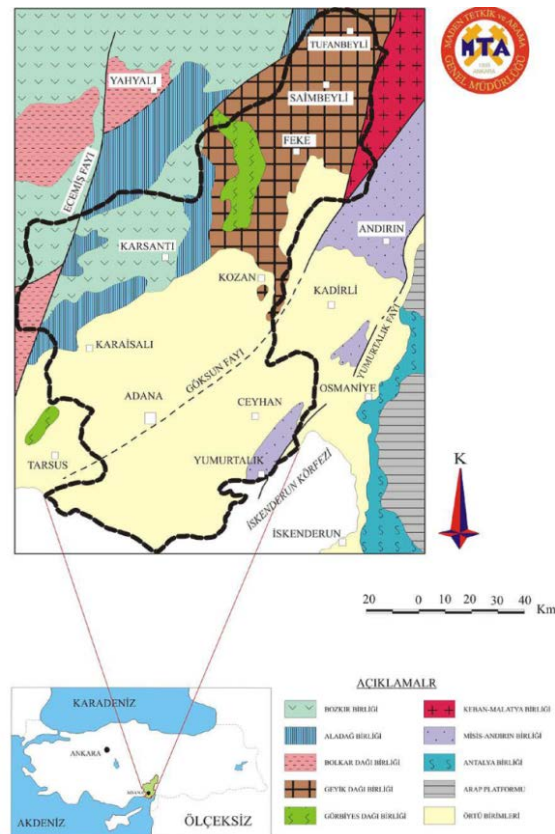


DOĞU TOROSLAR STRATİGRAFİSİ VE SEDİMENTASYONU

16.Hafta Saha Jeolojisi II dersi kapsamında, Doğu Torosların stratigrafisi ve sedimantolojisi incelenecektir.

Giriş

Türkiye, başlıca beş farklı kenet kuşağınca birbirinden ayrılmış birçok tektonik birliğin bir araya geldiği özel bir jeolojik konuma sahiptir. Alpin orojenez evresinde şekillenmiş olan çalışma alanı bu tektonik birliklerden Anatolid-Torid Platformu'nda yer almaktadır. Bu platformu temsil eden Toros Dağları, birçok araştırmaya konu olmuş ve farklı alt bölümler tarafından incelenmiştir (Blumental, 1941, Özgül, 1976, Özgül, 1983, Brunn vd., 1971, Özgül vd., 1973, Tekeli, 1980, Metin, 1984, Güvenç vd., 1994, Özgül ve Kozlu, 2002). Toroslar, stratigrafik özellikleri ve içerdikleri kaya birimlerinin birbirinden farklı havza koşullarını yansıtmalarından dolayı Bolkardağ, Aladağ, Geyikdağı, Alanya, Bozkır ve Antalya adlarıyla altı farklı birliğe ayırmıştır. Konumsal batıda Kırkkavak, doğuda Ecemiş faylarıyla üçe bölünmüş Batı, Orta, Doğu Toroslar olarak adlandırılmıştır.

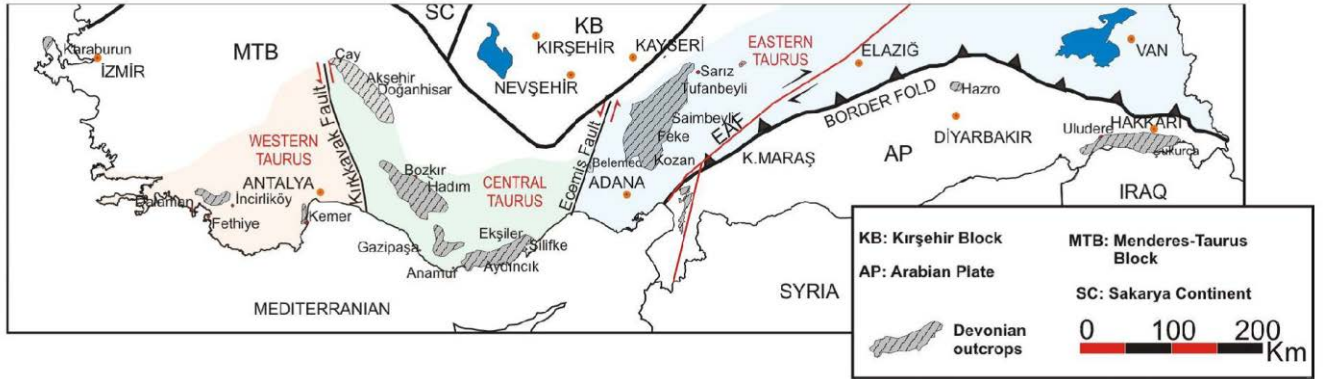


Şekil 1. Çalışma alanının yerini ve tektono-stratigrafik birlikleri gösteren şematik harita (Özgül ve Kozlu, 1993'ten değiştirilerek).

İnceleme alanı, Adana ve kuzeyinde geniş alanlar kapsayan Geyikdağı Birliği'nde yer almaktadır (Şekil 1). Diğer birliklerle karşılaştırıldığında göreceli otokton konumunda bulunan

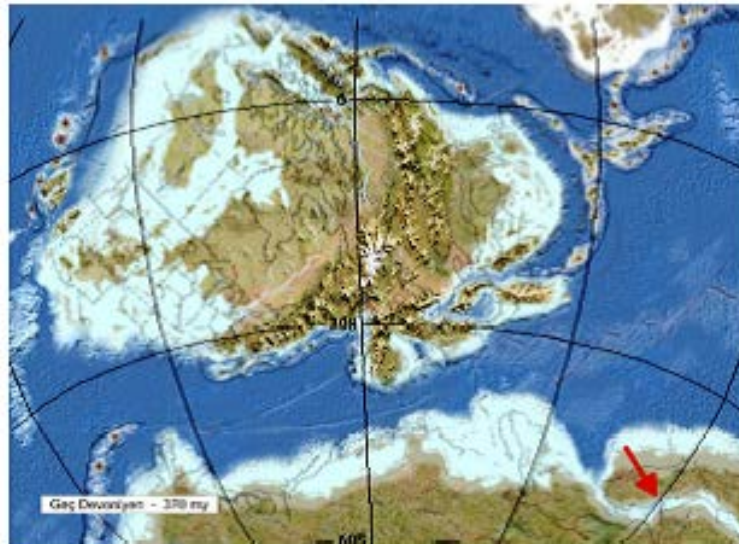
Geyikdağı birliği, Kambriyen-Lütesiyen aralığında çökelmiş, başlıca karbonat ve kırıntılı kayalardan oluşan ve çok sayıda uyumsuzluk içeren bir istifdir.

Bu çalışma, daha önce yapılan arazi gözlemlerine ve literatür bilgilerine bağlı kalınarak yapılmıştır. Birçok çalışmacı değişik amaçlı incelemelerde bulunmuşlar ve değişik sonuçlar elde etmişlerdir. Dolayısıyla bilgilerin güncel olması nedeniyle burada Özgül (1967) ve Yılmaz (2004) tarafından yapılan çalışmanın detayları kullanılmıştır.



Şekil 2. Türkiye'nin güneyinde yer alan tektonik ayarları ve Devoniyen mostra.

Toroslar ve Güneydoğu Anadolu'nun Paleozoyik istifleri, litolojik, faunal ve kronolojik benzerlikleri göz önünde bulundurularak incelendiğinde, bunların Permiyen'e kadar duraylı bir kıta platformunda çökelmiş birimleri içerdiği görülür. Bu istiflerin Geç Devoniyen süresince Gondwana kıtasının kuzey kenarın boyunca çöktüğü düşünülmektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Geç Devoniyen'de kıtaların konumu ve Gondwana kuzey kıyısında yer aldığı düşünülen inceleme alanı ok ile gösterilmiştir. (Karlıoğlu, 2007)

Doğu Toroslar'da Adana ili kuzeyinde Kozan, Feke, Saimbeyli, Tufanbeyli ilçeleri civarında geniş alan kaplayan Geyik Dağı birliği Kambriyen'den Tersiyer'e değin uzanan

zaman aralığında çökelmiş, başlıca şelf tipi karbonat ve kırıntılı kayaları kapsar (Özgül ve diğerleri, 1973; Metin, 1984, Kop, 2003; Usta ve diğerleri, 2004). Aşağıda değinilen formasyon bilgileri Özgül ve diğerleri (1973) ile Özgül ve Kozlu (2002) makalesinden alınmıştır. Aşağıda detaylı formasyon açıklamaları aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. Doğu Torosların Genel stratigrafik kesiti

Emirgazi formasyonu

İlk kez Özgül (1973) tarafından adlandırılan formasyon, aralarında yanal ve düşey geçiş gösteren subarkoz, silttaşı ve kiltaşından oluşur. İçerisinde farklı boyutlarda kireçtaşı, dolomit ve kuvarsit tabaka ve mercekleri vardır. İnce, yer yer kalın tabakalı, bazı seviyeleri dereceli ve çapraz tabakalanmalı, laminalı ve eklemlili olan formasyon mor, gri, yeşil ve kahve renklidir. Sığ ve yüksek enerjili bir ortamda çökelen formasyonun malzemesi, granitik veya gnaysik bir temelden türemiştir. %70-80 kuvars, %10-20 feldispat ile daha az oranda biyotit, muskovit, turmalin, zirkon taneleri ve kil içerir. Çatlak ve eklem tabaka yüzeylerinde gözlenen spekülart sıvaması, formasyon için ayırtman bir özelliktir. Taban ilişkisi gözlenmez. Fosil bulunamayan formasyonun yaşı, stratigrafik konumuna göre İnfra Kambriyen-Alt Kambriyen olarak kabul edilmiştir.

Değirmentaş formasyonu

İlk kez Demirtaşlı (1967) tarafından tanımlanan Değirmentaş formasyonu, Emirgazi formasyonu üzerinde tedrici geçişli olup birbirleri ile uyumludur. Aralarındaki yanal geçişten dolayı birbirinin yerini alan kireçtaşı, dolomit ve yumrulu kireçtaşlarından oluşur. Orta-kalın tabakalı ve gri, siyah renklidir. Genel olarak sakin bir ortamda teşekkül etmiştir. Kalınlığı yanal olarak kısa mesafelerde farklı değerler verir. Stratigrafik konumuna göre yaşı, Orta Kambriyen olarak verilir.

Armutludere formasyonu

Toros kuşağında en geniş yayılma gösteren formasyon olarak bilinmektedir. İlk kez Demirtaşlı (1967) tarafından tanımlanmıştır. Formasyon silttaşı ile başlayıp kumtaşı ve silttaşı ardalanmasına sahiptir. Düşük enerjili ortamın şimgesi olan çapraz lamina yapıları görülmektedir. Formasyon bol miktarda iz fosil içermektedir ve Ordovisiyen yaşı verilmiştir.

Halityaylası formasyonu

Halityaylası Formasyonu, konglomera ve kumtaşından oluşur. Tabanda köşeli, yarı köşeli, kötü boylanmalı, kalın tabakalı olan konglomeranın çakılları çoğunlukla kuvarstır. Üste doğru tane boyunun inceliğiyle orta tabakalı, eklemlili, laminalı, dereceli ve çapraz tabakalanmalı kumtaşlarına geçer. Mor, gri renkli olan Halityaylası formasyonu sığ ve yüksek enerjili bir ortamda çökelmiştir. Fosil bulunmadığından yaşı, altında ve üstündeki formasyonların yaşları dikkate alınarak Alt Silüriyen olarak kabul edilmiştir.

Puçutepe formasyonu

Gri, siyah renkli, ince tabakalı, laminalı ve bol graptolit fosilli şeyl ile temsil edilir. Altta Halityaylası formasyonu ile uyumlu olup, üstte yumrulu kireçtaşı ile temsil edilen

Yukarıyayla formasyonuna geçer. Sahile yakın, düşük enerjili bir ortamda çökelen Puşçutepe formasyonunun yaşı Alt Silüriyen'dir.

Yukarıyayla formasyonu

Geç Silüriyen yaşlı Yukarıyayla Formasyonu, yumrulu kireçtaşı ve şeyl ardalanmasından oluşmaktadır. Üst seviyelerine doğru tane boyundaki artış ve düşey biyotürbasyon yapılarının varlığı nedeniyle gittikçe sığlaşan, yüksek enerjili bir şelf ortamında çökeldiği düşünülmektedir (Yılmaz, 2004).

Ayitepesi Formasyonu

Devoniyen istifinin ilk birimi olan Ayitepesi Formasyonu Demirtaşlı, 1967 tarafından adlandırılmıştır ve adını Tufanbeyli ilçesinin kuzeyinde yer alan Ayitepesi'nden almaktadır. Alt dokanağında Yukarıyayla Formasyonu, üst dokanağında Şafaktepe Formasyonu uyumlu olarak yer alır.

Tabanda silis nodülleri içeren, ince tabakalı, sarımsı-kahverengi silttaşları ve yeşilimsi siyah renkli şeyl ardalanmasıyla başlayan birim, beyazımsı sarı kumtaşları- koyu gri silttaşlarıyla devam eder ve orta tabakalı, sarımsı beyaz renkli kumtaşı-dolomitik kireçtaşı ve kireçtaşı ardalanmasıyla son bulur.

Ayitepesi Formasyonu, ripple marklar, yük yapıları, teknemsi ve balık kılçığı çapraz tabakalar, kuruma çatlakları ve düşey canlı izleri seviyeleri içermektedir.

Fosil içeriği açısından fakir olan birimin yaşı, brachiopoda (*Strefeodonta* sp.), mercan, krinoid, Özgül vd. (1973)'ce saptanmış trilobit fosilleri ve stratigrafik konumuna göre Alt Devoniyen olarak kabul edilmiştir.

Özellikle içerdiği sedimentolojik yapılara bakılarak, Ayitepesi Formasyonu'nun dalga etkili, sığ, yüksek enerjili bir ortamda çökeldiği; üste doğru ortamın biraz daha derinleştiği düşünülmektedir (Yılmaz, 2004).

Şafaktepe Formasyonu

İlk kez Demirtaşlı (1967) tarafından adlandırılan Şafaktepe Formasyonu, Doğu Toroslarda Tufanbeyli-Kozan arasında geniş alanlar kaplamaktadır. İnceleme alanında, Kocadere güneydoğusunda, kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda yüzeyleyen formasyon, altta Ayitepesi, üstte Gümüşali Formasyonlarıyla uyumludur.

Birim, taban seviyelerinde stramatoporoidli ve sarımsı boz- koyu gri dolomitik kireçtaşlarıyla başlar. Tabanda fosil içeriği düşük olan formasyon, üste doğru şeyl ara katkılı ve kuvarsitik kumtaşlarıyla ardalanmalı olan yer yer yumrulu kireçtaşlarıyla devam eder ve fosil içeriği artar. Şafaktepe Formasyonunun tavanında siyahımsı gri yeşilimsi gri renkli, laminalı çamurtaşı ve kuvarsit arakatlı, yer yer mercekli, bol fosilli kireçtaşları bulunur.

Amphipora, brachiopoda ve mercanlar bu birimde bolca bulunmaktadır. Yılmaz (2004)'ın saptadığı fosiller *Amphipora ramosa* (Phillips), *Michelina* sp., *Rugosa*, *Favositidae* ve *Cyrtillid*'lere göre birimin yaşı Orta Devoniyen'dir.

Fosil içeriği, litolojik özellikleri ve kırıntılı ara katkıları dikkate alındığında Şafaktepe Formasyonu'nun dalga enerjisinin yüksek olduğu, yer yer resifal karakter gösteren şelf ortamında çökelediği düşünülmektedir (Ayhan, 1988; Yılmaz, 2004).

Gümüşali Formasyonu

Biyostratigrafik olarak belirlenmiş Kellwasser eventinin, içerisinde yer aldığı litostratigrafik birim olan Gümüşali Formasyonu, Demirtaşlı (1967) tarafından adlandırılmıştır ve inceleme alanında kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda yer almakta ve Kocadere köyünde de yüzeylemektedir. Altta Şafaktepe, Üstte Ziyarettepe Formasyonlarıyla olan dokanakları uyumludur. Yılmaz (2004) yaptığı ölçümlerle formasyonun kalınlığının 480-590 m arasında değiştiğini saptamıştır.

Başlıca resifal kireçtaşı-şeyl ve kumtaşından oluşan birim, inceleme alanında tabanda ortalama tabaka kalınlığı 5–15 cm olan sarımsı-kırmızımsı kahverengi kireçtaşı-silttaşı ve laminalı şeyl ardalanmasıyla başlar. Üste doğru oldukça dağınık olan bitümlü şeyller ve bunlarla arakatkılı ince silttaşları gelir. Bu seviyeyi killi kireçtaşları ve şeyller takip eder. Birimin tavanında bol brachiopodlu, killi kireçtaşları ve şeyl ardalanmasının üzerinde kırmızımsı kahverengi oolitlik demirli kumtaşı ve çamurtaşı seviyeleri yer almaktadır.

Gümüşali formasyonu çapraz tabakalanma, laminalanma, ripple marklar, yük yapıları ve biyotürbasyon yapıları bakımından zengindir. Birim, oldukça bol fosil içeriğiyle dikkati çekmektedir. Trilobitler, mercanlar, brachiopodlar, gastropodlar, bryozoonlar oldukça bol bulunmaktadır. Birimin yaşı, *Phillipsastraca schaffer* (Penecke), *Thamnopora* sp., *Hexagonaria* sp., *Alveolites* sp., *Zaphrentis* sp., *Cyrtospirifer* sp., *Michelina* sp. ve *Hexagonaria hexagona* (Goldfuss) fosillerine göre Geç Devoniyen olarak saptanmıştır (Yılmaz, 2004).

Litolojik özellikleri, fosil içeriği ve sedimenter yapıları göz önünde bulundurulduğunda Gümüşali Formasyonu'nun çökme ortamının sığ, karasal malzeme girdisinin bol olduğu self ortamını karakterize ettiği düşünülmektedir (Ayhan, 1988; Yılmaz, 2004).

Ziyarettepe Formasyonu

Tabanda ince bitümlü şeyl, kumtaşı, kireçtaşı, marnlarla başlayan birim, üste doğru kumtaşı, kireçtaşı ve marn tabakalarının ardalanmasıyla devam eder. İnce-orta tabakalı, eklemli, kirli sarı, kahve renkli olan bu üye, üst seviyelerinde tedricen kireçtaşlarına geçer.

Kireçtaşları orta-kalın tabakalı, eklemli, çatlaklı, gri, siyah renkli bir kireçtaşı istifı ile temsil edilir. Ziyarettepe formasyonu Alt Karbonifer yaşındadır. Altta Gümüşali formasyonu ile tedrici geçişli, üstte Yığıltepe formasyonu ile uyumsuzdur.

Yığıltepe Formasyonu

Kalın bir kireçtaşı ile temsil edilir. Kireçtaşı ince-orta, yer yer kalın tabakalı, eklemli, gri, siyah renklidir. Bazı seviyeleri oolitlik olup, içerisinde dolomit ve kuvarsit tabaka ve mercekleri bulunur. En üstte, ince tabakalı bir kireçtaşı seviyesi ile Katarası formasyonuna tedrici geçiş gösteren Yığıltepe formasyonu, Ziyarettepe ve daha yaşlı formasyonların üzerine uyumsuz olarak gelir. Sığ, sıcak ve düşük enerjili, alglerin bol bulunduğu bir ortamda çökelmiştir. Geç Permiyen yaşındadır.

Katarası Formasyonu

İnce kireçtaşı ve kumtaşı tabakaları içeren, ince tabakalı, laminalı, sarı, gri, mor, yeşil renkli bir marn istifı ile temsil edilir. Formasyonun içerisinde üst seviyelere doğru artış gösteren kireçtaşı yer yer bol lamellibrans, gastropoda kavkılıdır. Altta Yığıltepe formasyonu ile uyumlu olan Katarası formasyonu, üstte Köroğlutepesi formasyonu ile uyumsuzdur. Yaşı Alt Triyas olarak verilir.

Köroğlutepesi formasyonu

İnceleme alanının en genç formasyonu Köroğlutepesi, Yığıltepe Formasyonu'nun üzerinde uyumsuz olarak yer alır. Üst dokanağında yine uyumsuz olarak Geç Miyosen yaşlı çökeltilerle (Sümbüldağ Formasyonu) üzerlenir. Kalın bir karbonat istifı ile temsil edilir. Tabanda fosilsiz, dolomitik bir seviye ile başlar Kireçtaşı ve dolomit-kireçtaşı ardalanmasıyla devam edern birim, genel olarak gri, siyah renkli, eklemli, orta-kalın tabakalıdır. Oolitlik kireçtaşı seviyeleri de kapsar. Katarası formasyonu ve daha yaşlı formasyonlar üzerinde uyumsuz olarak yer alır. Litolojik özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, çökelme ortamı, şelf tipi sığ deniz karakteri göstermektedir Jura-Kretase yaşındadır (Yılmaz, 2004).

BÖLGENİN YAPISAL JEOLJİ VE JEOLJİK EVRİMİ

İnceleme alanındaki kalın çökel istifı, Paleo ve Neotektonik dönemlerdeki farklı deformasyon fazlarından etkilenmiş, bölgede genellikle kuzeydoğu-güneybatı gidişli senklinaller ile kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu doğrultu atımlı ve kuzeydoğu güneybatı doğrultulu düşey atımlı normal faylar gelişmiştir.

İnceleme alanında bulunan tek kıvrım, Dede Tepe Senklinali'dir. Dede Tepe güney batısına kadar uzanan Dede Tepe Senklinali, simetrik karakterde ve eksenini kuzeydoğu gidişlidir. Çekirdeğinde Geç Permiyen yaşlı Yığıltepe Formasyonu bulunur.

İnceleme alanındaki güneydoğu kanadında Erken Devoniyen yaşlı Ayıtepesi, Orta Devoniyen yaşlı Şafaktepe, Geç Devoniyen yaşlı Gümüşali ve Erken Karbonifer yaşlı Ziyarettepesi Formasyonları yer alır.

İnceleme alanında yer alan ve birimler arasında sınır oluşturan düşey atımlı iki büyük fay, Kocağız ve Cumhurlu Fayları'dır (Yılmaz, 2004).

Yaklaşık K20D doğrultulu olan Kocağız fayı, doğuya eğimli normal bir faydır ve ilk kez Tutkun (1984) tarafından isimlendirilmiştir. İnceleme alanının güneydoğusunda Erken Silüriyen yaşlı Halıyaylası Formasyonu (taban bloğu) ile Jura-Erken Kretase yaşlı Köroğlu Tepesi Formasyonu'nun (tavan bloğu) sınırını oluşturmaktadır.

Kocağız Fayı'na (K20D) paralel olarak uzanan Cumhurlu Fayı da ilk kez Tutkun (1984) tarafından isimlendirilmiştir. İnceleme alanında Ayıtepesi (tavan bloğu)-Armutludere (taban bloğu) Formasyonları'nın ve Ayıtepesi (taban bloğu)-Yukarıyayla (tavan bloğu) Formasyonları'nın sınırını oluşturmaktadır.

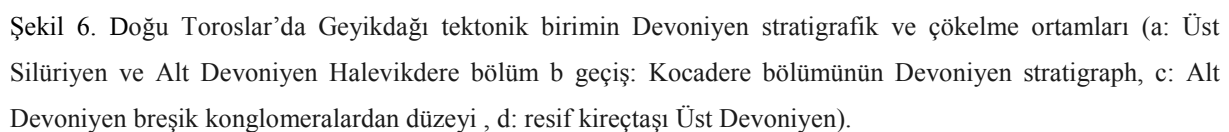
İnceleme alanında ayrıca doğu-batı ve kuzeybatı-güneydoğu uzanımlı sol yönlü üç doğrultu atımlı fay bulunmaktadır.

İnceleme alanının jeolojik evrimine bakacak olursak, İnfrakambriyen sonunda Mısır, İran ve Türkiye'nin güneyini içeren, Gondwana kıtası kuzeyi ve kuzey doğusunda, kırıntılı çökellerin egemen olduğu duraylı bir kıta platformu'dur.

Kambriyen sonunda bölgesel bir yükselim ile Sardiniyen Orojenezi'nin neden olduğu bir yükselimle, deniz seviyesinde bir düşüş meydana gelmiştir. Canlı eseleme, akıntı ve dalga izleri içeren Ordovisyen çökeli, kırıntı boyundaki artışla da, ortamın gittikçe sıkıştığını göstermektedir. Bölgesel yükselim ve Gondwana kıtasının güney kutbuna olan yakınlığı, bölgede buzullaşmayı etkin kılmış, Erken Silüriyen basında gerçekleşen kısa süreli regresyon, deniz seviyesinin yaklaşık 100 m. düşmesine sebep olmuştur (Cocks ve Fortey, 1988). Geç Silüriyen'de ise bölgede sıcak, yüksek enerjili ve sık ortam koşulları hakim olmuştur.

Erken Devoniyen'de daha da sıkışan, yer yer karasal hale gelen ortam, Orta Devoniyen'de sık ve sıcak denizel koşullara imkan sağlayan bir transgresyona maruz kalmıştır. Bol mercan ve brachiopod fosilleri ve resifal karakterde çökelleri ile litoral sublitoral bir ortamı temsil eden Gümüşali Formasyonu ile deniz seviyesinde yeni bir düşüş söz konusu olmuştur. Sık denizel koşullar Erken Karbonifer'de devam etmiş, Hersiniyen

Sığ deniz platformu, Permiyen sonunda gittikçe daralmış, ortam giderek derinleşmiştir. Erken Triyas yaşlı çökellerin üzerine uyumsuz olarak gelen Jura-Kretase yaşlı birimler, bölgenin bu dönemde blok faylanmalara maruz kalarak yükseldiğine ve sonrasında etkili bir aşınmanın hakim olduğuna işaret etmektedir. Geç Kretase’de karbonat platformunun güney yönünde eğim kazanmasıyla pelajik çökelim başlamıştır (Robertson, 2000). Geç Eosen’de Neotetis’in kuzey kolunun kapanmasıyla kıta-kıta çarpışmaları ve blok faylanmalarla birlikte çökme başlamıştır. Oligosen, diğer dönemlere göre daha duraylı bir dönem olmuş, Miyosen’de sığ denizel-karasal ortamda gerçekleşen çökeltme, Pliyosen’den itibaren tamamen karasal karakter kazanmıştır (Karslıoğlu, 2007).



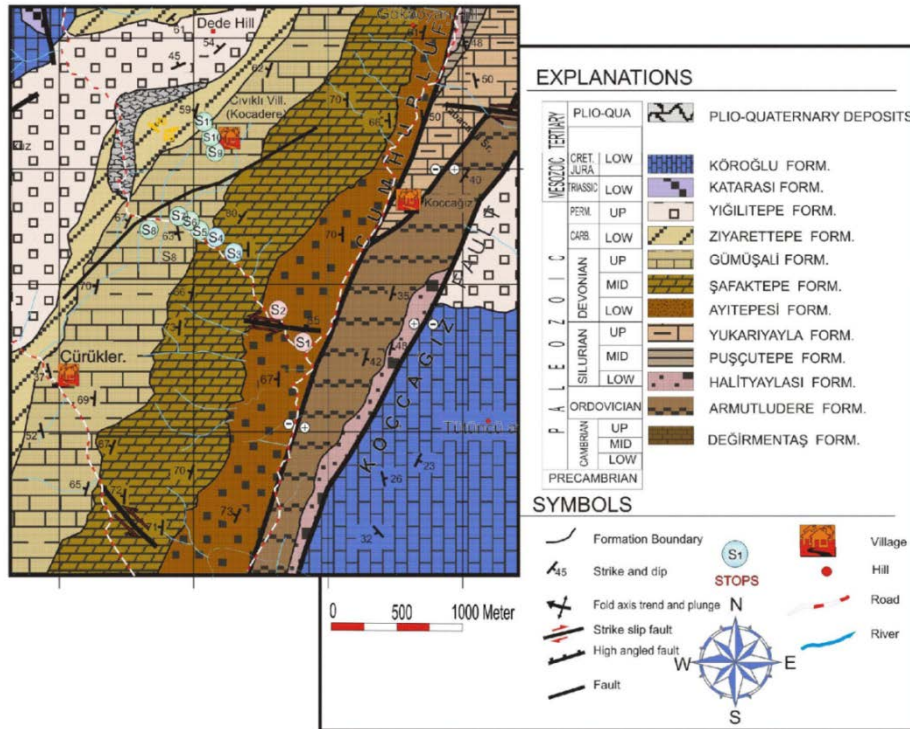
DURAK NOKTALARINA AİT KISA AÇIKLAMALAR KOCADERE KESİTİ



Şekil 7. Doğu Akdeniz ve Torosların Google görüntüleri

Kocadere profili Cıvıklı köy yolu çatalında Kandilli vadisine girerken başlar, köyün Kuzey batısında biter.

Karakuz senklinalin doğu tarafına yerleşen kesit Kandilli vadisi içinde dikey fayla sınırlanmıştır (Şekil 8).



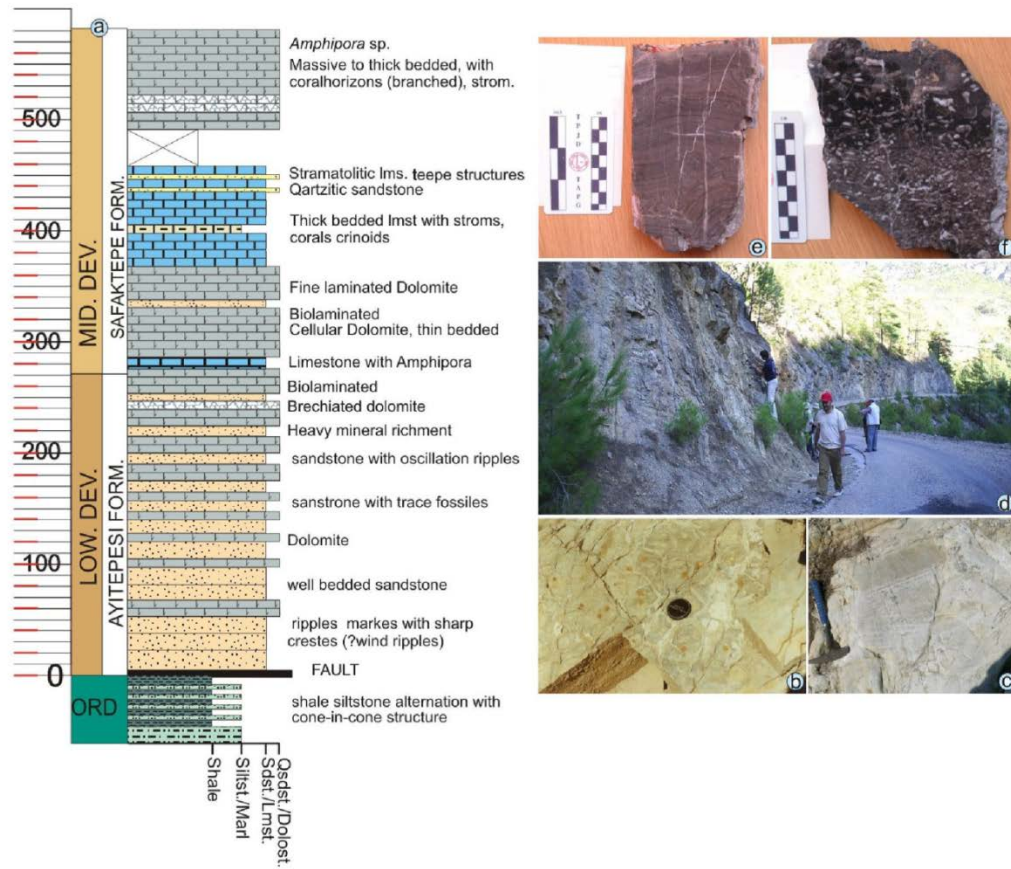
Şekil 8. Cıvıklı köyünde ve çevre, Saimbeyli / Adana jeoloji haritası

Durak 1. Silüriyen-Devoniyen sınırından başlayan kesit Geç Silüriyen Erken Devoniyen yaşlı koyu renkli şeyller ile başlar. Bu şeyller silttaşı, kumtaşı ve ince-katmanlı kireçtaşlarıyla ardalanır.

Durak 2. Cıvıklı köyünün girişindeki mezarlıkta, çapraz tabakalı ve ripilmarklı Ayıtepesi kumtaşları ile başlar.

Durak 3. Ayıtepesive Şafaktepe formasyon geçişleri ince kırıntılılardan karbonatlı veya dolomitik karbonatlara dereceli geçişlidir (Şekil 9).

Durak 4. Şafaktepe Formasyonundaki *Amphipora* sp. (Şekil 9f).



Şek 9. Doğu Toroslarda Alt ve Orta Devoniyen stratigrafik serisi, a: Alt-Orta Devoniyen stratigrafik kesit, b: Kuruma çatlakları, c: Alt Devoniyenin çapraz lamine kumtaşları, d: Alt-Orta devoniyen geçişindeki silttaşı ve dolomit alterasyonu, e: Tepee structure, f: orta Devoniyendeki *Amphipora* sp. türleri

Durak 5. Şafaktepe formasyonu, üst seviyelerinde kalın tabakalı fosilli kireçtaşları görülmektedir.

Durak 6. Şafaktepe formasyonu ve Gümüşali Formasyonu arasındaki geçişi temsil eden yaklaşık 50 metre kalınlığında silttaşı-siyah şeyl seviyesi görülmektedir.

Durak 7. Gümüşali Formasyonunun temellini temsil eden bol Atrypidli siyah kalın masif kireçtaşları görülmektedir.

Durak 8. İkinci belirgin sedimantasyon kırıntılı ve nodüler karbonatlar (şekil 8a). Bu seviyeler sadece resifal fosillerden oluşmuştur.

Durak 9. Cıvıklı köy yolunun güney girişindeki yamaçta ritmik, kumtaşı ve şeyl ardalanması görülmektedir.

Durak 10. Durakta bol tribolitler, biyoklastikler ve yeşilimsi-sarı kalker kırmızı koyu kahve kıızıla yakın fosilli kumtaşı görmek mümkündür.



Şek 8. Üst Devoniyen - Alt Karbonifer litoloji, a: Frasnienin Alt seviyelerinden bulunan nodüler kireçtaşı ve klastik alterasyonlar, b: Frasnien mercanları, Devoniyenin en üst seviyerindeki trilobit fosilleri, d: Turnasiyenin en alt seviyesindeki Productidler

Durak 11. Devoniyenden Karbonifere geçişi temsil eden siyah şeyller görülmektedir.

Durak 12. Ziyaret Tepe Formasyonu temelini oluşturan Karbonifer yaşlı bol Productid içerikli kalkerli çamurtaşı siyah şeyller görülür.

Kaynaklar

- Bozdoğan N., Bayçelebi O. & Willink R. 1987: Paleozoic stratigraphy and petroleum potential of the Hazro area, S.E. Turkey. *The 7th Biannual Petroleum Congress of Turkey, 6-10 April 1987, Ankara*, 117-130, (in Turkish).
- Çapkinoğlu Ş. 1997: Conodont fauna and biostratigraphy of the Famennian of Büyükada, northwestern Turkey. *Bollettino della Societ Paleontologica Italiana*, 35, 165-185.
- Demirtaşlı E. 1967: Lithostratigraphic units and petroleum potential of the Pınarbaşı-Sarız-Mağara region. MTA Report No. 3489, Ankara, (in Turkish).
- 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 International Symposium on the Geology of the Taurus Belt*, 101-119, Ankara.
- Göncüoğlu M.C. 1997: Distribution of Lower Paleozoic units in the Alpine Terranes of Turkey. Paleogeographic constraints in: Göncüoğlu, M.C. and Derman, A.S.(Eds), *Lower Paleozoic Evolution in northwest Gondwana, Turkish Assoc. Petrol. Geol., Spec. Publ.*, No: 3, 13-24, Ankara.
- Göncüoğlu M.C., Göncüoğlu Y., Kozlu H. & Kozur H.W. 2005: Palaeozoic stratigraphy of the Eastern Taurides, Turkey: Implications for Gondwanan Evolution. *Geol. Carpathica* 66, 433—447.
- Haude H. 1972: Stratigraphie und Tektonik des südlichen Sultan Dağ (SW-Anatolien). *Zeit, Deutsch. Geol. Ges.*, 123, 411-421.
- Haas W. 1968: Das Alt - Paleozoikum von Bithynien (Nordwest Türkei). *N. Jb. Geol. Palaeont. Abh.* 131-2, 178-24
- Kaya O. 1973: The Devonian and Lower Carboniferous stratigraphy of the İstinye, Bostancı and Büyükada subareas, Paleozoic of İstanbul, *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi*, No: 40, 1-36.
- Ketin İ., 1966: Tectonic Units of Anatolia. *Bull. Min. Res. Exp* , 66, 22-34.
- Kozur H. & Göncüoğlu M.C. 1998: Main features of the pre-Variscan development in Turkey. *Acta Univ. Carol., Geol.*, 42 (3–4), 459–464. Praha.
- Özgül, N., 1971, Orta Torosların kuzey kesiminin yapısal gelişiminde blok hareketlerin önemi: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 14, 75-87.
- Marcoux J. 1979: General Features of Antalya Nappes and their Significance in the Paleogeography of Southern Margin of Tethys. *Bulletin of the Geological Society of Turkey*, 14, 1, 1-9, (in Turkish).

- Monod O., 1967: Presence d'une faune Ordovicienne dans les schistes de Seydisehir a la base des calcaires du Taurus occidental: Bulletin of the Mineral Research and Exploration Institute of Turkey, v. 69, p. 79-89.
- Özgül N. 1976: Some geological aspects of the Taurus orogenic belt. *Bulletin of the Geological Society of Turkey*, 19, 65-78, (in Turkish).
- Özgül, N., 1997: Stratigraphy of the Tectonostratigraphic Units around Hadım-Bozkır-Taşkent Region (Northern Part of the Central Taurids-Turkey) *Bull. Min. Res. Exp* 119,. 117-174, (in Turkish).
- Perinçek D., Duran O., Bozdoğan N. & Çoruh T. 1991: Stratigraphy and paleogeographical evolution of the autochthonous sedimentary rocks in the SE Turkey. *Ozan Sungurlu Sempozyumu Bildirileri*, 274-305, (in Turkish).
- Şenel M., Serdaroğlu M., Kengil R., Ünverdi M. & Gözler M.Z. 1981: The geology of the SE part of the Teke Taurus (SW Turkey). *Bull. Min. Res. Exp.*, 95/96, 13-43 , (in Turkish).
- Şengör A.M.C. & Yılmaz Y. 1981: Tethyan evolution of Turkey: A plate tectonic approach. *Tectonophysics*, 75, 81-241.
- Wehrmann A, Yılmaz İ, Yalçın M.N., Wilde V., Schindler E., Weddige K., Saydam G. R, Ozkan R., Nazik A., Nalcıoğlu G., Kozlu H., Karşlıoğlu O., Jansen U., Ertug K., Brocke R., Bozdoğan N. 2009: Devonian shallow-water sequences from the North Gondwana coastal margin (Central and Eastern Taurides, Turkey): Sedimentology, facies and global events, *Gondwana Research*, 17, 2-3, 546-560.
- Yalçın M. N. & Yılmaz İ. 2010: "Devonian in Turkey - a review" *Geologica Carpathica*, 61/3, 235-253.
- Yanev S., Göncüoğlu M. C., Gedik İ., Lakova I., Boncheva İ., Sachanski V., Okuyucu C., Özgül N., Timur E., Maliakov Y. & Saydam G. 2006: Stratigraphy, correlations and palaeogeography of Palaeozoic terranes of Bulgaria and NW Turkey: a review of recent data, in A.H.F. Robertson and D. Mountrakis (eds.) *Tectonic Development of the Eastern Mediterranean Region*, Geological Society, London, Special Publications, 260, 51-67.
- Yurtsever Ş., Bora G. & Demirel H.İ. 2000: Depositional environment and hydrocarbon source rock potential of the Upper Devonian-Triassic Sequence of the Aladağ Unit-Middle Taurids, Turkey. *Geological Bulletin of Turkey*, 43(1), 33-57.