



# Orta Doğu'da petrol neden bu kadar çok?

Prof. Dr. Rasoul SORKHABİ  
University of Utah,  
Energy&Geoscience Institute, USA  
e- mail: rsorkhabi@egi.utah.edu

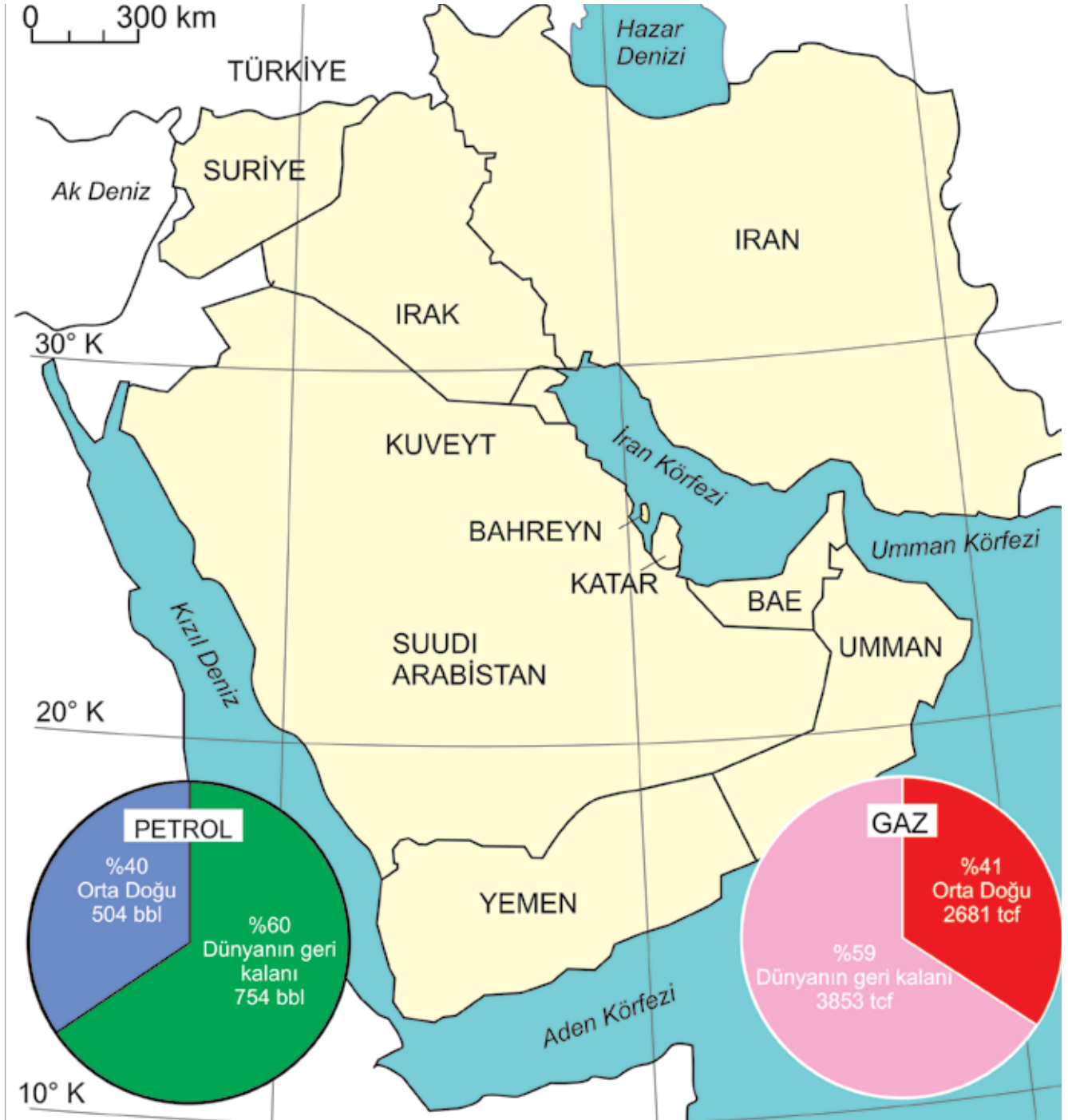
Çeviren Prof.Dr. Halil GÜRSOY  
Cumhuriyet Üniversitesi  
Mühendislik Fakültesi  
Jeoloji Müh. Bölümü  
58140 Sivas  
gursoy@cumhuriyet.edu.tr

**Dünya'da petrol rezervleri bakımından, ikinci bir Orta Doğu bulunmamaktadır. Dünyanın bu "petrol mucize"si, Orta Doğu'nun jeolojik tarihçesinde iz bırakmış bazıları küresel ve diğerleri yerel bir dizi olumlu faktörle şekillenmiştir.**

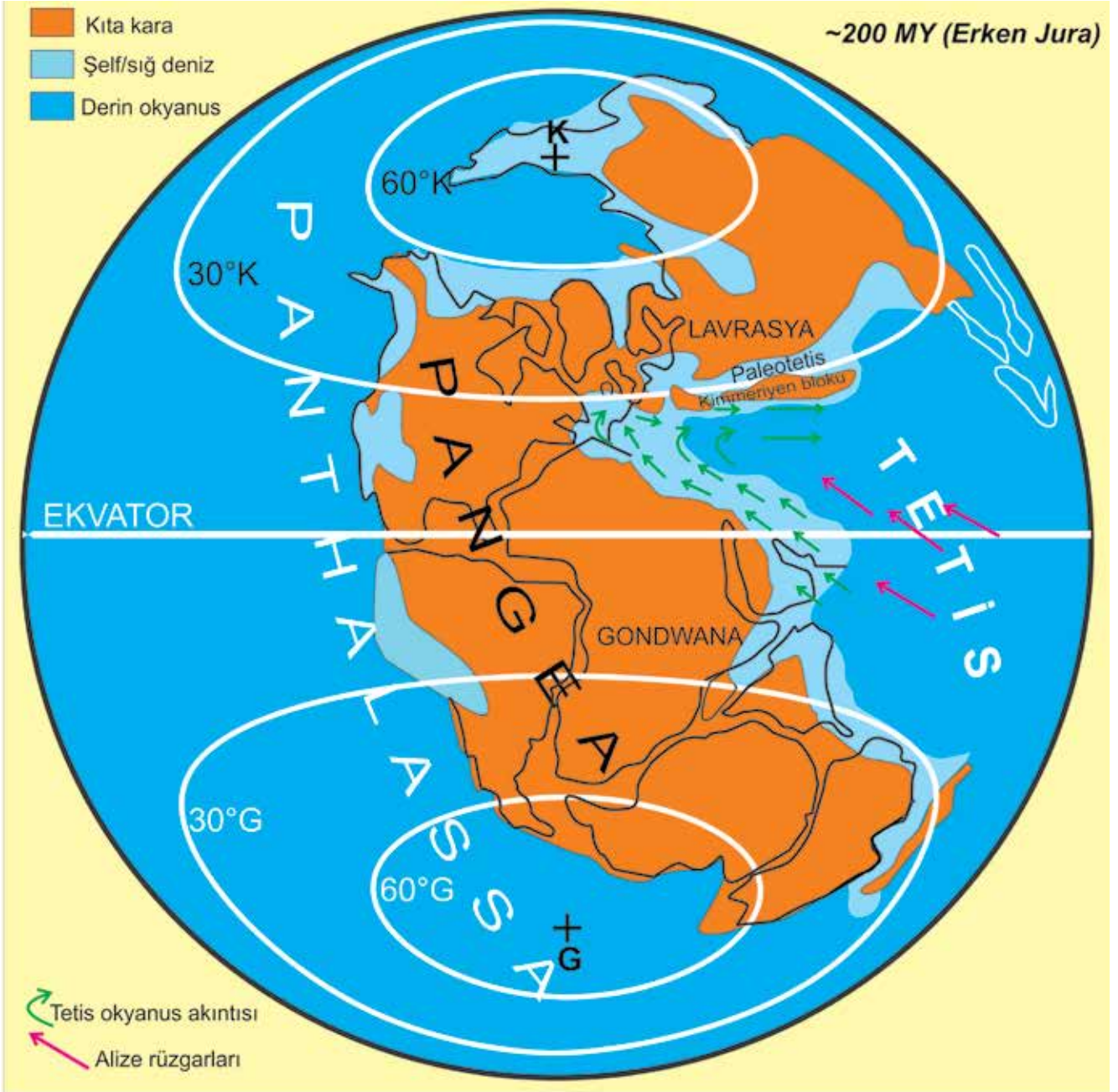
“Orta Doğu” terimi hem tanım hem de coğrafik konum olarak sorunsuz değildir. Birincisi, sömürge çağrışımları olan bu terim, ilk kez 19. Yüzyılın ortalarında Avrupa merkezli bölünmenin parçası olarak doğuya doğru Yakın, Orta ve Uzak Doğu şeklinde ortaya çıkmıştır. İkincisi, Orta Doğu’nun coğrafi sınırları hakkında bir görüş birliği yoktur. Bazılarınca Hindistan ve Mısır arasındaki bölge olarak tanımlanan bu bölge, Birleşmiş Milletler tarafından Batı Asya olarak adlandırılmıştır. Diğer

tanımlamalar Kuzey Afrika veya Orta Asya’yı da eklemektedir.

Bu makalenin amacı nedeniyle “Orta Doğu” terimi İran, Irak, Suriye, Kuveyt, Suudi Arabistan, Bahreyn, Katar, Birleşik Arap Emirlikleri (BAE), Umman ve Yemen’i içine alan Güneybatı Asya’daki petrol zengini ülkeleri kapsamaktadır (Şekil 1). Yüzölçümü bakımından yeryüzünün yaklaşık % 3.4’lük veya 5.1 milyon km<sup>2</sup> lik bir alanını



**Şekil 1:** Orta Doğu’da on ülkenin yüzölçümü dünyanın sadece % 3.4’üne karşılık gelmekte, fakat dünyanın bilinen petrol rezervlerinin % 40 nı ve doğalgaz rezervlerinin ise % 41 ni içermektedir. Dünya çapında yıllardır yapılan araştırmalara rağmen “başka bir Orta Doğu” bulunamadı.



**Şekil 2:** Orta Doğu'nun Neo-Tetis'in sıcak ekvator suları altında ve Gondwana'nın pasif kenarının parçası iken Erken Jura'daki (~ 200 MY) Dünya paleocoğrafyası. Üçgen şekilli Neo-Tetis Okyanusu'nun batı ucu sınırlı, fakat doğuya doğru açık, geniş ve uzun bir şelfe sahipti. Alize rüzgarları ve Neo-Tetis okyanusu akıntıları (planktonlar için besinlerin birikmesi) Irving ve diğerleri (1974)'nin görüşüdür. Kalın karbonatlar ve organikçe zengin kaynak kayaların birikimine avantaj sağlayan bu koşullar Orta Doğu'da geç Kretase'ye kadar hüküm sürmüştür.

kaplayan bu on ülke, dünyanın bilinen doğalgaz rezervinin %41'ine, petrolün ise %40'una sahiptir (Şekil 1).

Zaman zaman, Hazar ya da Batı Afrika gibi bölgeler "ikinci bir Orta Doğu" olarak hayal edilmiş, oysa hiçbirisi şu önemli soruyu akla getirmemiştir: Neden Orta Doğu'da bu kadar çok petrol var? Bu yazıda, bahsedilen soru hakkındaki bilgimiz sen-

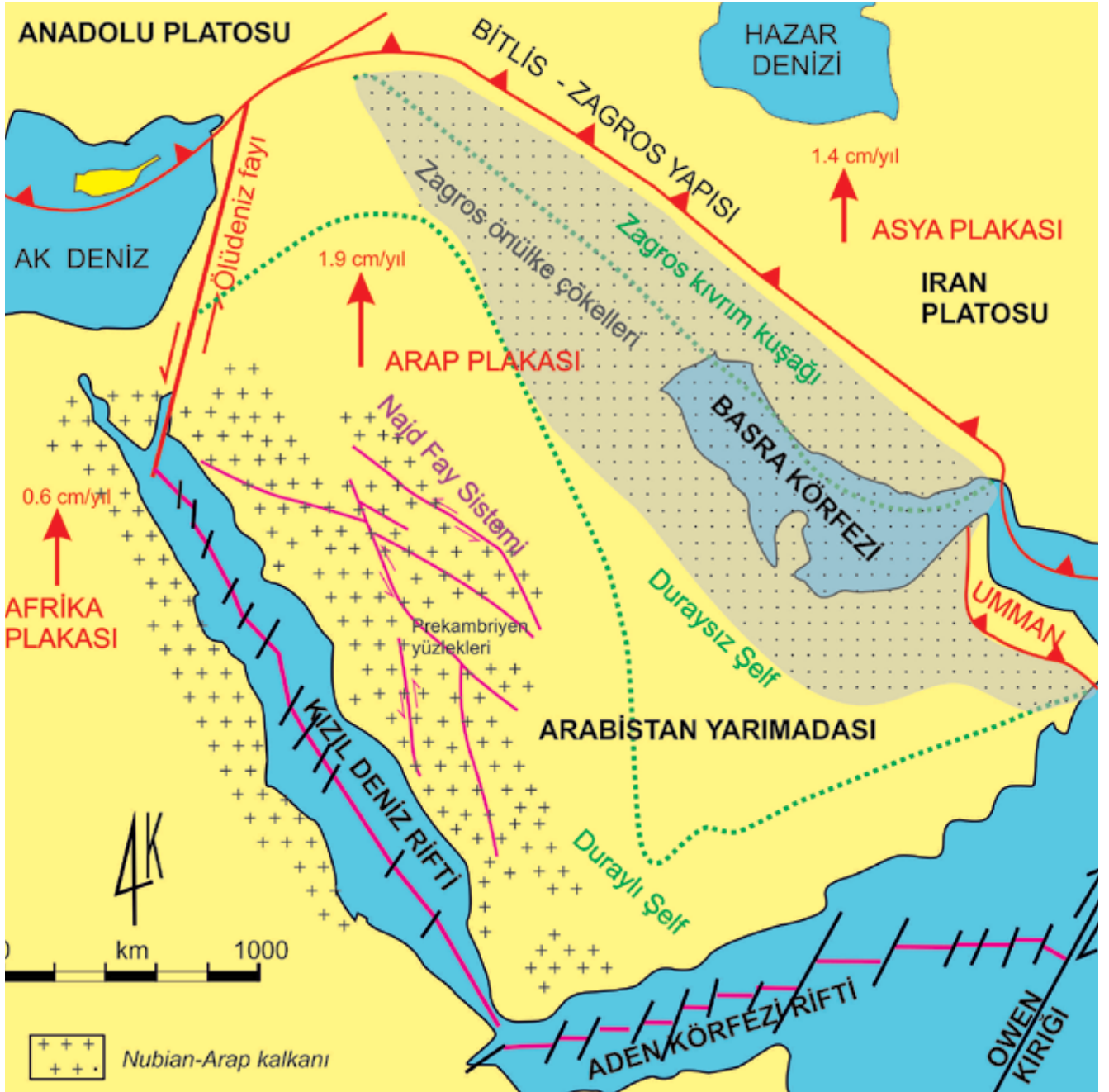
tezlenecek ve özetle Orta Doğu'daki petrolün bolluğunu etkileyen jeolojik faktörler anlatılacaktır.

### Gondwana Kenarı ve Tetis

Yaklaşık 542 Milyon yıl (MY) önceki Proterozoik-Kambriyen geçişi, bu bölgenin petrol kaynakları için geniş kapsamlı sonuçlarıyla Orta Doğu'nun jeolojik tarihinde bir yeni dönem

açmıştır. Yaklaşık 700 MY ile 600 MY zaman aralığında Afrika'nın kuzeydoğu kenarı boyunca okyanus yitimi ve mikro-kıta çarpışmasının ardın-

dan Orta Doğu'nun temel kayacı (Nubian-Arap kalkanı) konsolide olmuştur. Bu olay, Afrika, Hindistan, Avustralya, Antarktika ve Güney Ameri-



**Şekil 3:** Ortadoğu'nun tektonik çatısı 1- Zagros kıvrım ve bindirme kuşağı, 2- Duraysız Arap şelfi, ve 3- Duraylı Arap şelfi olarak ayrılmıştır. Eosen döneminde Bitlis-Zagros kenedi boyunca Asya plakası ile Arap kıtasal plakası çarpıştı. Arap plakası GPS ölçümlerine göre yılda 1.9 ile 2.3 cm hızla halen Asya ile birleşmektedir (Avrasya'ya göre Arabistan'ın göreceli plaka hareketlerinin küresel ölçümleri yılda 2,4-3,5 cm lik daha yüksek hızı gösterir). Bu kıtasal çarpışma Zagros dağ oluşumunu ve Paleozoyik-Mezozoyik Tetis şelf havzasının üzerinde yerleşmiş olan Senozoyik önülke havzasını meydana getirmiştir. Bölgedeki çökellerin toplam kalınlığı 12 km'ye kadar ulaşır. Zagros deformasyonu ve tuz kubbeleri geniş, yumuşak antiklinaller ("balina sırtı" yapısal kapanlar) içinde kıvrımlanmış tortul tabakalara bulunmaktadır. Arap plakasının batı ve güney sınırları sırasıyla Kızıldeniz ve Aden körfezi riftleriyle sınırlanır. Afrika'dan Arabistan'ı ayıran bu Neojen kıtasal riftler ayrıca Arabistan'ı Asya'ya doğru itmektir. Rift-omuzu yükseltilerinde Kızıldeniz boyunca Prekambriyen yaşlı kayalar (Nubian-Arap kalkan parçası) yüzeylenmekte ve riftle ilgili volkanik kayalar tarafından yer yer örtülmektedir.

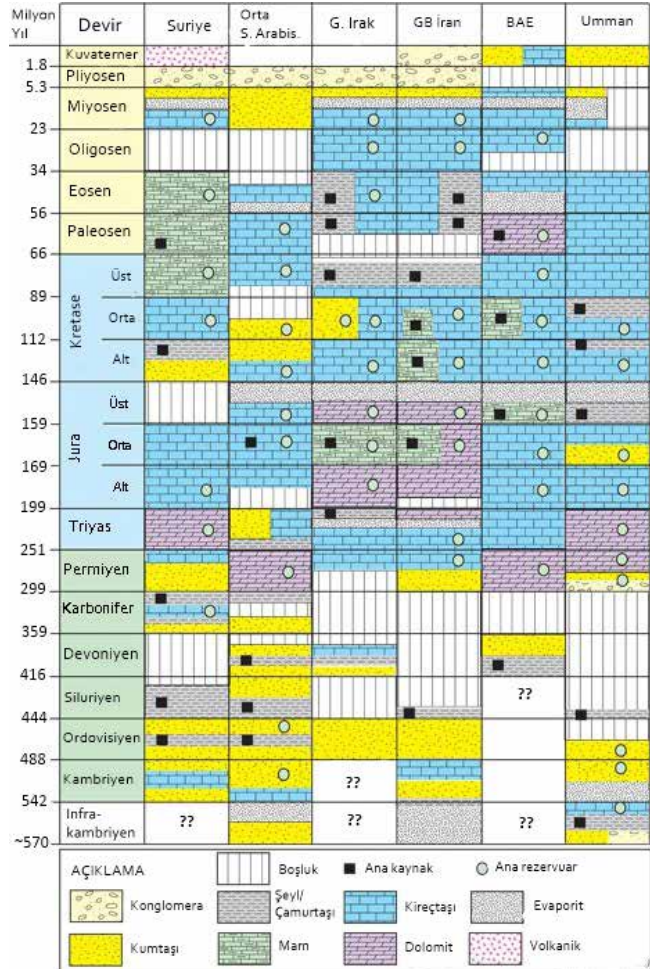
ka'yı içine alan diğer bazı çarpışmalarla birlikte güney yarımkürede Gondwana superkitasını biraraya getirmiştir (Şekil 2). Orta Doğu bu zaman diliminde Gondwana'nın kuzeye bakan pasif kenarında konumlanmış ve tüm Paleozoyik ve Mesozoyik süresince zaman zaman uzun ve geniş bir şelf üzerinde etkili olan deniz seviyesi değişimlerinin geliştiği bir sedimantasyon bölgesi olmuştur. Mikroorganizmalar ve denizel organizma türleri de hızlı bir şekilde evrim geçirmiş ve çeşitlenmiş, böylece petrol oluşumu için gerekli olan organik karbonlu denizel çökellerle zenginleşerek Kambriyen sonunda Gondwana olarak birleşmiştir.

Gondwana'nın kuzey kenarını dalgalarıyla yalayan Tetis Okyanusu, tek bir okyanus değildi, aksine Proto-Tetis (İnfrakambriyen-Karbonifer), Paleo-Tetis (Ordovisiyen-Jura) ve Neo-Tetis (Permiyen-Paleosen) olmak üzere en azından üç okyanus havzası gelişmişti. Tetis'in bu birbirini izleyen gelişimi, kıta parçalarının zincirleme olarak Gondwana kenarından parçalanarak uzaklaşması ve eski-Asya kıtasına eklenmek üzere kuzeye doğru sürüklenmesiyle gerçekleşmiştir. Her bir Tetis okyanusunun açılması Ortadoğu'da İnfrakambriyen (Edikaran-Kambriyen geçiş periyodu) Ordovisiyen, daha sonra Permiyen döneminde kıtasal riftleri meydana getiren gerilme tektoniğinin eşliğinde olmuştur. Bu rift havzaları, bölgedeki petrol oluşumu için uygun yerler olarak kabul edilir.

Paleozoyik sonunda Gondwana, Lavrasya (Avrupa+Asya) ile birleşerek en büyük süperkıta, Pangea'yı oluşturdu (Şekil 2). Bu sırada Proto-Tetis de kapandı ve Neo-Tetis açılmaya başladı. Geç Kretase'de, Neo-Tetis okyanusu, eski-Asya'nın güney kenarının altına (Anadolu-İran-Tibet kenarı boyunca) dalmaya başlamış ve Eosen'de okyanus tamamen ortadan kayboluncaya kadar boyutu daralmış ve yerini yükselen Bitlis-Zagros-Himalaya dağları önünde gelişen bir önülke havzasına bırakmıştır (Şekil 3).

Orta Doğu'daki Fanerozoik sedimanter istifin kalınlığı 12.000 metreye kadar ulaşmakta, ayrıca kendi içinde 3 ana istife bölünebilmektedir (1) Sedimantasyonda (orta Paleozoyik'teki daha düşük deniz seviyeleri sırasında) uzun boşluklar gösteren ve çoğunluğunu silisli kırıntılı kayaçların

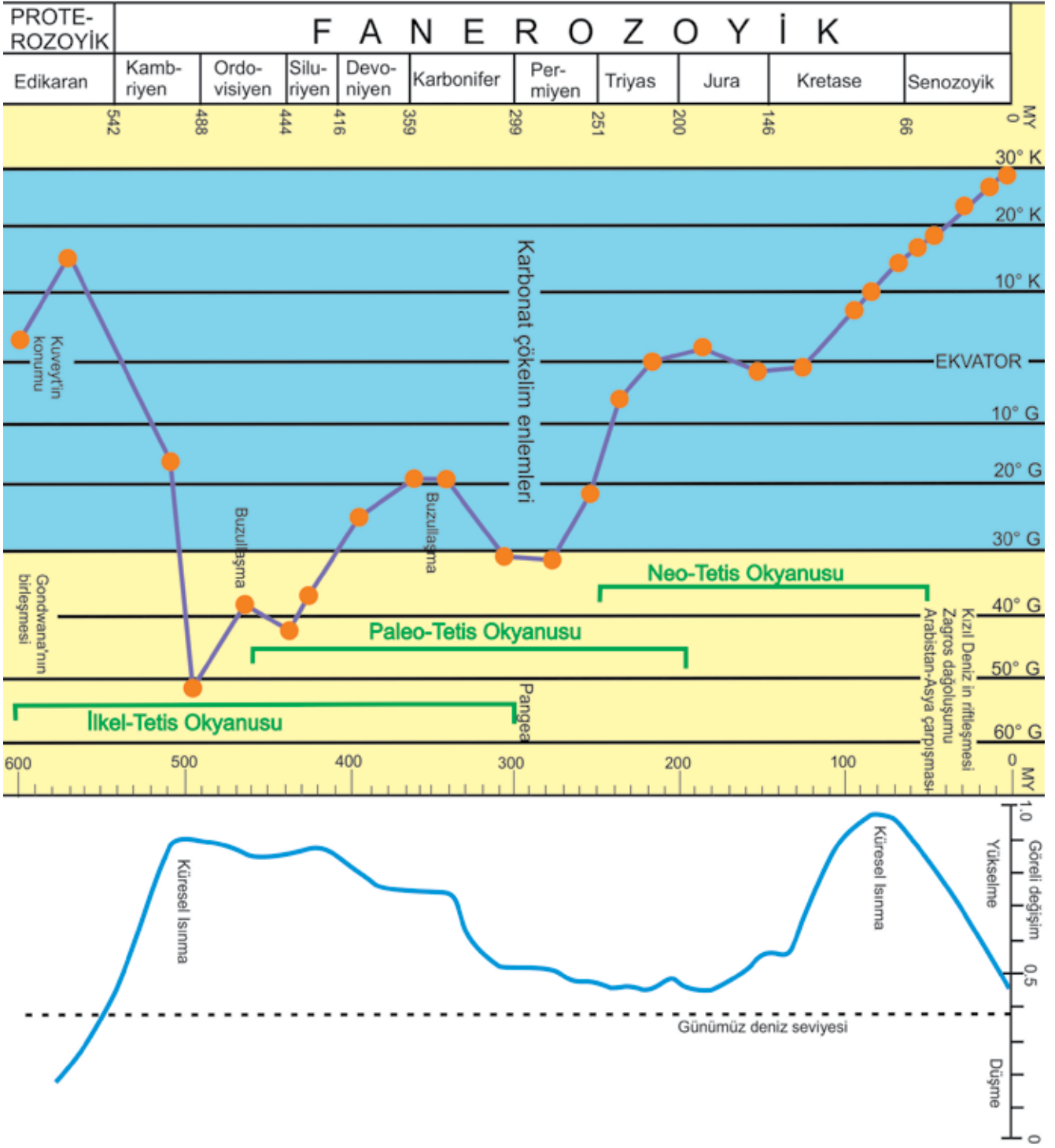
oluşturduğu İnfrakambriyen-Karbonifer istifi; (2) Sadece kısa süreli kesiklikler içeren çoğunlukla karbonatlı kayaçların oluşturduğu Permiyen-Kretase istifi; (Murriss, 1980) Karbonat ve silisiklastiklerin (üste doğru) her ikisinin birlikte bulunduğu, ayrıca bazı bölgelerde erken Paleosen ve Oligosen çökeliği eksiklikli Senozoyik önülke istifi (Şekil 4).



**Şekil 4:** Orta Doğu'da seçilmiş alanların petrol kaynak- rezervuar kayaçları ve stratigrafisi. Beydoun (1998) ve Alsharhan ve Nairn (2003) esas alınarak derlenmiş veriler. Rasoul Sorkhabi tarafından çizilmiştir.

Bu tektonik-sedimantasyon sistemi, bölgeye özgü biçimleriyle Orta Doğu'daki petrol oluşumu ve birikimi üzerine etkili olmuştur.

Organikçe zengin kaynak kayaçlar (toplam organik karbon >%5) Orta Doğu'ya özgü değildir. Orta Doğu'nun kaynak kayaçları konusu dikkati çekmekle birlikte, anoksik (indirgen) ortamlar, kıyı bölgelerine zengin besin gelişinden dolayı



**Şekil 5:** Fanerozoik zamanı boyunca Kuveyt-Basra Körfezi bölgesinin hareketi. Ayrıca gösterilen bölgenin sedimantasyon tarihçesi ile ilişkili ana jeolojik olaylar. Beydoun (1998) dahil olmak üzere çeşitli kaynaklardan derlenmiştir.

deniz seviyesi yükselmesinden yararlanmış, göreceli duraylı koşullarda Paleozoik-Mesozoik zaman aralığında bir pasif kıta-şelfi kenarında çökelmiştir (Şekil 5). Üstelik, bu denizel şeyller ve marınları tip I (protein/lipidce zengin algal organik madde) ve tip II (lipidce zengin ancak hidrojen-karbon oranları daha düşük) olmak üzere petrol eğilimli kerojen tiplerini içermektedir.

Orta Doğu'da petrol oluşumu için şanslı seviyelerden birisi de, Kuzey Afrika ve Orta Doğu'nun diğer bazı bölgelerinde de bulunan Suudi Arabistan'daki Qusaibah Şeyli olarak adlandırılan Siluriyen "kızgın" şeylidir.

Siluriyen'deki Orta Doğu'yu gösteren Paleozoik kıtaların ve atmosferik dolaşımın paleocoğrafik modellenmesine (Parrish, 1982) göre, organik

maddece olağanüstü miktarda zenginleşmiş olan sedimanların büyük bir gel-git akıntısına yakın konumda çökeldiğini göstermektedir.

Orta Doğu petrolünün %70 den fazlası Jura-Kretase sedimanlarından (Fanerozoik devrinin %30 dan azına karşılık gelmekte) üretilmektedir. Bu klasik kaynak kayaçların bazıları Sargelu Formasyonu (Orta Jura, tip yerinde 150-200 m kalınlıkta), Garau Formasyonu (Alt Kretase, 800 metreden fazla kalınlıkta), Gadvan Formasyonu (Alt Kretase, 100 metre kalınlıkta) ve Kazhdomi Formasyonu (Orta Kretase, 200 metre kalınlıkta) hem GB İran'ın Zagros havzasındaki hem de Irak ve İran Körfezi Bölgelerindeki eşdeğer yaşlı kireçli-şeyl oluşumlarını kapsamaktadır.

Bu zengin kaynak kayaçlarını açıklamak için Jura ve Kretase dönemindeki Neo-Tetis şelfinin genişliğini ve konumunu dikkate almamız gerekir. Neo-Tetis o dönemde sıcak, organikçe zengin Ekvator'a yakın konumda bulunmaktaydı; Şelf 2000-3000 km lik bir genişliğe ve en az onun iki katı bir uzunluğa sahipti (Murriss 1980). Dahası, Neo-Tetis batıya doğru sivrilmış (incelen) üçgen biçimliydi; ayrıca organikçe zengin sedimantasyon süreçlerinden yararlanmaya uygun bir pozisyonda, yükselmiş konumlu deniz seviyesiyle yaklaşık olarak doğu-batı gidişli geniş şelfli, kısmen kapalı havzaydı (Şekil 2).

Geç Jura-Erken Kretase döneminde, Gondwana parçalanmış, ayrıca rift volkanizması ve deniz tabanı yayılması gelişmiş, okyanus sıcaklıkları yükselmiş ve okyanus suları volkanik taşkınlardan gelen (okyanus ortası sırtlar ve kıtasal kenarlar ya da ada yayları boyunca) besin değeri yüksek maddelerle zenginleşmeye başlamıştı. Orta Kretase denizel çökellerindeki planktonik foraminiferlerin oksijen analizi, özellikle artan volkanik faaliyetlerden dolayı atmosferin karbondioksit konsantrasyonlarındaki hızlı bir artışına bağlı olarak, 125-85 MY arasında şiddetli bir küresel ısınma dönemi olduğunu göstermektedir (Şekil 5). Bu olgu, orta-geç Kretase dönemindeki en yüksek deniz seviyesinin kanıtı olan stratigrafik istiflerle örtüşmektedir. Sıcak iklim, yükselmiş konumlu denizlerin ve okyanusların azot, fosfor ve karbon içeriklerindeki artışlar, o dönemde çökelen denizel sedimanların organik açıdan zenginleşme-

sinde başlıca bir etken olmuş, bu da dolayısıyla plankton popülasyonlarında ölçülemeyecek kadar çok bir yayılmaya yol açmıştır. Bu olaylardan en çok Neo-Tetis faydalanmış, ayrıca Orta Doğu doğru zamanda doğru konumda olmuştur.

Murriss (1980), sedimanter fasiyes dağılımlarına dayanarak Orta Doğu'nun Mesozoyik karbonatlarını iki gruba ayırmıştır: Birinci grup 30 ile 100 metre arasında değişen kalınlıkta tekrarlanmalı ("katlı pastalar") karbonat yokuşları (kıvrıntılı killi tabakalarla karışık) kıvrıntılılar havzaya getirildiğinde deniz çekilmeleri (regresyon) sırasında çökelmiştir. İkinci grup Deniz ilerlemesi (transgresyon) koşulları altında çökelmiş olan platform karbonatları veya ayrılaşmış şelf karbonatı, ayrılaşma karbonat-evaporit platformlarından yüksek enerjili kıyılarla ayrılmış oksijensizliğe mahkum (sediman eksikliği) havzalarla belirlenir. Petrol açısından verimli/zengin kaynak kayaçlar ikinci gruba dahildir.

## Birikme ve Kapanlanma

Orta Doğu, zengin karbonatlı petrol rezervuarları ile ünlüdür (Şekil 4). Bu tip rezervuar kayaçlar Kuzey Amerika ve Batı Sibirya'nın yanısıra (ağırlıklı olarak Paleozoyik), Orta-Güney Amerika'da (en çok Mesozoyik) ve Güneydoğu Asya'da (daha çok Miyosen) bulunur. Orta Doğu'da ise, karbonatlar önemsiz zaman boşluklarıyla Permiyen'den Paleosen'e kadar uzun ve geniş bir şelf üzerinde çökelmiştir. Arabistan-Asya çarpışmasından sonra bile, karbonat çökelişi çok sığ deniz ortamında (Basra Körfezi'nde devam eden bir süreç) devam etmiştir. Buna bağlı olarak, Orta Doğu'daki büyük petrol sahaları çoklu petrol üretimi yapılabilecek kalın karbonat istiflerine sahip olmuştur.

Orta Doğu'nun kireçtaşı ve dolomit rezervuarları oldukça iyi geçirgenliğe ve gözeneğe sahiptir (Şekil 6 ve 7). Birincil gözeneklilik, Orta Doğu'da oldukça geniş yayımlı Üst Jura yaşlı Arab Formasyonu gibi pakettaşları ve tanetaşlarında iyi korunmuştur. Dünya'nın en büyük petrol sahası olan Suudi Arabistan'ın Ghawar sahasındaki Arap Formasyonu'nun iki verimli üyesi (C ve D), sırasıyla 30 m ve 80 m kalınlığa ve % 20 gözenekliliğe sahiptir. Birleşik Arap Emirliği'nde aynı formasyonun kalınlığı 130 ile 240 m ve

gözenekliliği ise % 10-30 arasında değişmektedir. Buna ek olarak, Zagros deformasyonu, kalınlıkları 120-480 m arasında değişen ve %8-24 lük bir gözenekliliğe sahip doğu Irak'taki (Jerribe Formasyonu) ve GB İran'daki Oligosen-Miyosen kireçtaşları (Asmari Formasyonu) gibi, özellikle çimentolu kireçtaşlarında geçirgenliği artırıcı çatlak/kırık ağları oluşturmuştur.

Orta Doğu havzalarının çok büyük bir kısmı, denizel şeyl ve marn örtü kayalarından başka, aynı zamanda sünümlü özelliğinden dolayı çok iyi sızdırmazlık sağlayan evaporit tabakaları da içerir. Orta Doğu'da başlıca evaporit seviyeleri kapsayan birimler

1. Infrakambriyen Hürmüz Tuzu
2. Triyas çökelleri ile ara tabakalı evaporitler
3. Geç Jura yaşlı Gothina-Hith Formasyonu;
- ve
4. Miyosen yaşlı Gachsaran Formasyonudur.

Böylelikle, tüm Fanerozoik dizisi hem alttan hem de üstten evaporit örtüleriyle sınırlanmıştır.

Bu sünümlü evaporit ve şeyl tabakaları, aynı zamanda sedimanter istif içindeki petrol sistemlerinin tepe kısımlarını oluşturan Zagros bindirme yapıları için sıyırılma/ayırılma zonları gibi davranmıştır.

## Rezervuar Kayalar

### Zagros Deformasyonu ve Tuz Domları

Orta Doğu'nun birçok alanlarında yapılan havza modelleme çalışmaları, Jura-Kretase kaynak kayalarının Neojen sırasında petrol oluşum penceresi sıcaklıklarına gömülmüş olduğunu göstermiştir. Bu gömülme, yapısal kapanlar gibi büyük antiklinallerin oluşumu ve Zagros deformasyonunun gelişimiyle kısmen örtüşmüştür.

Zagros deformasyonunun üç önemli belirleyici özelliği Orta Doğu'da petrol birikimlerini muhafaza etmeye yardımcı olmuştur:

Birincisi, Paleozoyik-Mezozoyik Tetis çökellerinin üzerine gelen Senozoyik yaşlı Zagros önülke havzası, altındaki kaynak kayaları gömerek ısıtmasının yanı sıra, korunması için gerekli bir örtü koşulunu da sağlamıştır.

İkincisi, Tetis kuşağının diğer bölgelerinde, en önemlisi de Himalayalar'da yaşanan şiddetli tektonik deformasyonun aksine, Senozoyik sırasındaki Afrika-Arap plakasının göreceli olarak yavaş hareketi, geniş bir alanı korumuştur (50 MY önceki Hint-Asya çarpışmasından sonra yılda 5- 6 cm lik hızla hareket eden Hint plakası, aynı dönemde Afrika-Arap plakasından yaklaşık üç kat daha hızlı hareket etmiştir).



**Şekil 6:** Yeraltındaki büyük petrol rezervuarlarından Jura yaşlı kireçtaşı tabakaların yüzeyde görünümü, Tuwaiq Sarplığı, Suudi Arabistan (Kaynak: Baptiste Marcel)



Üçüncüsü, Fanerozoik çökellerin temelindeki sünümlü Hürmüz tuzu'nun varlığı, altında bulunan mağmatik-metamorfik temel kayaçtan sedimanter örtünün ayrılmasına yardımcı olmuştur. Bu nedenle, Zagros deformasyonu, sedimanter örtünün fazla binmediği, tüm Tetis şelf sedimanlarının yüzeye çıkmadığı temel kayaçtaki bir ince-kabuk tektonik deformasyonu olarak gelişmiştir (Buna benzer dağ ve kıta oluşumu ile kalın kabuk tektonik deformasyonu sonunda Himalayaların yükselmesi gerçekleşmiştir).

Aslında Zagros Dağlarında Prekambriyen yaşlı metamorfik kayaçlar yüzeylememektedir. Daha önce Prekambriyen yaşta olduğu düşünülen Zagros metamorfik şist ve granitleri, yüksek kararlı radyometrik yöntemlerle yapılan araştırmalara göre Paleozoik yaşlıdır. Zagros kıvrım ve bindirmesindeki bir ince kabuk deformasyonunun daha derin seviyelerdeki temel deformasyon olasılığını reddetmediğini unutmayın; sedimanter örtünün deformasyonu, onun sadece (az bilgiye sahip olduğumuz) temelinden ayrılmış olduğu anlamına gelir.

Belki, gelecek milyonlarca yılda, özellikle şu anda Kızıldeniz riftleşmesiyle itiliyor olan Arap Plakasının hareketi, Kızıldeniz geniş bir okyanus içinde geleceğe kadar hızlanırsa, Zagros da günümüzdeki Himalayalar gibi görünecektir.

İnfrakambriyen Hürmüz tuzu da petrol için uygun yapısal kapanlar sağlayan tuz diyapirleri ve kıvrımlar oluşturmuştur; bu tuz hareketleri Geç Kretase kadar geçmişe uzanmaktadır. Hürmüz tuzu Orta Doğu'nun sadece bazı sahalarında haritalanmış olmasına rağmen, Irak'ın güneyindeki ya da BAE gibi alanlarda sondaj yapılmadığı için, gerçek dağılımı tam olarak bilinmemektedir.

### **Neden Petrol Bu Kadar Çok?**

Petrolün başarıyla oluşması, göçü, birikmesi ve korunması için hem organikçe zengin ve ısısal olarak olgunlaşmış kaynak kayaçların, gözenekli – geçirgen hazne kayaçların, verimli yaygın örtü kayaçların hem de petrolün göçü ve kapan oluşumu arasındaki uygun zaman ilişkilerini içeren petrol sisteminin tüm elemanlarının ve süreçlerinin mevcut olması gerekir. Açıkçası, Orta Doğu



**Şekil 7: Paleozoik yaşlı çapraz tabakalı kumtaşı, Wajid Formasyonu, Suudi Arabistan'da araştırma için bir potansiyel rezervuar. (Kaynak: Matthias Hinderer)**

en üst düzeyde ve kalitede petrol oluşumu, gelişimi ve kapanılarak Günümüze kadar ulaşması için tüm bu koşulları taşımaktadır.

Bizim irdelememiz Orta Doğu bölgesel ölçeğinde olduğu için, konuyu basitleştirmek ve genelleştirmek zorunda kaldık ve bu yüzden bölgedeki sedimantasyon ve yapısal geçmişlerindeki farklılıkları göz ardı ettik. Örneğin, böyle bir değişim, Batı Suudi Arabistan'daki Prekambriyen yüzleklerinden İran'ın GB'sındaki Yüksek Zagros'a doğru uzandığımızda, havza(lar) daha derinleşir ve Mesozoik-Senozoik çökelleri büyük kalınlıklara ulaşır. Doğrusunu söylemek gerekirse, havzanın bu derin kısımlarında birkaç kuyuda Paleozoik istifleri delinmiştir. Dahası, Orta Doğu'nun, özellikle Orta ve Kuzey İran'ın bazı bölümleri, adeta keşfedilmeden aynen durmaktadır. Bu eksiklikler akılda tutularak, Orta Doğu'daki petrolün bolluğunu açıklamak için bazı önemli noktaların altı çizilebilir;

1. Gondwana'nın pasif kıta kenarı üzerinde 500 MY lık bir sedimantasyon tarihçesinin olması;
2. Sedimantasyonun büyük ölçüde iklimin sıcak ve organik etkinliğin en yüksek düzeyde olduğu 30°K ve 30°G enlemleri arasında olması;
3. Jura-Kretase süresince Neo-Tetis şelfinin uzunluğu (doğu-batı yönünde) ve genişliği;
4. Orta Kretase sırasında küresel ısınma, deniz seviyesi yükselmesi ve plankton bollu-

- ğu için Orta Doğu'nun uygun paleocoğrafik durumu;
5. Petrol eğilimli kerojen türleri içeren denizel kökenli kaynak kayaçların varlığı;
  6. Petrol göç yollarının en kısa olduğu rezervuarlara aratabakalı kaynak kayaçların yakın olması;
  7. Olağanüstü miktarda oluşan petrol için gerekli depolanmayı sağlayan sedimanların (ağırlıklı olarak karbonatların ama aynı zamanda bazı kırıntılıların) olağanüstü bir kalınlığı;
  8. Denizel şeyl ve evaporitlerin her ikisinin de altta, üstte ve sedimanter paket içinde etkin bölgesel örtü biçimindeki varlığı.
  9. Senozoyik yaşlı Zagros önülke havzasının Tetis şelf çökelleri üzerinde üstüste gelişmiş olması;
  10. Prekambriyen magmatik-metamorfik temelinde bir ince-kabuk tektonik rejimine sebep olan Fanerozoik sedimanların tabanındaki sünümlü evaporit-şeyl tabaka-

larının varlığı, ayrıca Arap plakasının göreceli olarak yavaş hareketi, tüm Tetis şelf çökellerini yüzeye çıkarmaması veya birbiri üzerine bindirmemiş olması;

11. Petrol birikimleri için bol yapısal kapanlar bulunduran tuz domları veya "hafif" Zagros sıkıştırmasıyla oluşmuş büyük "balina sırtı" antiklinaller (Şekil 8).

### **Bu makale hakkında**

Bu makale Orta Doğu'daki petrol ve doğal gaz ile ilgili Rasoul Sorkhabi tarafından yazılan bir çift makalenin ilkidir.

Bu çeviri makalenin orijinaline

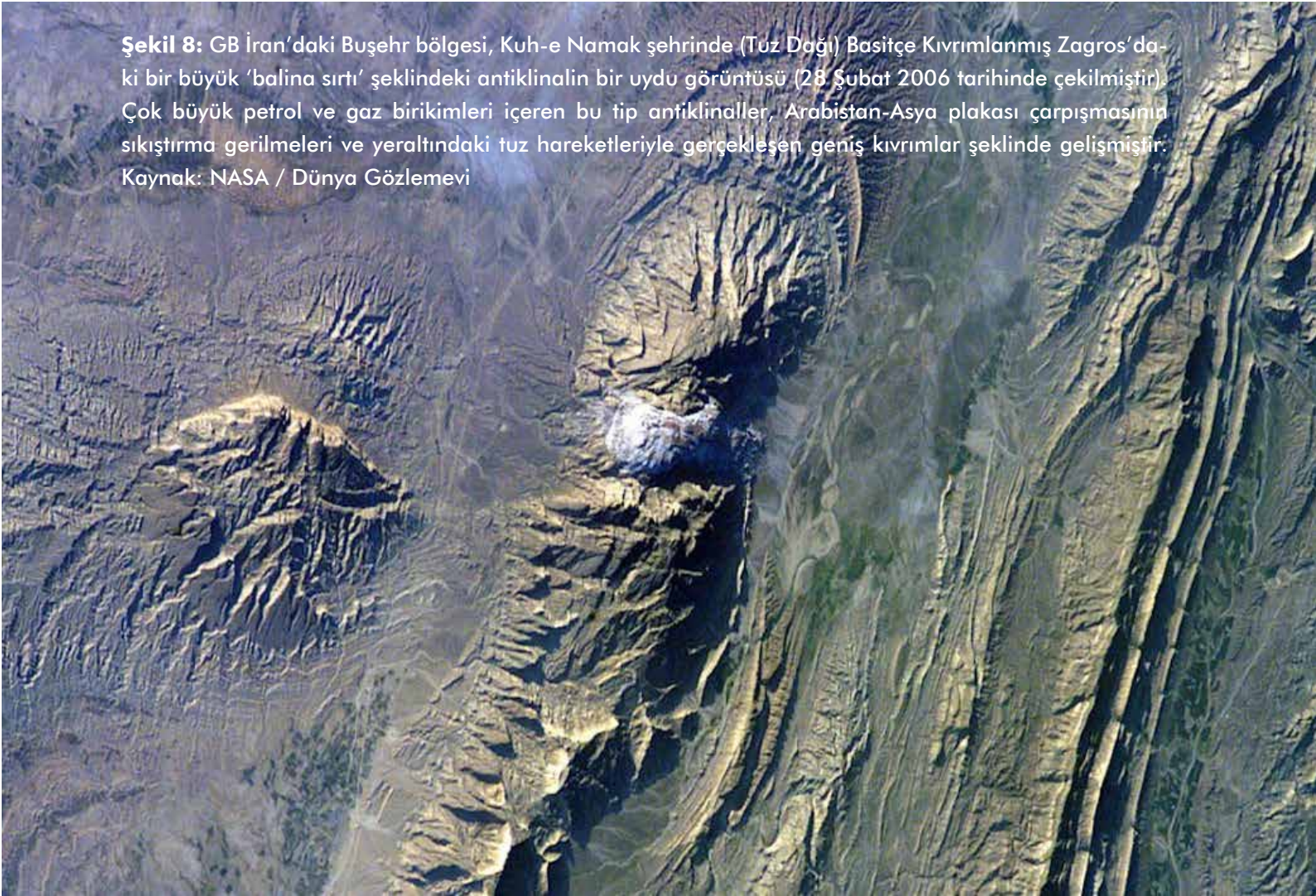
<https://www.geoexpo.com/magazine/vol-7-no-1>

web adresinden ulaşılabilir.

Ayrıca bu makaleyi okumaktan keyif aldıysanız aynı yazar tarafından yazılmış "How Much Oil in the Middle East? Orta Doğu'da ne kadar petrol var?" başlıklı ikinci makaleye de aşağıdaki web adresinden ulaşabilirsiniz.

<https://www.geoexpo.com/articles/2014/02/how-much-oil-in-the-middle-east>

**Şekil 8:** GB İran'daki Buşehr bölgesi, Kuh-e Namak şehrinde (Tuz Dağı) Basitçe Kıvrımlanmış Zagros'daki bir büyük 'balina sırtı' şeklindeki antiklinalin bir uydu görüntüsü (28 Şubat 2006 tarihinde çekilmiştir). Çok büyük petrol ve gaz birikimleri içeren bu tip antiklinaller, Arabistan-Asya plakası çarpışmasının sıkıştırma gerilmeleri ve yeraltındaki tuz hareketleriyle gerçekleşen geniş kıvrımlar şeklinde gelişmiştir. Kaynak: NASA / Dünya Gözlemevi



## Çeviren'in notu

Orta Doğu ülkeleri arasında -bu coğrafyaya yakın ve çoğunlukla "uzak" komşu ülkelerin de katıldığı- 1900'lü yıllardan günümüze kadar süregelen sıcak savaşın ana nedenlerinin başında, bölgenin petrol ve doğalgaz zenginliğinin nasıl paylaşılacağı kavgası gelmektedir.

Hem günümüz coğrafyasında, hem de yüz milyonlarca yıllık jeolojik tarihçesi boyunca Orta Doğu'ya hep komşu olan Türkiye'nin petrol ve doğalgaz enerji kaynakları açısından potansiyeli daima tartışılmıştır. Yeterli teknik/bilimsel bilgiye sahip olmayan toplum tarafından değişik komplo senaryoları üretilerek, bu doğal enerji kaynakları "yeterince araştırılmıyor" ya da "bulunan petrol/doğalgaz üret(tir)ilmiyor" şeklinde yorumlanmıştır.

Türkiye anakarasında, kısıtlı da olsa petrol ve doğalgaz açısından potansiyel bazı sahalar bulunmasına rağmen, Orta Doğu kadar verimli olmamasının başlıca nedeni, genellikle son 65 milyon yıldan bu yana Türkiye ve yakın dolayını da şekillendiren jeolojik süreçlerden kaynaklanmaktadır. Özellikle son 5 milyon yıldan bu yana Arap-Anadolu plakalarının tıpkı "kafa kafaya" çarpışması şeklinde gelişen genç jeodinamik olaylar, Türkiye'nin kıvrımlı ve kırıklı bir yapı kazanmasına neden olmasının yanı sıra, fiziki coğrafyasının da şekillenmesinde belirleyici rol oynamıştır. Yer kabuğundaki bu türden genç jeodinamik olaylar, potansiyel bölgelerdeki petrol ve doğalgazın oluşumu, göçü ve içinde birikebileceği jeolojik formasyon ve yapıların oluşması için belirli bir aşamaya kadar olumlu katkı koyarken, bu süreçlerin durmaksızın devam etmesi halinde de, bölgenin petrol sisteminin olumsuz etkilenmesine de neden olabilmektedir. Türkiye'nin, özellikle GD Anadolu bölgesinin son 5 milyon yılda yaşamış olduğu bu genç kabuksal deformasyon, bölgenin petrol sistemini olumlu etkilediği aşamasını çoktan aşmış ve olumsuz etkilenmesine neden olmuştur.

Bu çeviri makale, Orta Doğu'da petrolün neden bu kadar çok olduğunu jeolojik oluşum açısından öz olarak açıklamaktadır. Ancak GD Anadolu bölgesinde yüzeye kadar ulaşan kıvrımlı ve kırıklı yapıların fazla olması, ve bu yapıların petrol ve doğalgaz gibi akışkanları bünyelerinde barındırarak günümüze kadar ulaşacak şekilde büyük ölçüde koru(ya)maması nedeniyle, "Türkiye'de neden Orta Doğu'daki kadar çok petrol yok?" sorusuna da büyük oranda yanıt verir niteliği taşımaktadır.

## Kaynakça ile ilgili notlar

1950'lerden beri Orta Doğu'da çalışan birkaç petrol jeologu Baker ve Henson (1952) Law (1957), Kamen-Kaye (1970), Murriss (1980), Bois ve diğerleri (1982) ve Klemme ve Ul-mishek (1991) tarafından yazılmış ve AAPG'de yayınlanmış olan başlıca klasik makaleler, bu bölgedeki petrol zenginliği konusunda belirtilen görüşleri kapsamaktadır. En son olarak da Z.R. Beydoun da (1998) bu konuyu ele almıştır.

Orta Doğu ile ilgili birkaç klasik makaleyi de içeren, "Petrolün vatani" başlıklı bir AAPG Sempozyum bildiriler kitabı Lewis Weeks (1958) tarafından yayınlanmıştır. Bu kaynakların hepsinden yararlanılmıştır.

Orta Doğu'daki kronostratigrafik olaylar ve ken-

dine özgü havzaların jeolojisi hakkında bilgi amacıyla özellikle aşağıdaki yararlı ve yardımcı kitapların yanı sıra GeoArabia'daki araştırma makaleleri de esas alınmıştır.

## Değinilen Belgeler

Alsharhan, A.S., and Nairn, A.E.M., 2003. Sedimentary Basins and Petroleum Geology of the Middle East, Elsevier, Amsterdam, 943 s.

Baker, N. E. , Henson F. R. S., 1952. Geological conditions of oil occurrence in Middle East fields, American Association of Petroleum Geologists Bulletin, V. 36, No:10, 1885-1901.

Beydoun, Z.R., 1991. Arabian Plate Hydro-carbon Geology and Potential: A Plate Tectonic Approach (AAPG Studies in Geology #33,

Tulsa).

Beydoun, Z.R., 1998. Arabian plate oil and gas: Why so rich and so prolific?, *Episodes*, 21, 2, 74-81.

Bois, C., Bouché, P., and Pelet, R., 1982. Global geologic history and distribution of hydrocarbon reserves. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, V.66, 1248-1270.

Irving, E. North, F. K. Couillard, R., 1974. Oil, Climate, and Tectonics. *Canadian Journal of Earth Sciences*, v. 11, i. 1, 1-17.

Kamen-Kaye, M., 1970. Geology and Productivity of Persian Gulf Synclinerium. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, V. 54, no. 12, 2371-2394

Klemme, H. D., Ulmishek, G. F., 1991. Effective petroleum source rocks of the World: stratigraphic distribution and controlling depositional factors, *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, V. 75, 1809-1851

Law, J., 1957. Reasons for Persian Gulf oil abundance. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, V. 41, 1, 51-69

Murris, R.J., 1980. Middle East: Stratigraphic evolution and oil habitat. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, V.64, 597-620.

Parrish, J. T., 1982. Upwelling and Petroleum Source Beds, With Reference to Paleozoic, *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, V. 66, 6, 750-774



# Mavi Gezegen



**TMMOB  
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI**

Meşrutiyet Cad. Hatay Sokak No. 21 Kocatepe/ANKARA  
Tel: (+90) 312 432 30 85 Faks:(+90) 312 434 23 88  
www. jmo.org.tr e-posta: jmo@jmo.org.tr