

TÜRKİYE'DEKİ BAZI TORTUL HAVZALARA PETROL POTANSİYELİ AÇISINDAN BİR BAKIŞ

Geological reevaluation of some sedimentary basins from the hydrocarbon view point in Türkiye

Sadettin KORKMAZ K.T.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TRABZON
Abdullah GEDİK M.T.A. Enerji Hammad. Etüd ve Arama Dai. Bşk., ANKARA
Selahattin PELİN H.Ü. Zonguldak Müh. Fak. Maden Bölümü, ZONGULDAK

ÖZ: Bu yazıda, ülkemizin değişik bölgelerinde yer alan bazı tortul havzaların çeşitli jeolojik özellikleri ile petrol potansiyelleri, güncel bilgi ve gelişmelerin ışığı altında yeniden yorumlanmaya çalışılmıştır.

ABSTRACT: In this article several geological features and hydrocarbon potentials of some sedimentary basins located in different regions in Türkiye are reevaluated in the light of recent ideas and developments.

GİRİŞ

Bilindiği gibi, ülkemizde ekonomik değerde petrol ve doğal gaz üretimi yapılan iki bölge vardır. Bunların en önemlisi Güneydoğu Anadolu Bölgesi, diğeri ise Trakya Havzası'dır. Ayrıca Adana Havzası'ndaki Bulgurdağı'ndan da bir miktar petrol üretimi yapılmaktadır. Bunların dışında kalan diğer tortul havzalarda yapılan sondaj çalışmalarına rağmen henüz üretim yapılacak bir saha bulunamamıştır. Halbuki bu havzaların hemen hepsinde canlı petrol ve doğal gaz sızıntılarına rastlanmaktadır. Petrol araştırmalarında sızıntıların varlığı her ne kadar olumsuz olarak görülüyorsa da, bu sızıntıların varlığı her şeyden önce bu havzalarda petrolün oluştuğunu gösteren en önemli kanıtlardan biridir. Bu sızıntıların en önemlileri arasında Sinop-Boyabat-Ekinveren, Erzurum-Pasinler- Erzurum-Tekman-Katranlı, Rize-Çayeli (denizde) petrol sızıntıları ile Batı Toroslar-Antalya-Olimpos (Çıralı / Yanartaş) Dağı ve Hatay-Kızıldağ doğal gaz sızıntılarını sayabiliriz. Bunlardan başka Haymana-Polatlı yöresindeki petrollü kumtaşları, Mut-Ermenek-Silifke havzasında ofiyolitik melanj içindeki petrollü kireçtaşı blokları ile Orta ve Batı Toroslar'da petrollü ve asfalt emareli kireçtaşları da önemli sayılabilecek petrol belirtileridir.

Bu makalede adı geçen havza ve bölgelerde şimdiye kadar değişik amaçlı bir çok jeolojik çalışma yapılmıştır. Ancak bunların hepsine burada değinmek mümkün olmayacaktır. Bu nedenle, öncelikle yazarların bu havzalarda çeşitli tarihlerde yapmış oldukları araştırmalar baz alınarak bölgesel ölçekli ve petrol

amaçlı diğer çalışmalardan da yararlanarak bu havzaların petrol potansiyeli açısından yorumlamaları yapılacaktır. Bu bölgelerde yapılan çalışmaların en önemlileri şunlardır: Orta Karadeniz (Samsun-Sinop) Havzası'nda Ketin ve Gümüş (1963), Gedik ve diğ. (1981), Aydın ve diğ. (1982), Gedik ve Korkmaz (1984), Korkmaz (1984), Yoldaş ve diğ. (1985); Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Pelin ve Korkmaz (1981), Korkmaz ve Gedik (1988), Pasinler Havzası'nda Pelin ve diğ. (1980); Tekman Havzası'nda Demirtaşlı ve diğ. (1965), Gedik (1985); Çankırı-Çorum Havzası'nda Birgili ve diğ. (1975), Ünal (1982); Haymana-Polatlı Havzası'nda Ünal ve diğ. (1976); Sivas Havzası'nda Kurtman (1973); Mut-Ermenek-Silifke Havzası'nda Gedik ve diğ. (1979); Batı Toroslar'da Gönenç ve diğ. (1979), Korkmaz (1979, 1987), Yüksel ve diğ. (1981), Günay ve diğ. (1982), Yalçinkaya ve diğ. (1986). Ayrıca Kurtman ve Akkuş (1971), Demirtaşlı (1976), Akarsu (1981), Göksu (1981) ve Ketin ve diğ. (1981) de bazı petrol bölgelerimizin hakkında değişik görüşler belirtmişlerdir.

Türkiye'nin değişik bölgelerinde yer alan bu havzaların (Şekil 1) ana jeolojik özellikleri kısaca şöyledir:

ORTA KARADENİZ (SAMSUN-SİNOP) HAVZASI

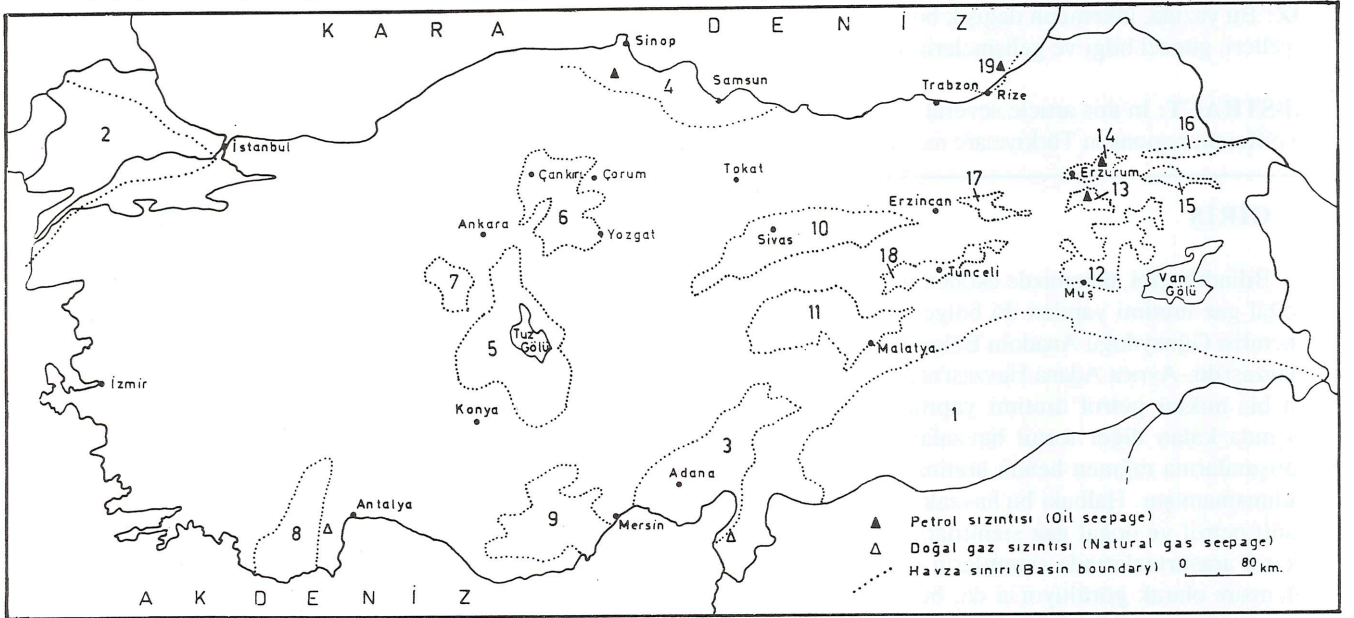
Orta Karadeniz (Samsun-Sinop) Havzası Pontid kuşağının orta kesiminde yer alır. Havzada Jura-Kuvaterner zaman aralığında çökelmiş ve kalınlığı 10 bin metreyi aşan bir istif yüzeyler. Havzanın temelini Jura öncesi yaşlı metamorfik kayaçlar oluşturur. Bu

temel üzerine uyumsuz olarak kumtaşı, marn ve şeyllerden oluşan Liyas yaşlı Akgöl Formasyonu oturur. Akgöl Formasyonu üzerine açısız uyumsuzlukla, kırmızı renkli çakıltaşlarından oluşan Dogger yaşlı Bürnük Formasyonu ile kalın tabakalı, masif ve yer yer resifal karbonatlardan oluşan Bathoniyen-Kimmerisiyen yaşlı Akkaya Kireçtaşı gelir. Kumtaşı ve kiltası arakatmanları içeren ve siyah renkli şeyllerden oluşan Alt Kretase yaşlı Çağlayan Formasyonunun alt ve üst sınırları diğer birimlerle uyumsuzdur.

Havzada yüzeylenen bütün eski birimleri Üst Kretase yaşlı istifler açısız uyumsuzlukla üstler. Bu dönemde (Santoniyen) başlayan sedimantasyon İpresiyen'e kadar kesiksiz devam eder. Bu istifin tabanında kırmızı renkli biyomikritlerden oluşan Santoniyen-Kampaniyen yaşlı Kapanboğazı Formasyonu yer alır. Bunun üzerine volkano-tortul serilerden oluşan Alt Maestrihtiyen yaşlı Yemişliçay Formasyonu gelir. Havzada yaygın olarak

yüzeyleyen Maesrihtiyen yaşlı Cankurtaran Formasyonu olağan fliş fasiyesinde gelişmiştir. Bu flişler üstte doğru Maestrihtiyen-Paleosen yaşlı, beyaz renkli kalsi türbiditlerden oluşan Akveren Formasyonuna geçerler. Havzada Santoniyen'de başlamış olan sedimantasyon İpresiyen'de kırmızı-bordo renkli kiltası ve mam ardalanasından oluşan Atbaşı Formasyonu ile son bulur.

Samsun-Sinop havzasında, Tersiyer yaşlı çökeller kırıntılı fasiyeslerde gelişmiş olup alttaki bütün birimleri uyumsuz olarak üstlerler. Havzanın kuzeyinde Yenikonak Formasyonu (Ayancık ve Kusuri üyeleri) ve güney kesiminde Gökirmak Formasyonu olarak adlandırılan Lütesiye yaşlı çökeller, tabanda kanal dolguları içeren kalın tabakalı, piroksimal kumtaşları ile başlayıp üstte doğru türbiditik kumtaşı, marn ardalanası ile son bulurlar. Bu birimler havzanın kuzeydoğu yöresinde yanal olarak piroklastiklerden oluşan Tekkeköy Formasyonuna geçerler. Havzanın güneyinde bu



Şekil 1: Türkiye'nin petrol ve doğal gaz açısından önem taşıyan bölgeleri ve havzaları (1. Güneydoğu Anadolu bölgesi, 2. Trakya havzası, 3. Adana havzası, 4. Orta Karadeniz (Samsun-Sinop) havzası, 5. Tuzgölü havzası, 6. Çankırı-Çorum havzası, 7. Haymana-Polatlı (Ankara) havzası, 8. Batı Toroslar bölgesi, 9. Mut-Ermenek-Silifke (Konya-Mersin) havzası, 10. Sivas havzası., 11. Malatya-Gürün havzası, 12. Muş-Malazgirt-Tutak havzası, 13. Tekman havzası (Erzurum), 14. Pasinler-Horasan (Erzurum) havzası, 15. Ağrı-Diyadin havzası, 16. Tuzluca (Kars) havzası, 17. Çayırılı-Tezcan (Erzincan) havzası, 18. Tunceli-Çemişgezek havzası, 19. Doğu Karadeniz bölgesi)

Figure 1: Promising regions and basins in terms of hydrocarbon potentials in Türkiye (1. Southeast Anatolia region, 2. Trakya basin, 3. Adana basin, 4. Middle Black Sea (Samsun-Sinop) basin, 5. Tuzgölü basin, 6. Çankırı-Çorum basin, 7. Haymana-Polatlı (Ankara) basin, 8. West Taurides, 9. Mut-Ermenek-Silifke (Konya-Mersin) basin, 10. Sivas basin, 11. Malatya-Gürün basin, 12. Muş-Malazgirt-Tutak basin, 13. Tekman (Erzurum) basin, 14. Pasinler-Horasan (Erzurum) basin, 15. Ağrı-Diyadin basin, 16. Tuzluca (Kars) basin, 17. Çayırılı-Tezcan (Erzincan) basin, 18. Tunceli-Çemişgezek basin, 19. Eastern Black Sea region)

birimler üzerine Üst Eosen-Oligosen yaşlı menderesli ve örgülü akarsu çökellerinden oluşan Sakızdağ Formasyonu gelir. Havzanın kuzeyinde ise Miyosen ve Pliyosen yaşlı çökeller yüzeyleyir. Miyosen yaşlı Sinop Formasyonu fosilli kireçtaşı, kıltaşı ve kumtaşlarından, Pliyosen yaşlı Sarıkum Formasyonu ise kum, gevşek kumtaşı ve siltlerden meydana gelmişlerdir.

Havzada Boyabat yakınlarında Alt Kretase yaşlı Çağlayan Formasyonu içindeki kumtaşlarından canlı petrol sızmaktadır. Bu nedenle bölgede 1960'lı yıllarda TPAO tarafından sondajlı aramalara başlanmıştır. Boyabat yakınlarında açılan Boyabat-1 kuyusunda Üst Kretase-Tersiyer yaşlı çökeller kesilerek 2175.8 metrede Paleozoyik yaşlı temele girilmiş ve kuyu tamamlanmıştır. Daha sonra havzanın orta kesimlerinde bir antiklinalde açılan Fasıllı-1 sondajlı Üst Kretase yaşlı Cankurtaran (Gürsöku) formasyonunda başlamış, Kapanboğazı ve Yemişliçay formasyonlarını keserek doğrudan temele girmiş ve kuyu 2626 metrede terkedilmiştir. Bu kuyuda Üst Kretase yaşlı Cankurtaran Formasyondan bir miktar petrol alınmıştır. Havzanın kuzeyinde açılan Karasu-1 kuyusunda 2379 m. Eosen yaşlı Yenikonak Formasyonu (Kusuri + Ayancık üyeleri) kesilerek Üst Kretase yaşlı Akveren Formasyonuna girilmiştir. Bu formasyondan önemli miktarda doğal gaz gelişmiş ve kuyu 2387.5 metre derinlikte tamamlanmıştır. Bir yabancı şirket tarafından Bafra ovasında açılan Badut-1 kuyusunda da doğal gaz rastlanmıştır.

Havzada 1980'li yıllardan sonra yeniden başlatılan jeolojik çalışmaların sonucuna göre sondajlı aramalara geçilmiştir. Havzanın orta kesiminde yer alan bir antiklinalde açılan Soğuksu-1 kuyusu Üst Kretase yaşlı Cankurtaran Formasyonundan başlamış sırasıyla Yemişliçay, Kapanboğazı, Çağlayan formasyonlarını keserek Akkaya Kireçtaşı (İnalı Fm) içerisinde 2670 metrede terkedilmiştir. Bunlardan başka havzada açılmış olan üç derin kuyu daha vardır. Ancak hiç birinde petrole rastlanamamıştır. Boyabat yöresinde açılan kuyularda ise doğal gaz rastlanmıştır.

Havzadan derlenen yüzey örnekleri üzerinde Gedik ve Korkmaz (1984), Korkmaz (1984) ve Sonel (1988)'in yaptıkları organik jeokimyasal analizlere göre bölgede petrol üretebilecek tip olgunlukta iyi bir ana kaya fasiyesinin geliştiği tesbit edilmiştir. Ancak daha sonra Korkmaz (1990 b)'in yaptığı incelemelere göre Soğuksu-1 kuyusunda kesilen ana kayaların petrol üretebilecek olgunluk evresinde bulunmalarına rağmen, petrol üretecek organik maddece son derece fakir oldukları gözlenmiştir. Bu durum, havzada ana kayaların değişik ortam özelliklerine göre farklı farklı olabileceklerini düşündürmektedir. Yapılan araştırmalara göre havzada ana kaya, hazne kaya ve örtü kaya fasiyesleri ile çeşitli kapanların geliştiği tespit edilmiştir.

HAYMANA - POLATLI (ANKARA) HAVZASI

Ankara'nın güneybatısında yer alan Haymana-Polatlı Havzasının temelini Üst Kretase öncesi yaşlı üç ayrı birim oluşturmaktadır. Bunlar kireçtaşı blokları içeren ve metagrovaklardan oluşan Triyas-Alt Jura yaşlı Temirözü, masif kireçtaşlarından oluşan Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Molaresül ve ofiyolitik kayaç topluluklarından oluşan Üst Kretase yaşlı Dereköy formasyonlarıdır. Bu birimler birbirleriyle uyumsuz ve tektonik dokanaklıdırlar.

Havzada bu karmaşık temel üzerine uyumsuz olarak yaklaşık 6000 m. kalınlığında Üst Kretase-Tersiyer yaşlı çökel istifleri gelir. Bu istifin tabanında yer alan Maestrihtiyen yaşlı Haymana Formasyonu, kumtaşı ve çakıltaşı bant ve mercikleri içeren, yer yer 1850 m. kalınlığa ulaşan, şeyl aralanmasından meydana gelmiştir. Bu birimin üst seviyeleri kumtaşı ve çakıltaşı aralanmasından oluşan Beyobası Formasyonuna geçer. Havzada bu formasyonlar üzerine uyumlu olarak Monseyen yaşlı ve birbirleriyle yanal olarak geçişli olan Kartal, Çaldağ ve Yeşilyurt formasyonları gelir. Kartal Formasyonu karasal fasiyeste gelişmiş kırmızı renkli çakıltaşı, kumtaşı ve marnlarla, Çaldağ Formasyonu tabanda kalın tabakalı, üste doğru marn arakatmanlı kireçtaşlarıyla, Yeşilyurt Formasyonu ise kireçtaşı mercikleri içeren siyah renkli şeyllerle temsil edilirler. Bu birimlerin kalınlıkları 1370 m. ye kadar ulaşmaktadır.

Bölgede, Tanesiyen-İlerdiyen yaşlı Kırkkavak Formasyonu kireçtaşı, marn aralanmasından, İlerdiyen yaşlı Iğnıkdere Formasyonu boz renkli çakıltaşı, kumtaşı aralanmasından ve İlerdiyen-Küvizyen yaşlı Ekipolatlı Formasyonu ise kumtaşı arakatmanlı, şeyl ve marnlardan meydana gelmişlerdir. Bu birimlerin alt ve üst sınırları birbirleriyle uyumlu olup toplam kalınlıkları yer yer 1500 m. ye kadar ulaşmaktadır.

Havzada yaklaşık 500-1000 m. arasında kalınlık gösteren Küvizyen-Lütesiyen yaşlı çökeller birbirleriyle yanal geçişli olarak üç ayrı fasiyeste gelişmişlerdir. Buna göre, Beldede Formasyonu karasal özellik gösteren kırmızı renkli çakıltaşı, kumtaşı ve marn aralanmasından, Çayraz Formasyonu tabanda kalın katmanlı kireçtaşları, üste doğru ise kumlu, sarı renkli marnlardan ve Yamak Formasyonu da çakıltaşı, kumtaşı ve şeyl aralanmasından oluşmaktadır.

Haymana-Polatlı Havzasında, bütün birimleri Miyosen yaşlı çakıltaşı, marn, gölsel kireçtaşı ve volkanitlerden oluşan genç çökeller uyumsuzlukla üstlerler.

Haymana-Polatlı Havzasında, açılan tek kuyu Ekipolatlı-1 sondajıdır. Kuyu Polatlı ilçesinin güneydoğusunda Ekipolatlı yöresindeki bir antiklinalde açılmıştır. Sondaj Kırkkavak Formasyonundan başlayarak Kartal, Beyobası ve Haymana formasyonlarını keserek

3509 metrede kuru kuyu olarak tamamlanmıştır.

Haymana Formasyonu içindeki kanal dolgusu kumtaşları petrollüdür (Şenalp ve Gökçen, 1978).

ÇANKIRI-ÇORUM HAVZASI

Orta Anadolu'nun kuzey kesiminde Çankırı ve Çorum illerini içine alan bölgede kalan Çankırı-Çorum Havzasının temelini Üst Kretase yaşlı ofiyolitik melanj topluluğu oluşturmaktadır. Bu temel üzerinde toplam kalınlığı 5900 metreyi bulan ve yaşı Maestrihtiyen'den Kuvaterner'e kadar değişen istifler yüzeyler.

Havzada toplam kalınlığı 800 metreyi bulan Maestrihtiyen yaşlı birimler üç ayrı formasyona ayrılmışlardır. Bunlardan en altta bulunan Gökçeviran Formasyonu türbiditik kumtaşı ve şeyl ar dalanmasından, bunun üzerine uyumlu olarak gelen Malboğazı Formasyonu Hippurit'li kireçtaşlarından ve en üstte bulunan Cevzlidere Formasyonu da siyah renkli şeyllerden meydana gelmişlerdir. Bölgede, bu birimler üzerine uyumsuzlukla, çok geniş yayılımı olan, türbiditik kumtaşı, çakıltaşı ve şeyl ar dalanmasından oluşan, 1360 m. kalınlık gösteren İpresiyen yaşlı Akkuzulu Formasyonu gelir. Bu birim üste doğru karasal özellik gösteren, kırmızı renkli çakıltaşı, kumtaşı ve çamurtaşı ar dalanmasından oluşan 1175 m. kalınlığındaki Lütésiyen yaşlı Kargin Formasyonuna geçer. Eosen yaşlı seriler 60 m. kalınlıktaki bej renkli kireçtaşlarından oluşan Kuru Formasyonu ile son bulurlar.

Havzada, Oligosen yaşlı Fındıcakdere Formasyonu 1875 m. kalınlığında olup, karasal özellikte, kırmızı renkli çakıltaşı, kumtaşı ve çamurtaşlarıyla temsil edilirler. Bu birimler üzerine uyumsuz olarak Miyo-Pliyosen yaşlı, kırmızı renkli çamurtaşları ve jipslerden oluşan Kızıllardibi Formasyonu ile jipslerden oluşan Bozkır Formasyonu gelir. Bölgenin en genç çökelleri ise Kuvaterner yaşlı taraça ve alüvyonlardır.

Çankırı-Çorum havzasında açılmış derin kuyu yoktur. Havzada siyah renkli şeyllerden oluşan Gökçeviran, Cevzlidere ve Akkuzulu formasyonları ana kaya özelliği taşır. Bu birimlerin organik jeokimyasal incelemeleri Ünalın (1982) ve Harput (1983) tarafından yapılmıştır. Buna göre, havzadaki ana kayaların petrol üretebilecek organik madde tipi içermedikleri ve büyük çoğunluğunun petrol üretebilecek olgunluk evresinde olmadıkları anlaşılmıştır. Ayrıca bölgedeki antiklinallerin bir çoğu da deşilmiş durumdadır.

MUT - ERMENEK - SİLİFKE (KONYA-MERSİN) HAVZASI

Mut-Ermenek-Silifke havzası Toros kuşağının orta kesiminde yer alır. Havzada çok geniş alanlarda yayılım gösteren Tersiyer yaşlı çökeller yüzeyler. Bu Tersiyer

örtüsünün aşındığı bölgelerde Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı çeşitli kayaç toplulukları gözlenir. Ancak, Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı birimlerin birbirleriyle olan dokanak ilişkileri bu Tersiyer örtüsü nedeniyle pek gözlenememektedir. Bu birimlerin ana litolojik özellikleri kısaca şöyledir:

Havzada gözlenen en yaşlı birim metamorfik şistlerden oluşan Ordovisiyen yaşlı Ovacık Formasyonu'dur. Silüriyen yaşlı Hırmanlı Formasyonu graptolitli şeyllerden, Devoniyen yaşlı Akdere Formasyonu kireçtaşı, şeyl, kumtaşı ar dalanmasından, Karbonifer-Permiyen yaşlı Belpınartepe Formasyonu şeyl, kumtaşı arakatmanlı kireçtaşlarından meydana gelmişlerdir. Triyas yaşlı birimlerin tabanında kumtaşı, şeyl arabantları içeren ve kireçtaşlarından oluşan Kızılkuzlukdere Formasyonu, üstte ise kırmızı renkli çakıltaşı, kumtaşı ve yer yer dolomitlerden oluşan Boztepe Formasyonu yer alır. Jura-Kretase yaşlı Çambaşıtepe Formasyonu yaklaşık 1000 m. kalınlıkta olup, kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşlarıyla temsil edilirler.

Havzada bütün birimleri tektonik olarak üstleyen ofiyolitik melanj Permo-Karbonifer'den Üst Kretase'ye kadar değişik yaşta bloklar içermektedir. Dolayısıyla melanj havzaya muhtemelen Üst Kretase sonu-Tersiyer başlangıcı bir zaman aralığında yerleşmiş olmalıdır.

Değişik özellikteki kayaç topluluklarından oluşan Tersiyer öncesi bu temel Özgül (1976) tarafından Geyikdağı Birliği, Aladağ Birliği ve Bozkır birliği olmak üzere üç tektonik üniteye ayrılmıştır. Bu tektonik ünitelerden sadece Geyikdağı Birliği diğerlerine göre otokton konumludur.

Havzada bu allokton temeli, Eosen ve Miyosen yaşlı birimler açılmal uyumsuzlukla üstlerler. Lütésiyen yaşlı Yenimahalle Formasyonu 750 m. kalınlığında olup, kumtaşı, şeyl ve marn ar dalanmasından oluşan fliş özelliğindedir. Mut-Ermenek-Silifke Havzasında toplam kalınlığı yer yer 2000 m. ye varan Miyosen yaşlı çökeller yüzeyler. Bu istifin tabanında yersel olarak gelişmiş, kırmızı renkli ve karasal özellikte kumtaşı ve çakıltaşı ar dalanmasından oluşan Burdigaliyen yaşlı Derinçay Formasyonu yer alır. Havzanın en geniş yayımlı birimi marn, killi kireçtaşı ve kumtaşı arakatmanları içeren ve resifal kireçtaşlarından oluşan Orta Miyosen (Langiyen-Serravaliyen) yaşlı Mut Formasyonudur. Bu formasyon yer yer yanal ve düşey olarak mamlardan oluşan Köşellerli Formasyonuna geçer.

Ana kayaların petrol potansiyelini belirlemek üzere Korkmaz ve Gedik (1990) tarafından yapılan organik jeokimyasal incelemelere göre bölgede iyi bir ana kaya fasiyesinin bulunmadığı anlaşılmıştır. Ayrıca Tersiyer öncesi temelin allokton oluşu ve bunu üstleyen Eosen ve özellikle Miyosen yaşlı istiflerin yatay konumda ve örtüsüz olmaları petrol açısından önemli olumsuzluklardır.

SİVAS HAVZASI

Orta Anadolu bölgesinde yer alan Sivas havzasının temelini Paleozoyik yaşlı metamorfik kayalarla, Üst Kretase yaşlı ofiyolitik kayaç toplulukları oluşturur. Bu temel üzerine uyumsuz olarak kırıntılı ve evaporitik çökellerden oluşan, yaklaşık 6000 m.kalınlığına ulaşan Tersiyer yaşlı istifleri gelir.

Havzanın güneyinde yüzeylenen Paleosen yaşlı Gürlevik Kireçtaşı, esas olarak marn arakatmanları içeren gri renkli kireçtaşlarından meydana gelmiştir. Bu birim üzerine uyumsuz olarak çakıltaşlarından oluşan İpresiyen yaşlı Bahçecik Formasyonu oturur. Bahçecik Formasyonu yanal yönde ve üste doğru marn, kumtaşı, şeyl ve kireçtaşı aralanmasından oluşan Kozluca Formasyonuna geçer. Bu istifin üzerine uyumlu olarak, Lütésiyen yaşlı Bozbel Formasyonu gelir. Havzanın kuzey kesiminde yine Lütésiyen yaşlı, tortul arakatmanlar içeren ve volkanik kayalardan oluşan Kösedag Formasyonu yayılım gösterir.

Havzada Oligosen yaşlı Selimiye Formasyonu alacalı, kırmızı renkli, kumtaşı, silttaşı ve jipslerden meydana gelmiş olup, alttaki birimleri hafif bir uyumsuzlukla üstler. Birimin kalınlığı 1000 ile 2000 m. arasında değişmektedir. Miyosen yaşlı çökeller yanal yönde ve birbirleriyle geçişli olarak iki ayrı fasiyeste gelişmişlerdir. Bunlardan Karacaören Formasyonu kireçtaşı, kumlu kireçtaşı, marn ve kumtaşı aralanması ile, Hafik Formasyonu ise alacalı, kırmızı renkli kumtaşı, çakıltaşı, marn ve jips aralanmasından meydana gelmişlerdir. Bu istiflerin kalınlığı ise yer yer 1500 m. ye kadar ulaşmaktadır. Havzanın en genç çökelleri Pliyosen yaşlı ve kırmızı renkli çakıltaşları olup, diğer birimleri uyumsuz olarak örterler.

Havzada sadece Celalli-1 (MTA) kuyusu açılmıştır. Kuyuda Oligosen yaşlı, anhidrit seviyeleri içeren şeyl, silttaşı ve kumtaşı aralanmasından oluşan bir istif kesilmiştir. Kuyu 3643.5 metre derinlikte kuru kuyu olarak terkedilmiştir.

Sivas havzasında ana kaya olabilecek formasyonlar üzerinde Korkmaz (1990 a) tarafından yapılan organik jeokimyasal incelemeler, havzadaki ana kayaların petrol üretebilecek olgunlukta olmalarına rağmen, organik madde miktarı açısından son derece düşük değerlere sahip olduklarını göstermiştir.

PASINLER (ERZURUM) HAVZASI

Pasinler havzası Erzurum'un doğusunda yer alır. Havzanın temelini Üst Kretase yaşlı ofiyolitik kayaç toplulukları oluşturmaktadır. Bu temel üzerinde kalınlığı 2000 m. yi aşan Eosen, Miyosen ve Pliyosen yaşlı çökeller yüzeyler. Pasinler bölgesinde yapılan sondajlarda Üst Kretase yaşlı çökellerin varlığı da ortaya konul-

muştur. Havzada Bulkasım Formasyonu olarak adlandırılan Eosen yaşlı istif 375 m. kalınlığında olup, çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı, dolomitler ve en üstte de 200 m. kalınlıktaki andezitlerle son bulur. Bölgede yersel olarak gözlenen ve 50-75 m. kalınlığındaki Oligosen yaşlı çökeller, kumtaşı, Ostracod'lu laminalı şeyller ve Ostracod'lu kireçtaşlarıyla temsil edilirler.

Pasinler Havzasında Miyosen değişik fasiyelerde gelişmiştir. Ostrea'lı kireçtaşlarıyla temsil edilen Burdigaliyen yaşlı Haneşdüzü Formasyonu yanal yönde kireçtaşı ve marnlardan oluşan Mescitli Formasyonuna geçer. Leda'lı marnlardan oluşan Tortoniyen yaşlı çökeller Burdigaliyen üzerine uyumsuz olarak oturur. Bu birimler üzerine de olivinli alkali bazaltlar gelir. Messiniyen yaşlı Ketvan formasyonu 600 m.kalınlığında olup, başlıca çakıltaşı, kumtaşı, kil ve jipslerden oluşmuştur. Havzada kum, kumtaşı ve killerden oluşan Üst Pannoniyen yaşlı gölsel kireçtaşlarından oluşan Horasan Formasyonu alttaki birimleri açısız uyumsuzlukla üstler. Ayrıca bölgede yaygın olarak gözlenen ve diğer çözellere kesen genç bir volkanizma da vardır.

Pasinler ovasında 1968-71 yılları arasında MTA tarafından üç adet kuyu açılmıştır. Pasinler-1 kuyusunda 78 m. alüvyon, 110 m. Pliyosen yaşlı Horasan formasyonu ve 1419 m. Üst Miyosen yaşlı trakitik ve mugearitik lavlar kesilmiş ve kuyu 1607.6 m. de terkedilmiştir. Pasinler-2 kuyusunda 118 m. alüvyon, 684 m. Pliyosen yaşlı Horasan Formasyonu, 587 m. Üst Miyosen yaşlı trakitik lavlar ve 1601 metrede Miyosen daykaları tarafından kesilmiş, Üst Kretase yaşlı Globotrucanali şeyller ve riyolitler kesilerek kuyu 2340.7 metre derinlikte terkedilmiştir. Pasinler-3 kuyusunda ise, 47 m. alüvyon, 480 m. Pliyosen yaşlı Horasan Formasyonu, 1165 m. Üst Miyosen yaşlı trakitik lavlar, 1738 m. Miyosen yaşlı dayklar tarafından kesilmiş Üst Kretase yaşlı şeyller ve riyolitler kesilerek 3430 metrede havza temelindeki gnayslara girilmiş ve kuyu 3497 metre derinlikte son bulmuştur.

Pasinler-3 kuyusunda kesilen Üst Kretase yaşlı siyah renkli şeyller yer yer iyi ana kaya özelliğindedirler. Pelin (1981) tarafından yapılan organik jeokimyasal incelemelere göre bu şeyller yer yer petrol üretebilecek organik madde tipine sahiptirler. Ancak havzadaki yayılımları çok sınırlı olup, sadece Pasinler-2 ve 3 kuyularında kesilmiştir. Pelin (1981)'in jeokimyasal çalışmaları, havzadaki mevcut petrol sızıntılarının, Miyosen yaşlı bazalt dayklarının organik maddece zengin fakat henüz yeterli olgunlukta olmayan şeyllere sıcaklık etkisi yaparak organik maddeyi sınırlı alanlarda petrole dönüştürmesiyle oluştuklarını göstermiştir. Ayrıca, Yılmaz ve Şener (1984) de bu kuyulardaki killerin diyajenez evrimlerine dayanarak havzadaki ana kayaların henüz olgunlaşmamış olduklarını belirtmektedirler.

TEKMAN (ERZURUM) HAVZASI

Erzurum'un güney-güneydoğusunda yer alan Tekman havzasının temeli Paleozoyik yaşlı metamorfitle, Üst Kretase yaşlı ofiyolitik melanjlardan meydana gelmiştir. Bu karmaşık temel üzerinde toplam kalınlığı 900 m. ye kadar ulaşan Üst Maestrihtiyen yaşlı çökellerle, yine toplam kalınlığı 4500 m. yi bulan Tersiyer yaşlı istifler yer alır.

Temel üzerine uyumsuz olarak gelen Üst Maestrihtiyen yaşlı Dervişhalit Formasyonu kumtaşı, şeyl ardalı ve Haytakomu Formasyonu ise kireçtaşı ve killi kireçtaşlarıyla temsil edilirler. Eosen yaşlı Musakomu Formasyonu çakıltaşı, kumtaşı ve şeyl ardalı ve Gımgımtepe Formasyonu da kırmızı renkli çakıltaşı, kumtaşı ardalı ve Oligosen yaşlı Ağcakoca Formasyonu da bitümlü şeyllerden meydana gelmiştir.

Havzada bu seriler üzerine açılacak uyumsuzlukla Miyosen yaşlı çökeller oturur. Bunlardan Burdigaliyen yaşlı Hürübaba Formasyonu tabanda proksimal türbiditlerden, üste doğru kumtaşı, şeyl ve en üste de şeyllerden, Haneşdüzü Formasyonu ise resifal kireçtaşlarından meydana gelmiştir. 800 m. kalınlığa varan Üst Miyosen yaşlı Hacıömer formasyonu jips, çakıltaşı, kumtaşı, şeyl, tüfitler ve en üste de gölsel kireçtaşlarıyla temsil edilirler. Pliyosen yaşlı İncesu Formasyonu çakıltaşı ve kumtaşlarından oluşmuştur. Plio-Kuvaterner yaşlı genç bazaltlar alttaki birimleri örtmüştür.

Tekman Havzasında 1965-68 yılları arasında MTA tarafından 5 adet istikşaf sondajı yapılmıştır. Katranlı-1 ve Katranlı-3 kuyuları Katranlı'nın kuzeybatısında bulunan Hüseyinağa antiklinalinde açılmıştır. Katranlı-1 kuyusu Miyosen yaşlı çökellerde başlamış ve 141 metre derinlikte Üst Kretase yaşlı ofiyolitlere girmiştir. Kuyu 485 m. den sonra tekrar Miyosen yaşlı çökellere girmiş ve 1100 m. de terkedilmiştir. Aynı yerde açılan Katranlı-3 kuyusunda da aynı birimler kesilmiş ve kuyu 2454.3 metrede kireçtaşlarında son bulmuştur.

Katranlı-2, 4, 5 kuyuları ise Katranlı'nın doğu-kuzeydoğusundaki Hürübaba antiklinalinde açılmıştır. Katranlı-2 de 670 m., Katranlı-4 kuyusunda da 833 m. Miyosen yaşlı çökeller kesilmiş ve kuyular terkedilmiştir. Katranlı-5 kuyusu ise Pliyosen yaşlı İncesu Formasyonunu 585 m. ve Miyosen yaşlı Hürübaba Formasyonunu 1895 m. keserek 2480 m. derinlikte terkedilmiştir (Gedik, 1978).

Tekman havzasının kuzey kesimi bir ofiyolit napı ile örtülmüştür. Bu ofiyolit napı altındaki genç birimler tektonik parçalar halinde (özellikle Haytakomu yöresinde) yüzeyler.

Havzada Üst Kretase yaşlı Haytakomu, Eosen yaşlı Musakomu, Oligosen yaşlı Ağcakoca ve Miyosen yaşlı

Hürübaba formasyonları ana kaya özelliği taşıyan istiflerdir. Bu birimlerde Gedik (1985) tarafından yapılan organik jeokimyasal incelemelere göre bunların petrol üretebilecek organik madde tipi ile yer yer petrol üretebilecek olgunluk evresinde oldukları (özellikle Ağcakoca ve Hürübaba formasyonları) anlaşılmıştır.

BATI TOROSLAR

Antalya-Burdur hattının batısında yer alan Batı Toroslar yaklaşık KKD-GGB uzanımlı otokton Beydağları ile bunu KKB ve GGD yönünde üstleyen allokon birimlerden meydana gelmişlerdir. Bölgede otokton istifin temelini, çok geniş yayılımı olan Jura-Kretase yaşlı karbonatlılardan meydana gelen Beydağları Formasyonu oluşturur. Bu formasyonun alt seviyeleri dolomit ve dolomitik kireçtaşlarından, üste doğru masif ve kalın tabakalı kireçtaşlarından ve en üste de yersel olarak, Maestrihtiyen yaşlı veren ince tabakalı ve pelajik kireçtaşlarından meydana gelmiştir. Birimin alt sınırı bu bölgede gözlenememiş olup, ölçülebilen kalınlığı 3000 m. dolayındadır.

Beydağları Formasyonu üzerine uyumsuz olarak Tersiyer yaşlı kırıntılı ve karbonatlı çökeller gelir. Susuzdağı Kireçtaşı olarak adlandırılan Paleosen yaşlı kireçtaşları yaklaşık 150 m. kalınlığındadır. Bölgede, Eosen yaşlı Küçükköy Formasyonu iki ayrı fasiyeste gelişmiştir. Birim, Beydağlarının güneyinde kireçtaşı, kuzeyinde ise kireçtaşı, killi kireçtaşı ve marnlardan meydana gelmiş olup, kalınlığı 1000 metreye kadar ulaşmaktadır.

Batı Toroslar'da bütün otokton birimleri Miyosen yaşlı çökeller transgressif olarak örter. Tabanda yer alan Akitaniyen yaşlı karbonatlar da iki ayrı fasiyestelerdir. Beydağlarının güneyinde kireçtaşı fasiyesinde olup Gömüce Kireçtaşı olarak, kuzeyde ise kireçtaşı, killi kireçtaşı ve marnlardan meydana gelmiş olup Bozova Formasyonu olarak adlandırılmışlardır. Bölgenin en genç oluşukları ise Tortoniyen yaşlı karasal çökellerdir.

Beydağları otokton istifini GGD yönünde Eosen'de yerleşmiş olan Antalya napları, KKB yönünde ise Miyosen'de yerleşmiş olan Lisiyen (Elmalı) napları tektonik olarak üstlerler.

Bölgede, Finike'nin kuzeydoğusunda, Beydağları otokton istifinde 1982 yılında açılan Alakır-1 (MTA) kuyusunda 20 m. Kuvaterner yaşlı molozu kesildikten sonra karbonatlara girilmiştir. Kuyuda, yaşları Alt Kretase'den Orta Triyas'a kadar uzanan ve 3704 m. kalınlıkta olan, şeyl, marn arakatmanları içeren kireçtaşı, dolomit ve dolomitik kireçtaşı istifi kesilmiş ve kuyu 3724 metrede hedeflenen seviyeye inmeden terkedilmiştir.

Bu kuyudan derlenen ana kaya örneklerinin organik jeokimyasal incelemeleri Özbudak ve diğ. (1983) ve Ünalın (1984) tarafından yapılmıştır. Buna göre, kuyu-

daki ana kayaların petrol üretebilecek organik madde türünde oldukları, ancak olgunluğun 2000 metre derinlikten itibaren başladığı tespit edilmiştir. Bu durumda 2000 m. derinliğe kadar olan istifteki petrol ve asfalt emaralarının varlığı, petrolün buralara göç ettiğini düşündürmektedir.

DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ

Bölge Pondit kuşağının doğu kesiminde, Karadeniz kıyısı boyunca Rize-Fındıklı-Çamlıhemşin arasında yer alır. Bölgenin en geniş yayımlı birimi Maestrihtiyen yaşlı Hemşindere Formasyonudur. Bu formasyon başlıca kırmızı renkli kireçtaşı ile kumtaşı ve marn seviyeleri içeren andezitik, bazaltik, dasitik lavlar ve bunların piroklastlarından meydana gelmişlerdir. Bu seri bölgenin değişik yörelerinde asidik ve bazik karakterli plütonik kayalar tarafından kesilmişlerdir. Hemşindere Formasyonu üste doğru 325 m. kalınlığa varan, beyaz, bordo renkli marn ve kireçtaşı ardalanmasından oluşan Üst Kretase yaşlı Rize Formasyonuna geçer. Bu formasyon üzerine uyumsuz olarak kumtaşı, kıltaşı ve marnlardan oluşan ve 575 m. kalınlıktaki Eosen yaşlı Kaplıca Formasyonu oturur. Kaplıca Formasyonu üzerine uyumlu olarak, andezitik ve bazaltik lav, tüf ve aglomeralardan oluşan Melyat Formasyonu gelir.

Bölgede kıyı boyunca yüzeylenen Miyosen kumtaşı ve marnlardan oluşan Pazar Formasyonu ile çakıltaşlarından oluşan Plio-Kuvaterner yaşlı Hamidiye Formasyonu alttaki seriler üzerine aşılal uyumsuzlukla otururlar.

Rize-Fındıklı-Çamlıhemşin arasında kalan bölgede Korkmaz ve Gedik (1988) tarafından yapılan organik jeokimyasal incelemelere göre iyi bir ana kaya fasiyesi ile petrol birikimini sağlayacak yapıların bulunmadığı anlaşılmıştır. Yörede mağmatik kayalar yaygın olup yapılan petrokimyasal incelemeler bölgedeki eski bir volkanik ada yayı olduğunu göstermiştir.

Ancak karadaki bütün bu olumsuzluklara rağmen, Çayeli'nin 5-6 mil açıklarında denizden hala petrol sızmaktadır. Bölgede yapılmış olan sismik kesitlere göre petrol, kıta yamacında 1160 m. derinlikte bulunan aktif bir fay zonundan gelmektedir.

Yapılan jeofizik araştırmalara göre Karadeniz'in tabanında ortalama kalınlığı 4-15 km. arasında değişen tortul bir istifin varlığından söz edilmektedir. (Çekunof ve Riyabin, 1973). Ayrıca bu bölgenin kuzeydoğusunda Sovyetler Birliği sınırları içerisinde kalan Kolkhida havzasında yaklaşık 6 bin metre kalınlığında tortul bir istif yüzeylenmektedir. Bu havza Karadeniz'in altına doğru devam etmekte olup petrol ve özellikle doğal gaz içermektedir (Sokolov ve diğ., 1973).

Doğu Karadeniz kıyısı boyunca kıta sahanlığı çok dar olup, bu sahanlık kıta yamacı ile birleşmiş durum-

dadır. Ayrıca bu kıta yamacı büyük ölçekli faylarla kontrol edilmektedir. Petrol muhtemelen Karadeniz'in tabanında yer alan tortul istifler içerisinde olup, bu büyük faylara bağlı olarak yüzeye çıkarak deniz suyuna karışmaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Türkiye, tektonik hareketlerin etkilerinin Kuvaterner'de bile görülebildiği Alp-Himalaya kuşağı üzerinde yer almaktadır. Bunun sonucu olarak ülke büyük ölçekli bindirme, doğrultu atımlı ve normal faylanmaların yanısıra zaman zaman da volkanizmanın etkisinde kalmıştır. Bu nedenle gerek havzaların oluşumu ve gelişimi ve gerekse bu havzaları doldurmuş olan çökeller bu tektonik hareketlerden büyük ölçüde etkilenmişlerdir. Ayrıca diskordanslarla sınırlanmış farklı istiflerin evrimleri ve kıvrımlanma fazları bu tektonik hareketler nedeniyle de farklı farklı olacaktır. Örneğin, bir havzayı dolduran ve diskordanslarla sınırlanmış olan Üst Kretase, Eosen ve Miyosen yaşlı çökel istifleri farklı kıvrımlanma fazları oluşturabilirler. Dolayısıyla bir havza tabanında Kretase yaşlı istiflerde gelişmiş olan bir kıvrım veya kırık bunu üstleyen daha genç serilerde oluşmayabilir. Bazen yüzeyde gözlenen bir kıvrım da derinlere inildikçe bu özelliğini kaybedebilir.

Bu çalışmada incelenen 9 havzanın ortak ve farklı özellikleri dikkate alındığında, bunların üç ayrı tip ve özellikte havzalar oldukları kolayca anlaşılır. Bunlar:

1. Metamorfik ve ofiyolitik melanj karışımından oluşan bir temel (kıtasal + okyanusal kabuk) üzerinde gelişmiş olan havzalar: Sivas, Tekman, Pasinler, Haymana-Polatlı, Çankırı-Çorum ve Mut-Ermenek-Silifke havzaları.

2. Pontid volkanik yayı üzerinde ve yay önü veya yay gerisinde gelişmiş olan havzalar: Orta Karadeniz (Samsun-Sinop) havzası ve Doğu Karadeniz Bölgesi (Rize-Fındıklı-Çamlıhemşin).

3. Platform tipi havzalar: Batı Toroslar.

Haymana-Polatlı havzası yapılan jeolojik ve jeofizik çalışmalara göre bir rift havzası özelliğindedir. (Ünal ve Yüksel 1978). Sivas havzasının kuzey ve güney sınırlarının büyük ölçekli faylarla kontrol edilmiş olması bu havzanın da muhtemelen bir riftleşme ile oluştuğunu düşündürmektedir. Buralarda havza tabanı blok faylarla parçalanıp çökellerle dolarken, bu sedimentasyona zaman zaman bir volkanizma da eşlik etmiştir. Ancak bu havzalar muhtemelen Tersiyer sonunda bölgesel sıkışma rejimi altında kalmış ve temel yer yer bu havzalara bindirmiştir. Dünyada benzer rift havzaları önemli miktarlarda petrol içermektedir.

Doğu Anadolu'da (Pasinler ve Tekman havzaları) durum biraz daha farklıdır. Bölgede tümüyle bir sıkışma rejimi egemendir. Dolayısıyla Üst Kretase yaşlı istifle-

rin gelişimi çok yerseldir. Bu sıkışma sonucu parçalanmış kıtasal ve okyanusal kabuk üzerinde gelişen genç ara havzalar Tersiyer yaşlı kırıntılı çökellerle dolar. Sıkışmanın ileri aşamasında temel yer yer bu havzalara bindirerek sedimantasyona eşlik eder (tipik örnek Kataranlı-1 ve 3 kuyularında Miyosen yaşlı istifler içerisinde kesilen ofiyolit bindirmesi). Bölgede muhtemelen Miyosen zonunda bu havzalar kapanmış ve bindirmeler bu havzaları da yer yer örtmüştür. Bu bölgede yer alan havzaların en önemli problemlerinden birisi de volkanizmadır. Doğu Anadolu'daki bu sıkışma rejimine eşlik eden Neojen volkanizması bu bölgedeki bütün havzaları etkilemiş durumdadır. Doğu Anadolu'daki havzalarda yer yer ana kaya fasiyesi ile petrol oluşumuna rastlanmaktadır. Ancak tektonizma ve volkanizma nedeniyle yapılan sondajlardan bir sonuç elde edilememiştir.

Pontidler'de yapılan petrokimyasal analizlere göre bu bölgedeki magmatik kayaların bir ada yayı volkanizmasının ürünü oldukları anlaşılmıştır (Gedik ve diğ., 1984.; Gedik ve diğ. 1989). Ancak bölgedeki yitimin kuzeye veya güneye mi olduğu konusunda araştırmacılar arasında görüş ayrılıkları vardır. Bu nedenle, Pontid volkanik kuşağının kuzeyinde ve güneyinde kalan bölge ve havzaların yay öne veya yay gerisi havza olarak yorumlanmaları güçleşmektedir. Saner (1980) volkanik yayın güneyinde yer alan bütün havzaları yay öne havzalar olarak yorumlamaktadır.

Doğu Karadeniz bölgesi (Rize-Fındıklı-Çamlıhemşin) doğrudan doğruya Pontid volkanik yayı üzerinde ve yoğun bir magmatik aktivitenin etkisinde kalan bir bölgedir (Gedik ve diğ., 1989). Dolayısıyla petrol açısından umutsuzdur. Ancak bu yayın kuzeyinde denizde kalan bölgeler ümitli olabilir.

Orta Karadeniz (Samsun-Sinop) havzasında volkanik aktivite çok daha azdır. Bu havza muhtemelen volkanik yayın kenarında gelişmiş bir yay öne veya yay gerisi havzadır. Havzada çok iyi ana kaya, hazne kaya ve örtü kayanın yanı sıra çeşitli kayasal kapanlar da gelişmiştir.

Batı Toroslar ise, Kambriyen-Kuvaterner zaman aralığında gelişmiş olan Toros platformunun batı bölümünü oluşturmaktadır. Batı Toroslar'da görülemeyen, ancak Orta ve Doğu Toroslarda yüzeylenen Jura öncesi istiflerde gerek ana kaya ve gerekse hazne kaya olabilecek bir çok seviyeler ve petrol emareleri mevcuttur. Dolayısıyla Batı Toros Beydağları otokton kütlelerinin altında da aynı istiflerin olabileceği Alakır-1 sondajından anlaşılmıştır. Ayrıca, Antalya napları içerisindeki doğal gaz sızıntıları çok eskiden beri bilinen önemli hidrokarbon emareleridir (Yüksel ve Korkmaz, 1982).

Bu havzaların 1/25.000 ölçekli jeoloji haritaları yapılmış olup, bütün birimlerin ölçülü stratigrafik kesitleri, paleontolojik yaş tayinleri ile diğer bir çok

özellikleri belirlenmiş durumdadır. Bu temel çalışma ve bilgiler üzerine amaca uygun daha özel çalışmalar yapılabilir.

Günümüzde organik jeokimyasal yöntemlerden yararlanarak tortul havzalardaki ana kayaların jeolojik devirler boyunca petrol veya doğal gaz üretip üretmedikleri yaklaşık olarak anlaşılmaktadır. Bu yöntemler Haymana-Polatlı Havzası hariç diğer bütün havzalara uygulanmıştır. Ancak yapılan analizler, havzaların büyüklükleri, istiflerin kalınlıkları, yanal devamlılıkları ve sayılarının çokluğu göz önüne alındığında yetersiz oldukları ve sadece havzaların belli bölgelerini karakterize ettikleri kolayca anlaşılır. Bu nedenle, bu havzalarda ana kaya özelliği taşıyan bütün istiflerin alttan üste doğru ve yanal yöndeki özelliklerini belirlemek üzere organik jeokimyasal analizler (Rock-Eval, T.O.C., vitrinit yansımaları vs.) yapılmalıdır. Ayrıca bu havzalardaki petrol sızıntı ve emareleri ile ana kaya korelasyonları yapılarak sızıntıların kökeni aydınlatılmalıdır.

Bu havzalarda yapılan sondajların bir çoğu istenilen hedefe ulaşmadan asılı kalmışlardır. Dolayısıyla bu havzalarda sondaj yapılması düşünülen yer ve yapıların mutlaka jeofizik yöntemlerle test edilmesi gerekmektedir. Kanımızca bu bölgelerde yapılmış olan jeofizik çalışmalar yetersizdir. Bu nedenle, jeofizik yöntemlerden yararlanarak bu havzaların şekli ve geometrileri, istiflerin stratigrafileri, çökel kalınlıkları ve özellikle yapısal unsurları (kıvrımlar, faylar vs.) tespit edilmelidir.

Bu havzalarda arama sondajları mümkün olduğu kadar havzaların kenarlarına yakın bölgelerdeki yapılarda ve de tüm istifi test edecek şekilde açılmalıdır. Çünkü bir havzada, havzanın orta kesimindeki tortu kalınlığı, kenarlarına göre çok daha fazladır. Bu büyük ölçekli çökel kalınlığı nedeniyle havzanın orta kesimlerinde anormal bir basınç oluşmaktadır. Bu basınç nedeniyle buralardaki sıvılar (petrol, doğal gaz veya su) havza ortasından kenarlara doğru göç edecektir. Özellikle havzaların derin kısımlarındaki ince taneli çökeller, havza kenarlarına doğru fasiyes değişkenliğine uğrayarak daha iri taneli kırıntılı çökellere veya karbonatlara geçebilirler (tipik örnek Haymana-Polatlı havzası). Bu fasiyes değişikliği havza ortasından göç eden sıvılar için ideal haznelere oluşturabilirler. Özellikle sübsidansa eşlik eden blok faylar bu tür havzalarda antiklinallerin yanısıra fay kapanları da oluşturabilirler. Hatta bazı havzalarımızdaki sızıntıların varlığını bu blok faylara bağlayabiliriz. Havzanın derin kesimlerinde oluşan petrol ancak bu faylar yardımıyla yüzeye ulaşabilir.

Sonuç olarak, yeni petrol sahalarının bulunabilmesi her şeyden önce bu havzaların kapsamlı çalışmalarla (jeoloji + organik jeokimya + jeofizik + sondaj) yeniden gözden geçirilmesi ile gerçekleştirilecek bir olgudur.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Akarsu, İ. 1981, Ülkemizin petrol potansiyeline bir bakış, Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Dergisi, 25, 199-203.
- Aydın, M., Serdar, H.S. ve Şahintürk, Ö., 1982, Orta Karadeniz Bölgesinin jeolojisi ve petrol olanakları, Türkiye 6. Petrol Kongresi, 63-71.
- Birgili, S., Yoldaş, R. ve Ünalın, G., 1975, Çankırı-Çorum havzasının jeolojisi ve petrol olanakları, MTA rapor no: 5621.
- Çekunof, A.V. ve Riyabin, L.İ., 1973, Karadeniz çanağının bazı oluşum sorunları ve Neojen ve Antrepojen'deki Jeotektonik özellikleri (Çeviren: S. Erinç), İ.Ü., Coğrafya Enstitüsü Dergisi, 10, 18/19, 231-252.
- Demirtaşlı, E., 1976, Toros kuşağının petrol potansiyeli, Türkiye 3. Petrol Kongresi, 55-61
- Demirtaşlı, E., Tütüncü, K. ve Gedik, A., 1965 Tekman havzasının 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası, MTA Enerji Hammadde Etüd ve Arama Dai. arşivi, Ankara.
- Gedik, A. 1978, Doğu Anadalu'da açılan stratigrafik istikşaf (açınsama) sondajları, Yeryuvarı ve İnsan, 3, 3, 31-35.
- Gedik, A., 1985, Tekman (Erzurum) havzasının jeolojisi ve petrol olanakları, MTA Dergisi, 103/104, 1-24.
- Gedik, A., Birgili, Ş., Yılmaz, H. ve Yoldaş, R., 1979, Mut-Ermenek-Silifke (Konya-Mersin) yöresinin jeolojisi ve petrol olanakları, TJK Bülteni, 22, 1, 7-26.
- Gedik, A., Ercan, T. ve Korkmaz, S., 1984, Orta Karadeniz (Samsun-Sinop) havzasının jeolojisi ve volkanik kayaçların petrolojisi, MTA Dergisi, 99/100, 34-50.
- Gedik, A., Ercan, T., Korkmaz, S. ve Karataş, S., 1989, Rize-Fındıklı-Çamlıhemşin arasında (Doğu Karadeniz) yer alan mağmatik kayaçların petrolojisi ve Doğu Pontidler'deki bölgesel yayılımları, Ahmet Acar Jeoloji Sempozyumu, s. 61.
- Gedik, A. ve Korkmaz, S., 1984, Sinop havzasının jeolojisi ve petrol olanakları, Jeoloji Mühendisliği, 19, 53-79.
- Gedik, A., Özbudak, N., Korkmaz, S., İztan, H. ve Ağrıdağ, D.S., 1981, Sinop havzasının jeolojisi ve petrol olanakları ile ilgili ön sonuçlar, TJK 35. Bil. ve Tek. Kurultayı, Bildiri özetleri, 35-36, Ankara.
- Göneng, O., Granit, S., Korkmaz, S., İztan, H., Tekeli, T., 1979, Bucak-Korkuteli-Elmalı (Batı Toroslar) arasındaki bölgenin 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası, MTA Enerji Hammadde Etüd ve Arama Dai. arşivi, Ankara.
- Göksu, E., 1981, Türkiye'nin petrol potansiyeli hakkında düşünceler, Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Dergisi, 25, 149-158.
- Günay, Y., Bölükbaşı, S. ve Yoldemir, O., 1982, Beydağlarının stratigrafisi, Türkiye 6. Petrol Kongresi, 91-101.
- Ketin, İ., Görür, N. ve Akkök, R., 1981, Petrol bölgelerimizin genel jeolojik durumları ve petrol aramaları hakkında görüşler, Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Dergisi, 25, 121-124.
- Ketin, İ. ve Gümüş, Ö., 1963, Sinop-Ayancık arasında 3. bölgeye dahil sahaların jeolojisi hakkında rapor, TPAO raporu no: 288.
- Korkmaz, S., 1979, ısparta N 24-a2, a3, b1, b4 paf-talarının jeolojisi ve petrol olanakları, MTA Enerji Hammadde Etüd ve Arama Dai. arşivi, rapor no: 134.
- Korkmaz, S., 1984, Boyabat (Sinop) kuzey-doğusunun petrol yönünden jeolojik ve jeokimyasal incelemesi, Doktora tezi (yayınlanmamış), 193 s. KTÜ, Trabzon.
- Korkmaz, S., 1987, Bozova (Korkuteli) kuzeyinin jeolojisi, S.Ü. Müh.-Mim. Fak. Dergisi, 2, 28-36.
- Korkmaz, S., 1990 a, Sivas havzasında ana kaya fasiyesi ve petrol oluşumunun organik jeokimyasal yöntemlerle araştırılması, Jeoloji Mühendisliği, 37, 61-68.
- Korkmaz, S., 1990 b, Soğuksu-1 kuyusunda (Sinop havzası) ana kaya fasiyesi ve petrol oluşumunun organik jeokimyasal yöntemlerle incelenmesi ve kuyu ile yüzey verilerinin karşılaştırılması, TPAO rapor no: 2825.
- Korkmaz, S., ve Gedik, A., 1988, Rize-Fındıklı-Çamlıhemşin arasında kalan bölgenin jeolojisi ve petrol oluşumları, Jeoloji Mühendisliği, 32/33, 5-15.
- Korkmaz, S., ve Gedik, A., 1990, Mut-Ermenek-Silifke (Konya-Mersin) havzasında ana kaya fasiyesi ve petrol oluşumunun organik jeokimyasal yöntemlerle incelenmesi, Türkiye Jeoloji Bülteni, 33, 29-37.
- Kurtman, F., 1973, Sivas-Hafik-Zara ve İmranlı bölgesinin Jeolojik ve tektonik yapısı, MTA Dergisi, 80, 1-32.
- Kurtman, F. ve Akkuş, M.F., 1971, Doğu Anadolu'daki ara basenler ve bunların petrol olanakları, MTA Dergisi, 77, 1-9
- Özbudak, N., Yoldaş, R., Yüksel, V. ve Ünalın, G., 1983, Alakır-1 kuyusunun (Batı Toroslar) jeolojik özellikleri, Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Dergisi, 28, 109-122.
- Özgül, N., 1976, Torosların bazı temel jeolojik özellikleri, TJK Bülteni, 19, 1, 65-78.

- Pelin, S., 1981, Pasinler (Erzurum) havzasında ana kaya özelliklerinin ve petrol oluşumunun açıklanması, KTÜ Yer Bilimleri Dergisi, Jeoloji, 1, 2, 127-143.
- Pelin, S. ve Korkmaz, S., 1981, Karadeniz'in petrol potansiyeli, KTÜ Yer Bilimleri Dergisi, Jeoloji, 1, 2, 145-147.
- Pelin, S., Özsayar, T., Gedik, İ. ve Tokel, S., 1980, Pasinler (Erzurum) havzasının petrol olanakları yönünden jeolojik incelenmesi, MTA rapor no: 6748.
- Saner, S., 1980, Batı Pontidler'in ve komşu havzaların levha tektoniği kuramıyla açıklanması, KB Türkiye, MTA Dergisi, 93/94, 1-19.
- Sokolov, B.A., Gaynanov, A.G., Nesmeyanov, D.V. ve Seregin, A.M., 1973, Petroleum Resources of Seas and Oceans, s. 141-146, Moskova, Rusya.
- Sonel, N., 1988 a, Boyabat havzası (Sinop) birimlerinin petrol ana kaya özellikleri, S.Ü. Müh. Mim. Fak. Derg., 3, 1, 80-97.
- Şenalp, M. ve Gökçen, S.L., 1978, Haymana (GB Ankara) yöresindeki petrolü kumtaşlarının sedimentolojik incelemesi, TJK Bülteni, 21, 1, 87-94.
- Ünalın, G., 1982, Kalecik-Tüney-Sulakyurt (Ankara) arasındaki bölgenin petrol olanaklarının araştırılması, Doçentlik tezi, 88. s., İÜFF., İstanbul.
- Ünalın, G., 1984, Alakır-1 sondajında (Finike) kaynak kaya incelemeleri, MTA rapor no: 7483.
- Ünalın, G. ve Harput, B., 1983, Çankırı havzasının batı kenarına ilişkin Üst Kretase ve Alt Tersiyer yaşlı çökellerde kaynak kaya incelemeleri, TJK Bülteni, 26, 2, 176-186.
- Ünalın, G., ve Yüksel, V., 1978, Eski bir graben örneği: Haymana-Polatlı havzası, TJK Bülteni, 21, 2, 165-169.
- Ünalın, G., Yüksel, V., Tekeli, T., Gönenç, O., Seyirt, Z. ve Hüseyin, S., 1976, Haymana-Polatlı yöresinin (GB Ankara) Üst Kretase-Alt Tersiyer stratigrafisi ve paleocoğrafik evrimi, TJK Bülteni, 19, 159-176.
- Yalçınkaya, S., Ergin, A., Taner, K., Afşar, Ö.E, Dalkılıç, H. ve Özgönül, E., 1986, Batı Toroslar Jeolojisi raporu, MTA rapor no: 7898.
- Yılmaz, O. ve Şener, M., 1984, Erzurum-Pasinler, Erzincan-Çayırılı, Kars-Tuzluca, Malatya-Hacılar stratigrafik açınama kuyularına ait örneklerin x-ışınları tekniği ile incelenmesi, TJK Bülteni, 27, 1, 31-40.
- Yoldaş, R., Keskin, B., Granit, S., Korkmaz, S., Didik, S., Kalkan, İ., Ağrıdağ, D.S. ve Besbelli, B., 1985, Samsun ve dolayının (Kızılırmak ve Yeşilirmak arasındaki bölgenin) jeolojisi ve petrol olanakları, MTA rapor no: 8130.
- Yüksel, V. ve Korkmaz, S., 1982, Mitoloji, Jeoloji ve Turizm: Olimpos'un sönmeyen alevi, Yeryuvarı ve İnsan, 7, 2, 3-4.
- Yüksel, V., Yoldaş, R., Kartal, T. ve Korkmaz, S., 1981, Alakır antiklinalinin (Finike) jeolojisi ve petrol olanakları, MTA rapor no: 6933.