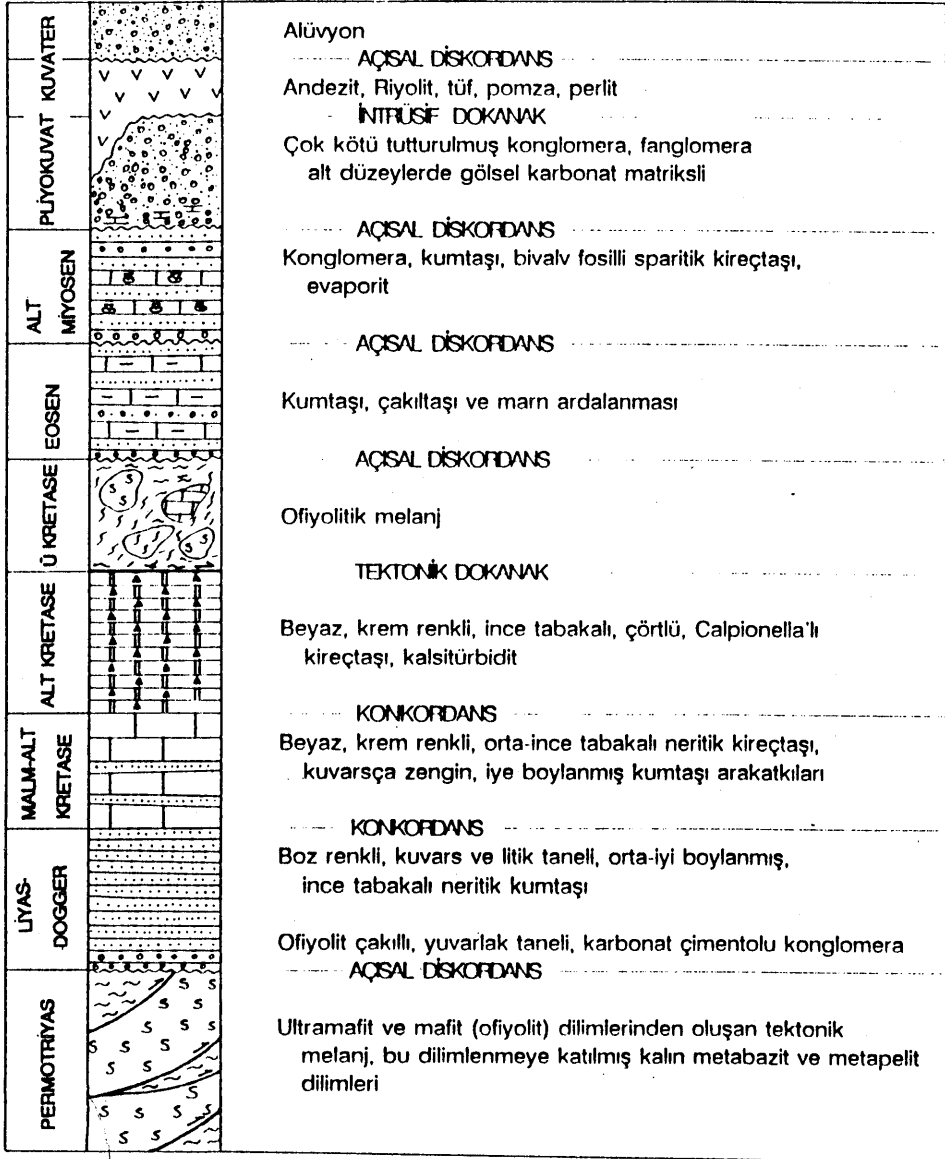


Şekil 2- Erzincan ovası çevresindeki birimlerin ilişkilerini gösteren taslak jeoloji enine kesiti

1-Triyas (?) metamorfikleri, 2-Triyas (?) metamorfik ofiyolit, 3-Liyas-Alt Kretase kırıntılı ve karbonatları, 4-Pontid ofiyolitik melanji, 5-Maastrichtiyen olistostromal fliş, 6-Triyas-Üst Kretase karbonatları (Munzur kireçtaşları), 7-Torid ofiyolitik melanji, 8-Eosen kırıntılı ve volkanitleri, 9- Alt Miyosen kırıntılı, karbonat ve evaporitleri, 10-Pliyo-Kuvaterner konglomeraları, 11-Pliyo-Kuvaterner volkanitleri

bir pasif kıta kenarının gelişimini, böylece de Neo-Tetis Okyanusunun Kuzey kolunun açılışını belgelemektedir. İstif, inceleme alanının kuzeyinde Çimendağ napı olarak bilinen (Bergougnan, 1976, Tatar, 1978) Üst Kretase ofiyolit ve ofiyolitik melanji tarafından güney verjanslı bir şaryajla örtülmektedir. Bu ofiyolitik birimler ise pasif kıta kenarı üzerine yerleşmiş olan Neo-Tetis Okyanusunun artıklarıdır. İnceleme alanından sağlanan bir veri olmamakla birlikte çevre alanlarla kıyaslayarak (Tüysüz, yayında) ofiyolitlerin bölgeye geç Maastrichtiyen'de yerleştikleri tahmin edilmektedir.

Erzincan ovasının güneyinde görülür en alt birim olasılıkla alloktan birkaç dilimden oluşan ve tüm Toros kuşağının karakteristik birimi olan bir komprehensif karbonat istifidir (Şekil-4). Bu istif Triyas'tan Senomaniyen'e kadar uzanan yaştaki kalın bir neritik karbonat dizisi ile temsil edilmiştir. Bu istifin üzerinde uyumlu olarak duran Turoniyen-Üst Kampaniyen yaşlı pelajik mikritik kireçtaşları vardır. Munzur karbonatları adı ile bilinen (Özgül vd., 1981) bu karbonatlar Turoniyende hızla derinleşen bir karbonat platformunun varlığını belirtmektedir. Bu birimler üzerine Üst Kampaniyen-Maastrichtiyen aralığında ofiyolitler yerleşmiş, böylece ofiyolit bloklu derin denizel fliş tipi çökeller gelişmiştir. Bu ofiyolitik birimler, yukarıda tanıtılan ofiyolitlerden gerek litoloji gerekse içerdikleri bloklar açısından farklı özelliklere sahip olup bölgede Triyas-Kretase aralığında mevcut olan ve Erzincan civarında Neo-Tetis'in kuzey koluna birleşen İç Torid Okyanusunun kalıntıları olarak



Şekil 3- Erzincan kuzeyinin genelleştirilmiş stratigrafi kesiti

değerlendirilmektedir (Şengör ve Yılmaz, 1981; Koçyiğit, 1990).

Kuzey alanlarda Eosen, güneyde ise Paleosen ve Eosen yaşlı sığ denizel kırıntılılar bu farklı kayaları ortaklaşa örtmektedirler (Şekil 2). Alt Miyosen ise tüm bu birimleri diskordan olarak örten çok sığ denizel ve zaman zaman da karasal kırıntılı, karbonat ve evaporitlerden oluşur. Bu Paleojen ve Neojen kayaları diskordan örttükleri birimlerle birlikte güney verjanslı bindirmelerle dilimlenmişlerdir.

Alt Miyosen'e kadar yaştaki kayalar Erzincan çevresinin paleotektonik dönemdeki evrimini yansıtmaktadırlar. Kuzey alanların temelinde bulunan ofiyolitik ve metamorfik kayalar Paleo-Tetis okyanusunun artıklarıdır. Paleo-Tetis, Triyas sonunda kapanmış, bu kapanma ile bölgenin jeolojik evriminde birinci paleotektonik dönem sona ermiştir. Bu dönemde gelişen orojenik mozayik üzerinde Neo-Tetis'in kuzey kolu Liyas'tan itibaren açılmaya başlamıştır. Böylece başlayan ikinci paleotektonik dönemin Liyas-erken Kretase arasındaki döneminde bölgede gerilme rejimi hakim olmuş, Pontidlerin güneyinde Neo-Tetisin kuzey koluna (Ankara-Erzincan okyanusu) bakan pasif bir kıta kenarı gelişmiştir. Bu okyanus Üst Kretase başından itibaren kuzeye doğru dalarak tüketilmiştir.

Güneydeki Toros kuşağında Neo-Tetis, Paleozoyik'ten beri mevcut olan karbonat platformunun riftleşmesi yolu ile Triyasta açılmaya başlamış, ancak bölge Senomaniyen'e kadar bu okyanusa bakan kıtanın sığ platform kesiminde kalmıştır. Bölge Turoniyen'de İç Toros okyanusundan platform üzerine ilerleyen ofiyolit naplarının etkisi ile derinleşmiş, Kampaniyen ve Maastrichtiyen'de bu napların önünde ofiyolit blokları birimler gelişmiştir.

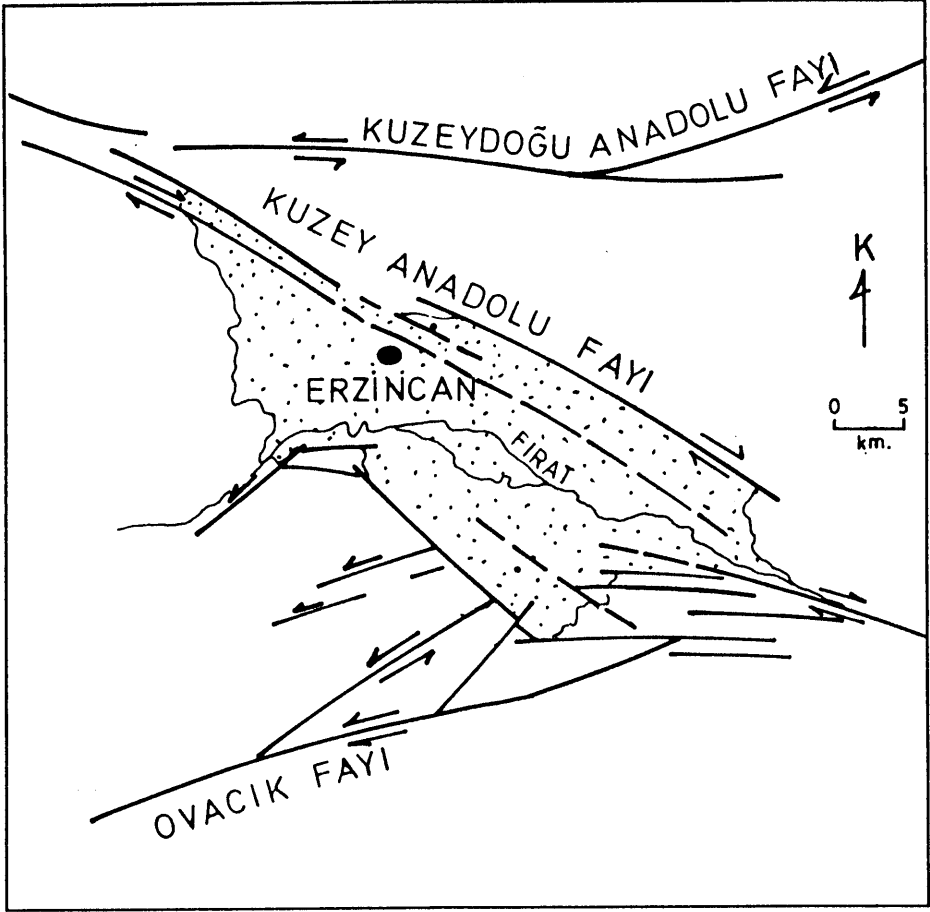
Neo-Tetis Okyanusu'nun bu iki kolu da Maastrichtiyen sonunda kapanmış böylece bölgenin ikinci paleotektonik evrimi de tamamlanmıştır. Bölgede Paleosen yaşlı kayalar kuzeyde yoktur, güneyde ise sığ denizel niteliktedir. Buna karşılık Eosen tüm bu birimleri transgresif olarak örtmektedir. Üst Kretase başından itibaren şiddetle sıkışan bölge Eosen transgresyonu esnasında olasılıkla zayıf bir gerilmenin etkisinde kalmış, ancak bu çökelimin hemen ardından yeniden sıkışmaya başlamıştır. Aynı olay Alt Miyosen'de de gerçekleşmiştir. Bunun sonucunda bölgedeki Alt Miyosen ve daha yaşlı kayalar şiddetli bir ters faylanma etkisinde kalmışlar ve yeniden birbirleri üzerine ters faylarla itilerek güney verjanslı bindirmeli bir yapı kazanmışlardır. Üst Kretase sonu ile Alt Miyosen arasında geçen bu üçüncü paleotektonik dönemin ardından bölge farklı bir tektonik rejimin etkisi altına girmiş ve neotektonik dönem başlamıştır.

Alt Miyosen denizinin bölgeden çekilmesinden sonra yanal atımlı faylar etkili olmaya başlamıştır. Yanal atımlı faylanmanın ne zaman başladığına dair Erzincan çevresinden bulunan kesin bir veri olmamakla birlikte çevre alanlarda bu hareketin Orta Miyosen'den itibaren etkili olmaya başladığı kabul edilmektedir (Şengör, 1979; Şengör vd., 1984)

Erzincan ovası ve çevresinde hemen hemen yaşlı, ancak farklı doğrultularda üç grup yanal atımlı fay bulunmaktadır (Şekil-5). Bunlardan kuzeydeki Kuzeydoğu

|                        |  |                   |                                                                                                                |
|------------------------|--|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TRİYAS-<br>ALT KRETASE |  | KONKORDANS        | Algli, foraminiferli, oolitik, kalın-orta tabakalı, gri-beyaz renkli neritik kireçtaşı                         |
| SENOM                  |  | KONKORDANS        | Rudistli resifal kireçtaşı                                                                                     |
| TURON<br>KAMPANI       |  | KONKORDANS(?)     | Kırmızı, pembe renkli, çörtlü, ince tabakalı pelajik mikritik kireçtaşı                                        |
| MAASTR                 |  | TEKTONİK DOKANAK  | Ofiyolit blokları, ofiyolitik gereçli debris-flow düzeyleri                                                    |
| ÜST KRET               |  | OFİYOLİTİK MELANJ |                                                                                                                |
| MAASTR<br>PALEOS       |  | AÇISAL DİSKORDANS | Resifal kireçtaşı<br>Çakıltı, kumtaşı, marn                                                                    |
| EOSEN                  |  | AÇISAL DİSKORDANS | Andezit, bazaltik andezit, latit, aglomera ve tuf<br>Kumtaşı, çakıltı ve marn araldanması<br>Resifal kireçtaşı |
| ALT<br>MİYÖSEN         |  | AÇISAL DİSKORDANS | Konglomera, kumtaşı, bivalv fosilli sparitik kireçtaşı, evaporit                                               |
| PLİYOKVAT<br>KUVATER   |  | AÇISAL DİSKORDANS | Çok kötü tutturulmuş konglomera, fanglomera<br>alt düzeylerde gösle karbonat matriksli                         |
|                        |  | INTRÜSİF DOKANAK  | Andezit, Riyolit, tuf, pomza, perlit                                                                           |
|                        |  | AÇISAL DİSKORDANS | Alüvyon                                                                                                        |

Şekil 4- Erzincan güneyinin genelleştirilmiş stratigrafi kesiti



Şekil 5- Erzincan Ovası çevresindeki ana fay sistemleri

Anadolu Fayı, Karadeniz dağ sırasını güneyden sınırlayan sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. İkinci fay sistemi Erzincan ovasının kuzey ve güneyinde geniş bir zonda izleri görülen Kuzey Anadolu Fay sistemidir. Bu sağ yönlü doğrultu atımlı fay sistemi Erzincan Ovasına ovanın güneydoğu köşesinden girer, ova içerisinde ve güneyinde sona erer. Fayın bir diğer kolu bir fay zonu halinde ovanın kuzey sınırında görülür. Bilhassa havzanın kuzeybatı ucunda ters atım bileşenine de sahip faylar içeren bu zon ise ovanın kuzeybatısında sona ermektedir. Bunun bittiği yerin hemen kuzeyinde başlayan yeni bir kol ise kuzeybatıda Reşadiye'ye doğru uzanır. Erzincan ovasının güneyinde de yanıl atımlı faylar mevcuttur. Ova



çevresindeik üçüncü fay ise Erzincan ovasından Ovacık İlçesine doğru kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanan sol yönlü doğrultu atımlı fay sistemidir. Erzincan ovası bu üç sistemin etkisi altında günümüzde de gelişimini sürdüren bir çek-ayır havzadır. Çek ayır havzalar yanall atımlı fay bölgelerinde fayların biterek başka bir kola sıçrama yaptığı, doğrultu değıştirdiğı, büküldüğü, atım bileşeninin değıştiğı bölgelerde gelişen havzalarlardır. Barka ve Gülen (1989) Erzincan ovasının yukarıda tanıtılan farklı fay kollarının ortak etkisi sonucu oluşan bir kompleks havza olduğunu savunmaktadır.

Erzincan ovası bugünkü morfolojisini bu fay sistemlerinin etkisi ile kazanmıştır. Havza kenarlarının faylarla yükseltilmesi, havzanın ise rölatif olarak çökmesi sonucu çok geniş alüvyal yelpazeler gelişmiştir (Şekil 1). Bu alüvyal yelpazelerin tabanında yer yer gölsel çökeliler de bulunmaktadır. Bu küçük gölsel ortamlar olasılıkla faylanmanın başlaması ile birlikte alüvyal yelpazeler tarafından kaplanarak sona ermişlerdir. Fayların oluşturduğu zayıflık zonlarına bağılı olarak havza sınırlarından çıkan ve andezitik, riolitik lavlar ve bunların piroklastiklerinden oluşan genç volkanitler ovanın kenarlarında sivri tepelikler oluşturmaktadırlar. Bunun yanısıra dere ötelenmeleri, heyelanlar, mineralli su kaynakları gibi çok sayıda faya bağılı unsurlar da ova içeri ve çevresinde yaygınca izlenmektedir.

## SONUÇ

Tüm jeolojik geçmiş boyunca tektonikçe aktif olan Erzincan ve çevresi yaklaşık olarak on milyon yıldan bu yana aktif olan ve harita üzerinde genişliğı onlarca kilometreye bulan fay sistemleri üzerinde yer almakta, bu nedenle de şiddetli depremlerden etkilenmektedir. Aktif faylar üzerinde kurulmuş olan Erzincan şehri, ve şehrin içerisinde bulunduğu ova gelecekte de şiddetli depremlerden etkilenmeye devam edecektir. Depremlerin önceden belirlenmesi kesin olarak çözümlenemediğine göre yolaçacağı zararların azaltılması yoluna gidilmeli, bunun için de mühendislik yapılarının tasarımı ve yapımında bölgenin depremselliğı ve zemin koşulları yeterince dikkate alınmalıdır.

## KAYNAKLAR

- BARKA, A. ve GÜLEN, L., 1989, " Erzincan havzasının (Doğu Türkiye) karmaşık evrimi". Journal of Structural Geology, v. 11, no. 3, pp. 275-283, (İngilizce).
- BERGOUGNAN, H., 1976, "Yukarı Kelkit vadisinde Pontid kuşağının yapısı (Kuzeydoğu Anadolu)". Bull. Geol. Soc. Fr., sér 7, 18, pp. 675-686, (Fransızca).
- KOÇYİĞİT, A., 1990, "Üç kenet kuşağının Erzincan batısındaki (KD Türkiye) yapısal ilişkileri: Karakaya, İç Toros ve Erzincan kenetleri. Türkiye 8. Petrol Kongresi, Bildiriler, Jeoloji, pp. 152-160.

- ÖZGÜL, N., 1981, "Munzur dağlarının jeolojisi". MTA Raporu, No. 6722, 136s, yayınlanmamış.
- ŞENGÖR, A.M.C., 1979, "Kuzey Anadolu transform fayı: Yaşı, atımı ve tektonik önemi". Geol. Soc. London, 136, pp. 269-282, (İngilizce).
- ŞENGÖR, A.M.C., GÖRÜR, N. ve ŞAROĞLU, F., 1985, "Tektonik kaçma kuşaklarında doğrultu atımlı faylar ve ilişkili havza oluşumları: Türkiye örneği". Strike slip deformation, basin formation and sedimentation. SEPM Spec. Publ., no. 37, p.227-264, (İngilizce).
- ŞENGÖR, A.M.C. ve YILMAZ, Y., 1981, "Türkiyenin Tetis evrimi: Levha tektoniği açısından bir yaklaşım". Tectonophysics, v.75, pp.181-241, (İngilizce).
- TATAR, Y., 1978, "Kuzey Anadolu fay zonunun Erzincan-Refahiye arasındaki bölümü üzerinde tektonik incelemeler. Yerbilimleri, c. 4, no. 1-2, pp.201-236.
- TÜYSÜZ, O., 1990, "Tetisid orojenik mozayığının bir kesiminin tektonik evrimi: Kuzey Türkiye". Tectonics, v.9, pp. 141-160, (İngilizce).
- TÜYSÜZ, O., yayında, "Karadeniz'den Orta Anadolu'ya bir jeotravers: Kuzey Neo-Tetis'in tektonik evrimi". Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni.