

AVRUPA'DA PETROL ARAMA VE ÜRETİMİNDE YENİ GELİŞMELER

(Türk Coğrafya Kurumu'nun VIII. Türk Coğrafya Kongresi ve
XVIII. Meslek Haftasına sunulmuş tebliğ.)

Jeolog Emin İLHAN

Giriş :

Hidrokarbon, yani petrol ve tabii gaz tüketimi bütün dünyada hızla artmaktadır ve birçok memleketlerde hidrokarbonlar en önemli enerji kaynağı olmuş veya olmak üzeredir. Örnek, 1970 yılında Avrupa Ortak Pazarı bölgesinde enerji tüketiminin yüzde 65 ilâ 70'i akaryakıt ve tabii gazdan ve ancak yüzde 30 ilâ 35'i hidroelektrik kaynaklarından ve kömürden temin edileceği öngörülmektedir. Avusturya gibi, hidroelektrik kaynakları fazla geliştirilmiş bir memlekette bile son yılda akaryakıt ve tabii gaz tüketimi, toplam enerji tüketiminin yüzde 35'i ile ön plâna geçmiştir. Hidrokarbon tüketimi öyle artmıştır ki, akaryakıt ve tabii gaz ihtiyacını, bilhassa millî savunma için gerekli olan miktarı hiç olmazsa kısmen yurt içinden temin edemiyen bir devlet, artık tamamen müstakil sayılamaz.

Bu gelişme gözönünde tutularak, hemen hemen bütün memleketlerde ve bu arada jeolojik yapısı bakımından Türkiye'ye benzeyen birçok Avrupa memleketlerinde de sistemli petrol ve tabii gaz aramaları yapılmış ve yapılmaktadır. Bu arada İsviçre gibi, akaryakıtın dışarıdan temininde bir döviz sıkıntısı çekmiyen bir memlekette bile, şimdiye kadar varılan sonuçlar pek cesaret verici olmadığı halde, petrol aramalarına devam edilmektedir. Yine müstakilen veya Ortak Pazar yolu ile akaryakıtı dışarıdan kolayca temin edebilen Almanya'da, petrol arama ve üretimini teşvik etmek amacıyla,

memlekette üretilen petrol ton başında Hükümetçe prim verilmektedir. Bu iki örnek, millî amaçlarla petrol aramalarına ne kadar önem verilmekte olduğunu gösteriyor.

1930 sırasında başlanmış ve bilhassa İkinci Harbden sonra hızla gelişmiş olan bu çalışmaların neticesinde birçok yeni hidrokarbon yatak ve rezervleri keşfedilmiş, bilim ve teknik yönlerinden birçok önemli yeni bilgiler elde edilmiş ve aynı zamanda ekonomi, hukuk ve ulaştırma yönünden birçok yeni problemler ortaya çıkmıştır.

Burada, Avrupa memleketlerinde bu çalışmalar sırasında elde edilmiş pratik neticeleri; yeni bilim ve teknik buluşları; Türkiye'nin durumunu ve yeni bilgilerin memleketimizdeki aramalar için önemini kısaca izah etmek istiyorum.

B ö l ü m I.

Petrol ve yataklarının teşekkülü ve yayılışı

Avrupa'daki çalışmalar sırasında, petrolün teşekkülü, yayılması ve yataklarının şekilleri hakkında yeni özellikler tesbit edilmiş ve yeni görüşlere yol açan birçok müşahedeler yapılmıştır.

Kalın sediman kütleleri ile kaplı olan hemen bütün önemli havzalarda petrol veya tabii gaz yatakları keşfedilmiştir. Kambrien'den Pliosen'e (hattâ Po havzasında Kuaterner'e) kadar her jeolojik çağ ve devreye ait sedimanlarda hidrokarbonların bulunabileceği anlaşılmıştır. Ana kayaçları, yani içinde petrolün teşekkül ettiği kayaçlar genellikle denizel veya tuzlumsu birikintilerden müteşekkil ise de, içinde petrolün toplandığı rezervuar kayaçları ve bu kütleyi koruyan örtü kayaçları denizel, tuzlumsu, hattâ tatlısu çökellerinden müteşekkil olabilir. Yerüstünde hidrokarbon emarelerini gösteren sahalalar yanında, yerüstü hiçbir petrol emare veya sızıntısı olmayan, sadece jeolojik düşüncelere dayanarak bulunmuş petrol ve gaz havzaları vardır. Demek ki, kalın çökeller kütlelerinden müteşekkil bütün sahalarda petrol veya tabii gaz bulunabilir ve bütün bu sahalalar birer petrol arama hedefidir.

Petrolün ve yataklarının teşekkülü hakkında da birçok yeni müşahedeler yapılmıştır. Eski klâsik düşüncelere göre, içindeki gaz ve altındaki su tabakasının itmesinin neticesinde petrol, tektonik yükselmeler olan antiklinal yapılarında toplanmıştır. Halbuki, bu antiklinal kapanlarının yanında fay blokları ve fay zonları gibi tektonik kapanlar ile stratigrafik ve litolojik kapanların da önemli ve

yaygın olduğu anlaşılmıştır. Örnek iki kesif tabakalar arasında yer alan, bir yöne doğru gittikçe incelen ve kamalanan poröz (yani gözenekli) bir tabaka petrol için bir stratigrafik kapan; yanal olarak kesif kalkere veya marna geçen gözenekli bir kalker seviyesi; yanal olarak marn veya kile geçen bir gre veya kum tabakası litolojik kapanlar teşkil edebilir. Böylece, antiklinal gibi hiçbir yapıyı göstermiyen ve bundan dolayı eski aramalar esnasında ihmal edilmiş havzalar veya havza bölümlerinde mükemmel hidrokarbon yatakları gelişmiş bulunabilir.

Muayyen bir rezervuar seviyesinin hidrokarbon taşınma kudreti, yani rezervuar evsafı, tamamen yerel olan sedimentolojik faktörlere bağlıdır. Gözenekli olan bir seviyenin incelenmesi ve kalınlaşması; tane büyüklüğü ve gözenek kuturlarının değişmesi gibi özellikler, yerel denizaltı anaförler ve mikro iklim şartları gibi tesirlerle yakından ilgilidir.

Aynı havzada çeşitli seviyelerde (hattâ çökellerden müteşekkil olduğu takdirde, havza subasmanında da) üstüste birkaç müstakil yataklar, yani bir petrol tabakasının normal tabanı olan tuzlu su seviyesi altında tekrar hidrokarbonlar biriktirilmiş bulunabilir. Örnekleri, Viyana havzasında Miosen'de üstüste gelişmiş olan 19 kadar petrol ve gaz seviyesi altında ayrıca Kretase ve Trias'ta bulunan yataklar; Po havzasının kenar kısımlarında Neojen gaz yatakları altında Kretase ve Trias emareleri; Kuzey Almanya, Holanda ve Kuzey Denizinde Kretase, Jurasik ve Trias yatakları altında tesbit edilmiş Permien yatakları. Bazı yataklarda, normal hidrostatik ve hidrodinamik kaidelere uymıyan olaylar müşahade edilmiştir. Meselâ, bir su seviyesi altında hidrokarbonların toplanmış olması veya petrol seviyelerinin tabanında tuzlu suyun yerine tatlı suların bulunması.

Basınç çok yüksek olduğu takdirde, hacmi ve yüzölçümü çok sınırlı olan sahalarda bazen çok önemli gaz rezervleri toplanmış olabilir; örneği Batı Almanya Düste havzasıdır. Yüzölçüsünün ancak 20 km² olduğu halde, tahminî gaz rezervi 700 milyon m³tür. Çok ince bir çökel serisi bile mükemmel bir örtü olabilir, meselâ 40-50 m kalınlıkta olan bir kesif kalker, anhidrit veya marn tabakası.

Eski görüşlere göre sedimanların, yani kayaç malzemesinin biriktirilmesi ile birlikte organik maddelerden petrol teşekkül etmiştir; petrol, ana kayacı ile yaşıttır. Halbuki, çökellerin biriktirilmesinden beri geçmiş uzun devirlerden sonra, kayaç kütlelerinin yapısal, kimyasal ve bilhassa fiziksel dengesi bozulunca, kayaçlarda bulunan

bitkisel ve hayvansal maddelerden hidrokarbonların teşekkül etmesinin, yani petrolün, içinde bulunduğu kayaçlardan çok daha genç olmasının mümkün olduğu, bazı müşahedelerden anlaşılmıştır. Bu hususta, ilgili bilim elemanlarının mutabık kaldıkları iki örneği gösterelim. Batı Almanya, Holanda ve Kuzey Denizinde Karbonifer kömür yataklarını taşıyan kütleler, genç tektonik hareketler sırasında, jeotermik gradiyenini daha yüksek, yani daha sıcak olan seviyelere indirilmiş ve neticede kömürler "tekrar kömürleşmiş", demek bitkisel maddelerin kömürleşme derecesi arttırılmıştır. Bu olaylar esnasında serbest kalan hidrokarbonlar, sözü geçen bölgelerde bulunan büyük tabii gaz havzaları teşkil etmiştir. Viyana havzasının Tersiyer'de derinleşmesi ile arttırılmış olan basınç ve jeotermik gradiyeninin tesiri altında, havza tabanı olan koyu renkli Trias kalker ve dolomitlerinde dağınık bulunan organik maddeler petrol ve tabii gaz haline gelmiştir. Kuzey Denizi ve bitişik karalarda bulunan gaz yatakları ile Viyana havzasının, üstündeki Miosen petrolünden tamamen farklı olan Trias petrolünün kaynakları başka bir şekilde izah edilmesi mümkün değildir (Kölbl, şifahi bilgiler; Patijn).

Petrolün teşekkülü zamanı hakkında varılan bu yeni neticelerin önemi büyüktür: Petrolün sedimanlarla beraber teşekkül ettiği takdirde, sonradan orojenez hareketleri sırasında kıvrılmış, kırılmış, yeryüzüne yükselmiş, aşınmış ve bundan sonra tekrar genç çökeltilerle örtülmüş olan kütlelerde petrolün korunması, yani bu kütlelerde petrol yataklarının bulunması imkânsız olacaktı. Halbuki, fiziksel ve diğer şartların değişmesinin sonucunda eski kütleler içinde genç devirlerde yeni hidrokarbonların teşekkül edebildiği takdirde, daha önce şiddetli tektonik olaylara mâruz kalmış kütlelerde de önemli hidrokarbon yataklarının bulunması mümkün olur.

Demek ki, eski görüşlere dayanarak stratigrafik, litolojik ve tektonik nedenlerden dolayı, içinde petrol yataklarının teşekkülü veya muhafazası imkânsız görülmüş olan birçok sahalarda petrol aranması artık mümkün olmuştur. Yani aramaya elverişli sahalara, eskisine bakarak çok daha geniştir.

Avrupa'da aramalar ilk önce daha ziyade Tersiyer ve Kretase kütlelerinde yapılmıştır. Fakat Avrupa dışında, Büyük Sahra ve Libya'daki Paleozoik buluşlarının tesiri altında, şimdi her tarafta Alt Mesozoik ve Paleozoik serilerine önem verilmeye başlanmıştır. Böylece, meselâ jeologların 160 yıldanberi karıştırdıkları Paris Eosen havzasında, Eosen altında Jurasik'te petrol; Kuzey Almanya ve Holanda'da Kretase ve Jurasik yataklarının altında Trias ve Per-

mien'de petrol ve gaz; Viyana havzasında 30 yıldanberi işletilen Miosen yataklarına ilâveten havza tabanı olan Trias'ta petrol ve gaz keşfedilmiştir. Hidrokarbon imkânları yalnız havza dolgularında değil, fakat havzaların, çökellerden müteşekkil subasman kütlelerinde de mevcuttur (Çeşitli petrol dergilerinden alınan bilgiler).

6 — 7.000 metre derin olan sondajların yapılması ve üretime konulması bugün artık bir problem değildir. Daha derin olan kütlelerin yoklanması da imkânlar dahilindedir. Fakat, bilhassa jeosenkinal ve orojenez sahaları gibi devam eden şiddetli bir tektonik baskıya mâruz bulunan bölgelerde, derinlik ile gittikçe artan yük, basınç ve hararetin tesiri ile, çökellerdeki moleküler suyun iç basıncı, bazı jeolog ve jeofizikçilere göre (Hubert, M. ve Ruby, W.) böyle yükselmelidir ki, kayaç tabakaları birbiri üzerinde yüzecek bir hale gelmiş bulunmalıdır. Bu şartlar altında hidrokarbon yataklarının muhafazası imkânsız olmalıdır. Demek derinlikte, belki 9-10.000 metre civarında, petrol aramalarının tabii bir sınırı olması çok muhtemeldir.

Keşfedilmiş yeni yatakları ve üretimi

Burada kısaca temas edilmiş çalışmaların neticesinde birçok Avrupa memleketlerinde son 20-30 yılda birçok yeni hidrokarbon yatakları tesbit edilmiştir. Jeolojik benzerliğinden dolayı, bizi ön plânda Alp kuşağında yer alan memleketler ilgilendiriyor. Burada bulunan yeni yataklar kısaca şöyle sıralanabilir ("World Petrol" ve "Association of American Petroleum Geologists" bültenlerinde yayınlanan yıllık raporlara bakarak hazırlanmıştır) :

Fransa'da Pirene Kıvrımlarının kuzey ön çukurluğunda Kretase ve Jurasik'te petrol ve gaz; İspanya'da aynı kıvrım zonunun güney ön çukurluğunda Kretase'de petrol ve gaz; İsviçre'de Alp ön çukurluğunun Tersiyer, Jurasik ve Trias kütlelerinde petrol ve gaz emareleri; Güney Almanya ve Avusturya'da aynı çukurlukta Tersiyer ve Mesozoik'te petrol ve gaz; Avusturya'da ayrıca bir ara havzası olan Viyana havzasında Miosen, Kretase ve Trias'ta petrol ve gaz; Çekoslovakya'da Karpatların ön çukurluğunda Miosen petrol ve gaz yatakları; Polonya'da, Karpat ön çukurluğunda bulunan, eskiden bilinen Tersiyer petrol yataklarına ilâveten Mesozoik'te ve Karpatların dış kıvrımlarında Mesozoik'te petrol ve gaz; Romanya'da da bilinen ön çukurluk Tersiyer yataklarına ilâveten Mesozoik'te ve Karpatların dış kıvrımlarında Kretase'de petrol ve gaz; aynı memleketin Transilvanya Miosen havzasında (büyük Tuna havzasının doğu

bölümü) gaz; Bulgaristan'ın, Karpatlar ile Balkan Kıvrımları arasında uzanan ön çukurlukta ve bu sahanın devamında Karadeniz'de petrol ve gaz; Macaristan'da Tuna ara havzasında Miosen ve muhtemelen Mesozoik'te petrol ve gaz; aynı havzanın Yugoslavya bölümünde Miosen'de petrol ve gaz; bu memleketin Dinarid Kıvrımlarının dış kısmında, Adriya kıyı bölgesinde, Mesozoik'te kuvvetli petrol emareleri; İtalya'da ön çukurluğa tekabül eden Po Havzasında Neojen ve Kuaterner'de gaz; ön çukurluğun, Adriya kıyısı boyunca uzanan diğer kısımlarında kara ve denizde Neojen ve Kretase'de petrol ve gaz; Sicilya dahil Apenin Kıvrımlarında Miosen, Eosen, Kretase ve Trias'ta petrol ve gaz; Arnavutlukta Dinarid Kıvrımlarında Kretase'de petrol ve gaz. (Bu yataklar, Dergimizin aynı sayısında yayımlanmış bulunan "Toros - Zağros Kıvrımları ve Orta Doğu petrol havzaları ile ilişkileri" başlıklı makaleye eklenmiş haritada işaret edilmiştir.)

Alp kuşağının bir kolu olan Kafkas Kıvrımlarının ön çukurluğunda, eskiden bilinen Neojen Baku havzasından başka aynı havzada ve Hazer Denizinin bitişik kısmında daha derin Tersiyer seviyelerinde petrol; çukurluğun diğer kısımlarında petrol ve gaz; bu kıvrımlar ile Alp kuşağı arasında yer alan ara çukurlukta Tersiyer, Kretase ve Jurasik'te petrol sahaları bulunmuştur.

Çok geniş ve burada temas edilemiyen bir konu olan Orta Doğu petrol yatakları da Alp kuşağında, güney ön çukurluğunun Irak, İran ve Basra Körfezi bölümlerinde ve kenarında yer alıyor; yataklar Tersiyer, Kretase ve Jurasik'te; birkaç yerde ayrıca Trias'tadır.

Avrupa hakkındaki bilgileri tamamlamak üzere, Alp kuşağı dışındaki keşifleri de kısaca gözden geçirelim: Fransa'da Paris havzasında Jurasik'te petrol; Ren bölgesinde Mesozoik ve Tersiyer'de petrol; Kuzey ve Kuzeybatı Almanya'da Kretase, Jurasik, Trias ve Permien'de petrol ve gaz; Holanda'da Alt Kretase'de petrol, Permien'de gaz; Kuzey Denzinde Trias ve Permien'de petrol ve gaz; İngiltere'de Permien ve Karbonifer'de petrol ve gaz; Çekoslovakya'nın Moravya Eyaletinde ve Orta ile Kuzey Polonya'da Mesozoik ve Paleozoik'te petrol ve gaz; Rusya'nın Avrupa kesiminde, Ural Dağlarının batı ve güneybatısında Permien, Karbonifer ve Devonien'de petrol ve gaz yatakları keşfedilmiştir. Bu yataklar, eski Hersinien orojenez kuşağının kuzey ön çukurluğunda gelişmiş bulunmaktadır.

Alp kuşağının güneyinde, Afrika'da Büyük Sahra ve Libya'da bulunan büyük petrol ve gaz sahalarının en çoğu Alt Paleozoik'te-

dir; eski bir yükselim olan Afrika - Arabistan kalkanının kenarındadır.

Avrupa'da 1966 yılında sözü geçen sahalardan yuvarlak olarak 42 milyon ton ham petrol üretilmiştir (Türkiye dahil, Rusya hariç). Aynı yılda Avrupa üretilmiş tabii gaz miktarı 4,5 bilyon metreküp-tü. Avrupa'nın tesbit edilmiş ve muhtemel olan petrol rezervlerinin toplamı 650 milyon tondur; gaz rezervleri ise 400 bilyon metreküp olduğu tahmin edilir. Sovyet Cumhuriyetleri Birliğinin, istatistiklerde ayrılmamış Avrupa ve Asya bölümlerinde elde edilmiş petrol miktarı 265 milyon ton, gaz miktarı ise 15,3 bilyon metreküptü (Rakamlar, "World Oil" Dergisinden ve "A.A.P.G." Bülteninden derlenmiştir).

Yardımcı teknik ve bilimleri

Petrol arama çalışmalarının bu hızla gelişmesi ile birlikte birçok yardımcı teknik ve bilimleri de önem kazanmıştır.

Aramaların gittikçe artan derin olan hedeflere ulaşmasına paralel olarak daha ağır sondaj tesislerinin imali ve bununla beraber, teknik çalışmalarının gittikçe mükemmelleştirilmesi gerekli olmuştur. Diğer taraftan, muayyen derinliklerde bulunan, sınırları mahdut ve üretimi düşük olan sahalardan faydalanabilmek için, kuyu ve aletlerin kuturları azaltılarak, çalıştırılması, kurulması, sökülmesi ve taşınması kolay olan hafif aletlerin imalatı yönüne gidilir. Sondaj ameliyesi sırasında kullanılan, basit bir madde gibi görülen çamur maddesinin hazırlanması, derin kuyularda geçirilen, kil, marn, kumtaşı gibi delinmesi güç olan kayac cinslerine uygun bir çamur tertibinin bulunması, bugün bir bilim haline gelmiştir. Önemli arama kurullarında bugün ayrı çamur lâboratuvarları vardır ve sondaj başında özel surette yetiştirilmiş çamur mühendisleri bulunur.

Sondajlarda geçirilen kayac seviyelerinin yaş tesbiti ve sondajlar arasında takibi, yani korelasyonu, sondaj neticelerinin değerlendirilmesi ve yeraltı yapı kontur haritalarının çizilmesi için çok önemlidir. Bu amaçla önce Foraminifer'lerden faydalanılmıştır. Fakat kabuklu tek hücreli bitki ve hayvanlar olan bu mikroorganizmalar denizlerde ancak muayyen ortamlarda yaygındır ve bilhassa Kre-tase'den eski devirlerde hemen hemen hiç bulunmuyor. Bundan dolayı, son zamanlarda "nannofosiller" olarak adlandırılmış organik yaratıklardan faydalanmaya başlanmıştır. Adı "mini fosilleri" şeklinde çevirilmesi gerekli olan bu fosiller, çok küçük olan, ancak 1200 - 2000 defa büyültüldüğü takdirde mikroskopla etüd edilebilen tek

hücreli organizmaların kabuk ve iskeletlerinden veya parçalarından ibarettir. Bu bitki ve hayvanlar denizlerin bütün ortamlarında çok yaygındır ve en eski devirlerden beri bütün sedimanlarda, bilhassa Foraminifer'lerin ve makrofosillerin muhafazasına hiç elverişli olmayan marn ve gre kütlelerinde bulunur. Örnek olarak, bu mini fosillerinin sayesinde, bütün orojen bölgelerinde ve Türkiye'de de çok yaygın olan fliş sedimanlarının tasnifi mümkün olmuştur.

Mikrolitoloji ve mikrosedimentoloji, yani çökellerin iç dokusunun ve fiziksel tertibinin mikroskopla etüdü de petrol aramaları ile birlikte gelişmiş bulunan bilimlerdir; rezervuar kayaçlarının gelişmesinin tesbiti ve değerinin sınırlandırılması için çok önemli olmuştur. Bu bilimler öyle geliştirilmiştir ki, bir sondajdan alınan nümunelere dayanarak, meselâ bir gre seviyesinin kum ve kil muhteviyatının veya bir resifal kalker seviyesinin gözenekliliğinin hangi yöne doğru gelişmekte olduğu, yani hangi yöne doğru rezervuar evsafının daha iyi olduğu gösterilebilir.

Nihayet, jeofizikçi, petrolcünün en önemli yardımcılarının biri olmuştur. Bilindiği gibi, çeşitli jeofizik metotlarla derin kayaç seviyelerinin yapısı tesbit veya belirli bir seviyenin gelişmesi takip edilebilir ve böylece bir sahanın petrol taşınma yönünden özelliklerinin değerlendirilmesi için bilgi temin edilir. Örnek olarak bir orojen bölgesinde üstüste yığılmış şariyaj naplarının iç yapısı ile bu napların altındaki kayaç kütlelerinin, hattâ bu kütlelerin derin tabanının yapısı hakkında jeofizik ile bilgi elde edilebilir (Erdöl- u. Erdgas Zeitschr., 1967/10). Böylece, öngörülen derin sondajların yerleri daha sağlam bir şekilde seçilebilir.

Bu yeni yardımcı teknik ve bilimlerinin sayesinde, petrol arama metotları son on, yirmi yılda tamamen değişmiştir. Avrupa'da veya başka bir bölgede olsun, bir memleketin petrol imkânlarını değerlendirmek isteyen kurul ve şahıslar, bütün bu yeni araçlardan faydalanmak ve aynı zamanda birçok eski alışkanlıklarından ve benimsedikleri tutumdan vazgeçmek zorundadırlar.

Arama Kurulları

Son 30-40 yılda Avrupa'da keşfedilmiş veya geliştirilmiş olan petrol ve gaz yataklarının birçoğu, belirli büyük petrol şirketleri tarafından bulunmamıştır. Keşfeden ve geliştirenler ekseriyetle, millî resmî kurullar, resmî ve özel sektör tarafından kurulmuş karma şirketler veya büyük şirketlerin tecrübelerinden ve teşkilâtın-

dan faydalanmak amacıyla bu şirketler ve millî sermaye tarafından teşkil edilmiş karma teşekküllerdir. Bununla beraber, bazı memleketlerde resmî sektöre bazı imtiyazlar tanınmıştır. Örnek olarak İtalya'nın enerji üretimi için ön plânda duran Po gaz havzasındaki arama ve üretim işi devlete ait olan millî petrol şirketine bırakılmış; millî kıyılar açıklarında denizde yapılacak aramalarda da millî şirkete bazı tercih hakları verilmiştir, fakat diğer bölgelerde resmî sektör, millî ve yabancı özel sektör ile eşit muamele görüyor. Avusturya'da devletin millî petrol şirketi ile yabancı şirketlerden müteşkil özel sektör arasında kanunen bir fark yoktur, fakat millî şirket ile özel sektör arasında yapılmış bir anlaşma gereğince, memleketin en önemli petrol ve gaz sahası olan Viyana havzası millî şirkete, diğer arama bölgeleri ise özel sektöre bırakılmıştır. Fransa'da da müracaat ve saha seçimi yönünden resmî sektöre ve resmî kurulların iştirak ettikleri karma şirketlere bazı tercih hakları verilmiştir.

Birçok memleketlerde hidrokarbon aramalarında resmî sektörün göze çarpan bu önderliğinin bazı sebepleri vardır.

Bellibaşlı büyük petrol şirketleri, başka bir memlekete iyilik yapmak için değil, fakat ortaklarına kâr temin etmek amacıyla çalışmaktadır. Bu kurulların elinde dünya çapında olan havzalarda iştirakleri vardır. Durum böyle iken, çeşitli memleketlerde bulunan petrol havzaları veya petrol imkânları, tabiiyle büyük şirketler için ilgi çekici olmayabilir. Büyük şirketler böyle işlere ya hiç girmemekte, ya da sahalarda birer arama kuyusu açtırıp, hemen müspet bir netice elde edilmediği, yani aramaların uzun süreceği anlaşıldığı takdirde çekilmektedir. Bu normal ve tabîî olarak sayılmalıdır. Yani, büyük şirketlerin bir memlekete girmemeleri veya bir memlekette çekilmeleri, orada petrol bulunma yönünden hiçbir ümit olmadığına dair delil sayılamaz. Bilâkis, büyük şirketlerin benimsemedikleri yataklar ve jeolojik ümitler, millî ekonomi ve bilhassa savunma bakımından, yatağın veya arama sahasının bulunduğu memleket için fevkalâde önemli olabilir.

Diğer taraftan petrol aramaları, masraflı ve büyük yatırımlar isteyen bir iştir. Dünya istatistiklerine göre 10 arama kuyusunun dokuzu kurudur ve ancak biri müspet bir netice veriyor (ortalama olarak). Dünyanın çeşitli havzalarında aynı zamanda aramalar yapan büyük petrol şirketleri, bir tarafta uğradıkları zararı öbür tarafta yapılan buluşlarla kapatabilirler. Fakat bir memleketin sınırları içinde çalışan millî özel sektör için petrol aramalarındaki risk

büyüktür. Ayrıca, petrol aramalarının neticelendirilmesi, yani yeni bulunmuş bir sahanın tam randımanla üretime geçmesi, zaman istiyor ve yatırım ancak birkaç yıl sonra kâr etmeye başlıyor. Birçok memleketlerin özel sektörü böyle risklere girebilecek kadar kuvvetli değildir. Bu şartlar altında birçok memleketlerde petrol ve tabii gaz imkânlarının aranması ve geliştirilmesinde devletin büyük bir payı vardır. Demek ki, yurtiçi hidrokarbon kaynaklarının geliştirilme işinin kısmen veya tamamen devlete kalması, bir doktrin ve prensip meselesinden ziyade bir teknik ve ekonomik zaruret olabilir.

Ekonomi, hukuk ve idare problemleri

Petrol ve tabii gaz kaynaklarının hızla geliştirilmesi, birçok ekonomik, hukukî ve idarî problemler yaratmıştır.

Hidrokarbon keşiflerinden dolayı, bazı memleketlerin ekonomik şartları değişmiştir. Örneğin, ancak güney kısmında bir kömür havzası olan, hidroelektrik imkânlardan yoksun bulunan ve enerji ihtiyacının önemli bir kısmını dışarıdan sağlamış olan Holanda'dır. Bu memleket birkaç yıl içinde Avrupa'nın en büyük tabii gaz havzasının sahibi olmuş ve önemli bir enerji ihracatçısı haline gelmiştir. Avrupa'nın her ne kadar bütün ihtiyaçlarını karşılamaktan uzak olan toplam petrol üretimi, petrol ithalatını hissedilir bir baskı altında tutmaktadır. Yani, yurtiçi petrol kaynaklarının geliştirilmesinin amaçlarının biri yerine getirilmiştir. Kömür tüketiminin hızla düşmesi, yalnız Avrupa'nın belirli büyük taş kömür havzaları değil, fakat diğer kömür ve linyit havzalarında da birçok ağır sosyal ve ekonomik problemler yaratmıştır. Hattâ, Avrupa'da başgösteren ekonomik krizin kısmen bu kömür - petrol problemi ile ilgili olduğunu iddia edenler vardır (Çeşitli madencilik dergilerinden derlenmiştir).

Petrol ve tabii gaz nakli için eskidenberi Amerika'da tatbik edilmiş bir sistem, yani boru hatları, Avrupa'da da gittikçe geliştirilmektedir. Tamamlanmış petrol boru hatlarının en önemli olanları, Cenova'dan İsviçre üzerinden Güneybatı Almanya'ya giden 890 km uzunlukta "Orta Avrupa Boru Hattı" ve biri 8 km, öbürü 10 km uzun olan iki tünel ile Alp'lerin ana silsileleri altından geçen, Trieste'den Avusturya üzerinden Güney Almanya'ya kadar uzanan "Transalpin Boru Hattı"dır (uzunluğu: 450 km). En büyük tabii gaz boru şebekesi İtalya'da kurulmuştur; uzunluğu 6.400 km'dir. Ayrıca Rusya'dan Doğu Avrupa üzerinden Çekoslovakya'ya kadar

uzanan bir boru şebekesi vardır. Bilindiği gibi, 1966 yılında memleketimizde de Batman'dan İskenderun Körfezine kadar 500 km uzunlukta ve 45 sm kutrunda olan bir boru hattı çalışmaya başlamıştır.

Genellikle bu amaçla devletlerin ve resmî teşekküllerin iştirakiyle kurulmuş olan anonim şirketler tarafından inşa edilen ve işletilmekte olan hatların idaresi, teknik kontrolü, ilgili devletlerce denetlenmesi ve emniyet bakımından korunması için, yürürlükte bulunan demiryolu ve karayolları kanunlarına benzeyen boru hatları kanunları hazırlanmıştır. Boru hatları ile demir ve karayolları arasındaki rekabet ayrı bir konudur. Meselâ İsviçre Hükümeti, bütün akaryakıt naklinin ve bununla beraber, memleketin tüketiminin tamamen boru hatlarına bağlanmasını teknik ve politik sebeplerden dolayı doğru bulmuyor ve akaryakıt naklinin yüzde otuzunun eskisi gibi demir ve karayolları üzerinden yapılmasında ısrar ediyor.

Çeşitli memleketlerin karasuları dışında bulunan deniz sahalarında petrol arama ve sondajlarının yapılması büyük bir mesele olmuştur. Kuzey Denizin paylaşılması için bitişik devletler arasında ancak kısmî bir anlaşma yapılabilmiş ve konu La Haye'deki Milletlerarası Mahkeme'ye intikal etmiş, yani şimdiye kadar bir karara bağlanamamıştır.

B ö l ü m I I .

Türkiye hakkında bilgiler

Memleketimizde şimdiye kadar yapılmış olan aramaların ve Avrupa'da benzeri sahalardan elde edilmiş bulunan yeni bilgilerin ışığı altında Türkiye'nin petrol ve tabii gaz imkânları veya memleketimizin "petrol potansiyeli" acaba nedir? Bu husustaki bilgileri burada kısaca gözden geçirelim.

Memleketimizin tamamen Alp kuşağında bulunduğu ve kuşağın Avrupa bölümlerinden yılda en az 30 milyon ton petrol temin edildiğine göre, Türkiye'de de geniş hidrokarbon imkânlarının gelişmiş olması beklenebilir.

Türkiye'nin jeolojik şartları

Bir memleketin genel hidrokarbon bulma ve taşınma imkânları, bu memleketin genel tektonik durumu ile genel stratigrafik ve tektonik yapısına bağlıdır.

Türkiye arazisini teşkil eden kütleler stratigrafik, petroğrafik ve yapısal yönlerden Alp kuşağının Avrupa ve Orta Doğu bölümündeki aynıdır. Örnek olarak, Türkiye sınırlarına giren Alp kuşağının güney ön çukurluğu kısmı, dünyanın en önemli petrol havzasının biri olan Basra Körfezi - Güney İran - Irak bölümünün jeolojik kuzeybatı devamıdır. Her iki kısmının stratigrafik yapısı aynıdır. Körfez - İran - Irak bölümünde görülen bütün stratigrafik seriler, aynı litolojik karakterle Güneydoğu Anadolu'da da gelişmiştir; hattâ Paleozoik serileri bizde daha komplektir. Ancak, çukurluğun Anadolu'ya doğru gittikçe daralmakta ve sıklaşmakta olduğundan dolayı, Tersiyer ve Üst Mesozoik örtüsü altında bulunan Paleozoik ve Alt Mesozoik çökelleri burada bugünkü sondaj imkânlarıyla varılabilecek bir derinlikte bulunmaktadır. Bilindiği gibi, Türkiye'de şimdiye kadar tesbit edilmiş en büyük petrol sahaları bu ön çukurluk bölümündedir (Coğrafya Dergisinin aynı sayısında yayınlanmış bulunan "Toros - Zağros orojenezi ve Orta Doğu Petrol Yatakları ile İlişkisi" hakkındaki makale, Orta Doğu petrol sahalarının jeolojisine dair fazla bilgi bulunur).

Anadolu ve Trakya ara havzalarının ve arka çukurlarının tektonik yapısı, stratigrafik ve litolojik gelişmesi Alpler, Karpatlar, Dinarid, Apenin, Pirene ve Balkan Dağları ara havzalarının hemen hemen aynıdır. Bu havzaların en önemli olanları, Orta Trakya (Ergene), Antalya, Adana, İskenderun, Malatya, Sivas ve Kuzey Anadolu havzalarıdır. Adana havzasında küçük bir petrol sahası, diğer havzalarda petrol ve tabii gaz sızıntıları bulunur.

Güney, Kuzey Anadolu ve Ege kıvrımlarını teşkil eden ve aynı zamanda ara havzaların subasmanı olan Mesozoik ve Paleozoik çökeller serileri de, Alp orojenez kuşağının diğer kıvrımlarındakinden farksızdır. Burada da genç devirlerde Viyana havzasının tabanında müşahade edilen şekilde hidrokarbon yatakları teşekkül etmiş olabilir.

Türkiye arazisini örten çökellerde gelişmiş olan ana, rezervuar ve örtü kayacı imkânları şöyle özetlenebilir: Denizel ya da lağüner olan Paleozoik, Mesozoik ve Tersiyer çökelleri arasındaki derin su marnı, resifal kalker, fena kokulu, yani içinde organik maddeler fazla olan kalker ve dolomitler ana kayacı; hemen hemen bütün çağ ve devrelerin sedimanlarında gelişmiş olan karbonatlar ve greler rezervuar kayacı; yine hemen hemen bütün devrelerde bulunan kil, marn ve silttaş örtü kayacı olabilir. Bilinen yataklara ilâveten, derin sondajlarda geçirilmiş sedimanlarda Neojen'den Silürien'e kadar

birçok seviyelerde asfalt, petrol veya gaz emareleri müşahede edilmiştir. Tersiyer havzalarının birçoğunda tabii emare ve sızıntıların bulunduğu daha önce işaret edilmiştir. Kuzey ve Güney Anadolu Alp kıvrımlarında Kretase, Jurasik, Trias ve Paleozoik kayalarından gelen petrol ve gaz sızıntıları; tabii aflörmanlarda canlı veya ölü petrol, asfalt ve bitüm empenyasyonları görülür. Tersiyer havzalarından uzak olan yerlerde görülen bu izler, ancak Mesozoik veya Paleozoik ana kayalarından gelebilir. Bütün bu müşahedeler, memleketimizi kaplıyan sediman kütlelerinin birçoğunda, bilinen petrol havzaları dışında da hidrokarbonların teşekkül etmiş ve yatakların meydana gelmiş olmasının mümkün olduğunu gösteriyor.

Birçok havzaların tabanı (subasmanı) da çökellerden müteşekkildir. Bu durum, sahanın petrol taşınma ihtimalini arttırmaktadır.

Anadolu'nun bazı bölgelerinde, bilhassa Kuzeydoğu'da, çok yaygın olan genç volkanik seriler, tektonik yarıklardan veya münferit volkan merkezlerinden çıkmış ve yayılmış olan yerüstü örtülerden müteşekkildir. Çıkış hat ve bacaları dışında kalan arazide bu lâvların altındaki sedimanların petrol imkânlarını bozabilen herhangi bir tesiri yoktur. Anadolu Alp kıvrımlarının çok karakteristik bir elemanı olan yeşil kayalar (bulduğu orojen bölümüne göre Kretase, Jurasik ve Trias yaşında olan ultrabazik püskürme kayaları) mevcut sedimanlar arasına girmiş köklü batolitler olmayıp, denizaltı püskürmeleri sırasında yayılmış olan denizaltı lâvlardan ibarettir; tavan ve tabanındaki normal çökellerin petrol imkânları üzerinde hemen hemen hiçbir tesiri yoktur. Bilâkis, bu kayaların yüksek olan gözenekliliği, hidrokarbonların yayılmasını kolaylaştırıyor. Antalya ve İskenderun civarında bu kayalardan çıkan yanan gaz bunu ispat ediyor.

Türkiye'nin jeolojik yapısına hâkim olan orojenez olayları, memleketin petrol teşekkül ve taşınma imkânları üzerinde menfi tesirler yaptığı ilk anda akla gelebilir. Fakat olayların ve neticelerin tahlili, bunun aksini ispat ediyor.

Jeosenklinal devresinde eujeosenklinal, yani jeosenklinalin en derin bölümlerinde, sakin sulara oksijene karşı tecrit edilmiş bir ortamda uzun zamanlar boyunca organik maddelerin biriktirilmesi mümkün olmuştur. Hidrografik, paleocoğrafik ve biyolojik şartların sık sık değişmiş ve suların genellikle daha sığ olduğundan dolayı, daha hareketli olan miyojeosenklinal bölümlerinde, mikrofaunaların sık sık geniş ölçüde değişmesine ve kısa zamanda fazla organik

maddelerin toplanmasına elverişli bir ortamın bulunduğu, bazı yeni çalışmalardan öğrenilmiştir (Kuendig, Ivanhoe).

Bakiyeleri bazı mintakalarda görülen Hersinien (ve belki de Kaledonien) orojenezlerinden başka, Anadolu orojen sahası, Üst Trias ve Jurasik'teki bazı öncü hareketlerini müteakip Orta Kretase'den itibaren çok önemli ve daha ziyade yatay olan orojenik hareketlere mâruz kalmıştır. Her tarafta aynı şiddette vukua gelmemiş iseler de, bu hareketlerin tesirleri hemen hemen bütün memleketin yapısında bellidir. Kıvrımlara paralel olarak ön çukurlukta ve hareketleri müteakip bütün Türkiye'de çok şiddetli kırılmalar olmuştur. Türkiye'nin tektonik strüktürlerinin ve bununla beraber, hidrokarbonların toplanmasına elverişli olan yapıların teşekkülü, bu orojenik ve epirojenik - kratojenik hareketlerin bir neticesi olduğu kolayca anlaşılır.

Başka memleketlere bakarak bizde çok şiddetli ve devamlı olan faylanmanın neticesinde, hem bizde fay kapan imkânları çok geniş, hem de tektonik havzalarımızdaki çökme hareketleri de çok şiddetli olmuş ve uzun zamanlarda devam etmiştir. Bu olayların sayesinde, havzaları dolduran sediman kütlelerinin kalınlığı bütün tahminlerden ve havza kenarlarında ölçülen kesitlerden çok fazladır. Benzeri durum meselâ Trakya ve Adana havzalarında görülmüştür: Çökellerin kalınlığının burada 4 - 6000 metre arasında olduğu, havza tabanına varamamış sondajlardan hesaplanmıştır. Buna göre, henüz etüd edilmemiş olan, fakat yerüstü jeolojisine dayanarak sığ gibi görünen birçok havzalarda, hidrokarbon biriktirilmesine yeter derecede kalın olan sedimanlar bulunabilir.

Sedimanların biriktirilmesi sırasında vukua gelmiş tektonik hareketler, yatay (yanal) ve dikey litolojik değişmeler ile geçici aşınmaların sebebi olmuştur. Neticede litolojik kapan ve sekonder gözeneklik imkânlarının fazla olduğu görülür. Örneği Güneydoğu Anadolu petrol havzasının rezervuar kayaçı, yükselen kıvrımlar etrafında büyümüş resiflerde biriktirilmiş Üst Kretase resifal kalke-rinden müteşekkildir; halbuki yaşıtlı olan normal deniz çökelleri marnlardan ibarettir. Kretase ve Miosen sonu orojenezleri gibi belirli büyük diastrofizmalar yanında kolayca dikkatten kaçan, büyük Alp orojenezlerinin öncüleri olan Üst Trias - Alt Jurasik ve Jurasik sonu hareketlerinin neticesinde bu devirlerin sedimanları arasında hidrokarbonların toplanması ve korunmasını kolaylaştıran birçok kayaç münavebeleri biriktirilmiştir.

Türkiye'nin petrol imkânları

Bütün bu detaylar işaret edildikten sonra, Türkiye arazisinin petrol imkânları yönünden genel bir değerlendirilmesi yapılabilir. Bu amaçla Türkiye arazisi üçe, yani (1) birinci derecede ümitli; (2) ikinci derecede ümitli ve (3) değersiz olan sahalara bölünmüştür. Bu tasnif için, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsünün 1:500.000 ölçekli jeolojik haritasından ve şahsî arazi müşahedelerinden faydalanmıştır; verilen rakamlar yuvarlak ve takribidir. Buna göre;

1 — Neojen, Paleojen ve/veya Üst Kretase sedimanları ile kaplı olan; havzasal bir yapıyı gösteren (yani fazla kıvrılmamış olan); sediman kalınlığı 100 metre veya daha fazla olan veya fazla olduğu tahmin edilen; subasmanı da muhtemelen çökellerden müteşekkil olan (yani subasmanda da hidrokarbon yataklarının bulunması mümkün olan) sahalara, birinci derecede ümitli olarak kabul edilmiştir; toplamı 170.000 km² olup memleket yüzölçüsünün %23'ü, yuvarlak olarak %25'idir.

2 — Neojen, Paleojen ve/veya Üst Kretase çökelleri ile kaplı olan; havzasal bir yapıyı gösteren, sediman kalınlığı 1000 m veya fazla olan veya fazla olduğu tahmin edilen, fakat subasmanı muhtemelen kristalin, plütonik vs. kayalardan müteşekkil (yani subasmanda petrol imkânları olmıyan) sahalara ve metamorfik olmıyan Mesozoik ve Paleozoik çökellerinden müteşekkil olan Alp kıvrımları ile kaplı bulunan arazi ikinci derecede ümitli olarak kabul edilmiştir. Toplamı 300.000 km² olup, memleket yüzölçüsünün %39'u, yuvarlak olarak %40'idir.

3 — Nihayet, metamorfik ve/veya mağmatik kayalardan müteşekkil sahalara; içinde volkanik ara seviyeleri çok fazla bulunan kütlelerden ibaret veya çok kalın olan volkanik seriler ile kaplı olan araziler ve Tersiyer ile örtülü olup sediman kalınlığı çok ince olan veya ince olması muhtemel olan sahalara, petrol arama yönünden değersiz sayılmıştır.

Petrol Kanunu gereğince Türkiye dokuz petrol arama bölgesine ayrılmıştır. Ümitli olan sahalara oranı bu bölgelere göre hesaplanmış ve ekli bulunan krokide gösterilmiştir. Görüldüğü gibi, bu tasnife göre Türkiye arazisinin %65'i, yani 2/3'si petrol bakımından az veya çok ümitlidir.

Bu cins tahmin ve tasniflerin şahsî görüşler ve tecrübelerin tesiri altında bulunduğu kolayca anlaşılır. Nitekim, Türkiye'nin ümitli sahalara hakkında yayımlanmış olan rakamlar birbirinden farklı

dır. Örnek olarak C. Erentöz ve Z. Ternek tarafından bildirilmiş rakamlara göre, Türkiye arazisinden 121.688 km² çok ümitli; 164,565 km² ümitli; 388.950 km² az ümitli ve geri kalan 95.660 km² elverişsizdir. Fakat bütün bu rakamların müşterek bir sonucu vardır: Türkiye arazisinin önemli bir kısmı petrol imkânları yönünden ümitli görülmektedir.

Petrol Kanunu gereğince, Petrol Dairesi tarafından çeşitli kullara verilmiş petrol arama ruhsatlarının 1966 yılı sonu durumu, sözü geçen Dairenin yayınladığı "Petrol Faaliyeti" 1966 sayısından alınmış ve bu makaleye eklenmiş bulunan krokide gösterilmiştir. Buna göre, memleketimizin önemli bazı sedimanter bölgelerinde çok az ruhsatlar alınmış, yani bu sahalarda hemen hemen hiçbir arama yapılmamaktadır. Bilinen petrol yataklarımızın bulunduğu V., VI. ve VII. Petrol Bölgelerinde de aramaya elverişli olan büyük saha kısımları açıktır. Demek ki aramaya elverişli görülen saha toplamına bakarak, fiilen arama yapılmakta olan sahaların oranı çok düşüktür (Not: III. ve IV. Bölgenin, sözü geçen krokide taranmış olan kısımları kapalıdır; bu sahalar ilerideki aramalar için ayrılmıştır ve şimdilik ruhsat verilmiyor; orada ancak Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü petrol aramaları yapabilir).

Türkiye'nin üretimi, tüketimi ve geliştirme imkânları

Petrol Dairesinin yayınladığı rakamlara göre, Türkiye'nin 1966 yılı petrol üretimi 2.040.000 tondur. Bundan 22.000 ton VII. Bölgede Adana havzasında bulunan ve Mobil Şirketine ait olan Bulğurdağ sahasında Miosen'den; 41.000 ton ise VI. Bölgede Adıyaman civarında yer alan ve Ersan Koll. Şirketine ait olan Kâhta sahasında Üst Kretase'den temin edilmiştir; bu sahanın sahibi, şimdiye kadar petrol üretim işine girmek cesaretini göstermiş olan tek Türk özel kuruldur. Üretimnin en önemli kısmı V. Bölgedeki Üst Kretase yataklarından geliyor; bundan 765.000 ton resmî bir kurul olan Türkiye Petrolleri A.O.'nın Raman, Batı Raman, Garzan, Germik, Mağrı, Kurtalan ve Çelik sahaslarında; 500.000 ton Mobil'in Silivanka ve Şelmo sahaslarında; 713.000 ton Shell'in Diyarbakır civarında bulunan Kayaköy, Batı Kayaköy, Kürkan, Beykan ve Şahaban sahaslarında üretilmiştir. Bundan, yabancı şirketlerin toplam üretimnin, millî şirketlerimizin üretiminden çok fazla olduğu anlaşılır.

Sözü geçen sahaların tesbit edilmiş ve muhtemel rezervlerinin toplamı 150 milyon tondur. Bu rakam iki yönden enteresandır: Eski

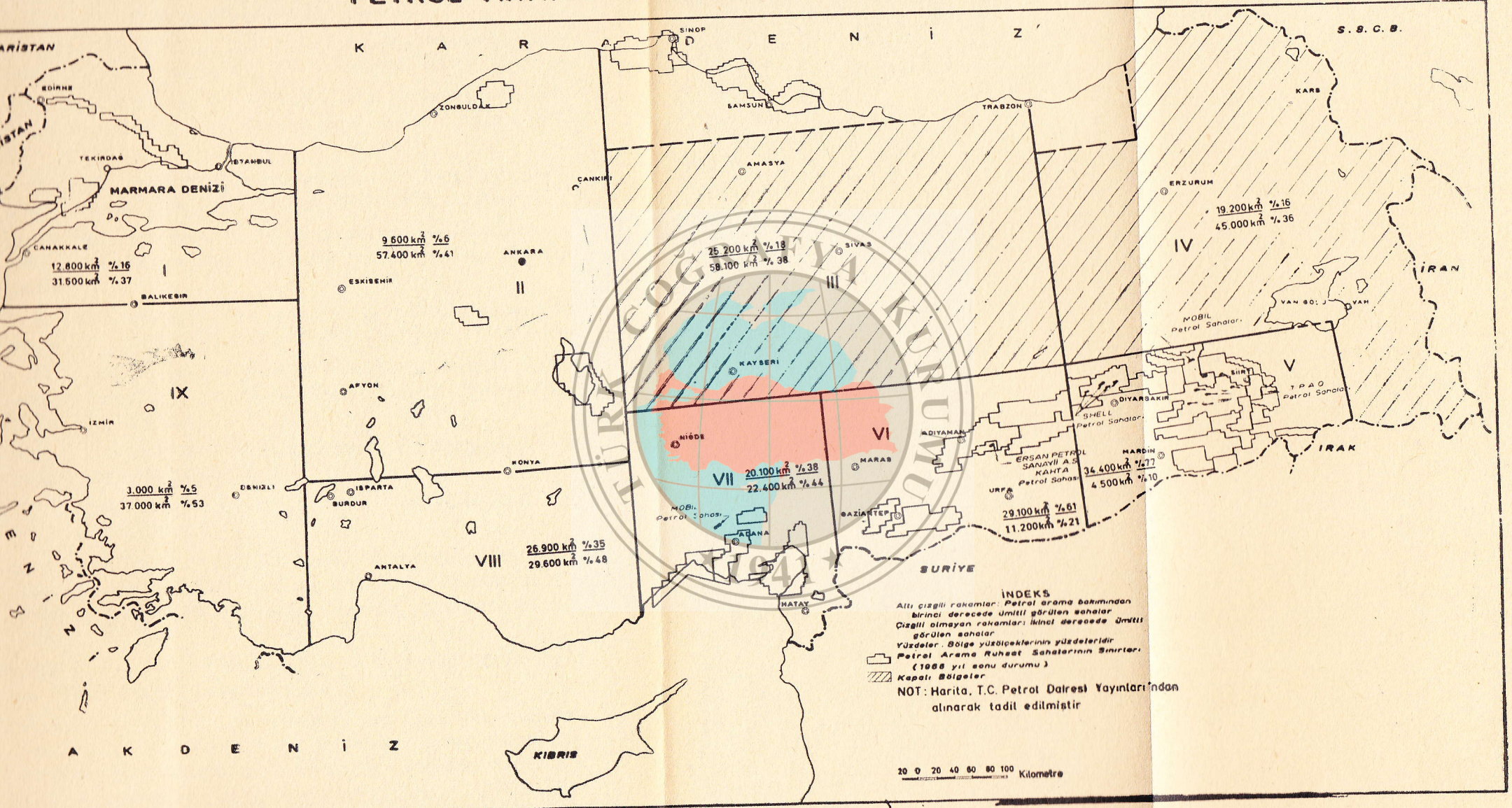
ve önemli bir petrol üreticisi olan Romanya'nın bilinen rezervleri 150 milyon tondan biraz fazladır. Bilinen ve muhtemel petrol rezervleri bakımından Türkiye, Romanya ile beraber Avrupa'da birincidir (Rusya hariç; "World Petroleum" dergisi, 1967/8 sayısında yayınlanmış rakamlara dayanarak hesaplanmıştır). Bununla ilgili olarak, fiilen üretim yapmış olan ilk petrol kuyumuzun, Raman - 8 kuyusunun, 1946'da açıldığı, yani petrol üretimimizin tarihçesinin çok kısa olduğu unutulmamalıdır.

1966 yılı ham petrol ihtiyacımız 5.000.000 tondur. Yani, tüketimimizin yüzde 40'ını yurtiçi kaynaklarından temin edebildik, ki bu, Avrupa memleketlerine bakarak fena bir sonuç sayılamaz. Ancak, petrol ürünleri tüketiminin gittikçe artacağı, tahminlere göre 1970 yılında ham petrol ihtiyacımızın 10 milyon ton olacağı da gözönünde tutulmamalıdır. Üretimi arttıramadığımız takdirde, üç yıl sonra tüketim - üretim oranı yüzde 20'ye düşecektir. Batman - İskenderun Körfezi boru hattı ile petrol taşınmasında büyük bir kolaylık temin edildiğine göre, bilinen sahalarımızın üretiminin yükseleceği beklenebilir. Fakat bu üretimin sınırsız bir şekilde artırılması mümkün değildir. Üretim zorlandığı takdirde yatak basıncı düşüyor, petrole su karışıyor, kısaca yataklar tahrip edilmiş olur. Bundan dolayı, tüketim ile yurtiçi üretimi arasındaki orantıyı korumak veya arttırmak istediğimiz takdirde, yeni yataklar ve hem de çok kısa bir zamanda bulmamız gereklidir. Türkiye'de şimdiye kadar yapılmış aramalar ve jeolojik çalışmalar, Avrupa'da benzeri bölgelerde elde edilmiş neticelerle birlikte, memleketimizde yeni yatakların bulunmasının mümkün olduğunu gösteriyor. Yeni bulunacak yataklar büyük yabancı sermaye için ilgi çekici olmayabilir, fakat millî ekonomi için elbette çok önemli olacaktır. Bu amaca ulaşabilmek için gerekli olan çalışmaların uzun, masraflı ve çok yorucu olacağı şüphesizdir. Fakat başarılı olmamak için de bir sebep yoktur. Ancak başarıya ulaşabilmek için iki şartı yerine getirmek gereklidir.

Bir taraftan modern teknik ve bilimlerin bize verdiği imkânlardan sonuna kadar faydalanmalıyız. Bu amaçla, teknik ve bilim sahalarındaki bütün yenilik ve gelişmeleri takip etmeliyiz. Diğer taraftan, unvanı, mevkii ve yaşı ne olursa olsun, petrolde çalışan bütün elemanların lâboratuvarda, arazide ve sondaj başında çalışmalara fiilen iştirak etmeleri gereklidir.

Bu şartlar yerine getirildiği takdirde başarı muhakkaktır.

PETROL ARAMA SAHALARINI GÖSTERİR HARİTA



B İ B L İ Y O G R A F Y A

- Association of American Petroleum Geologists Bülteni, *Dünya Petrol çalışmalarını hakkında yıllık raporları*.
- ERENTÖZ, C. - TERNEK, Z.: 1959, *Türkiye Sedimentasyon havzalarında petrol imkânları*, M.T.A. Dergisi, 53, Ankara.
- HUBBERT, M. K. - RUBY, W. W. : 1959, *Role of fluid pressure in mechanics of overthrust faulting*, Geol. So. of America Bull. 70.
- İLHAN, E.: 1961, *Orta Doğu Petrol sahaları ile Güneydoğu Anadolu arasında jeolojik mukayese*, *Madencilik*, 5, Ankara.
- İLHAN, E.: 1965, *Türkiye'deki Petrol Aramalarının Bilânçosu ve Geleceği Hakkında Bazı Düşünceler* - *Madencilik*, 16, Ankara.
- İLHAN, E.: 1962, *Türkiye Yeşil kayaçları ve petrol araması için önemi*, T. C. Petrol Dairesi, "Petrol Faaliyeti", 7, Ankara.
- İLHAN, E.: 1965, *Orojenez olayları ve Güneydoğu Anadolu hidrokarbon yataklarının teşekkülü*, Petrol Dairesi, "Petrol Faaliyeti", 10, Ankara.
- İVANHOE, L. E.: 1965, *Brakish, glacial strata are likely oil source beds*, "World Oil" Dergisi, 2.
- KENT, P. E.: 1967, *Progress of exploration in the North Sea*, A.A. P.G. Dergisi, 51/5.
- KRÖLL, A. - WESSELL, G.: 1967, *Neue Erkenntnisse über Molasse, Flysch und Kalkalpen auf Grund der Ergebnisse der Bohrung Urmannsau 1.*, Erdöl Erdgas Zeitschr., 83, 10, Wien.
- KUENDIG, H. D.: 1959, *Eugeosynclines as potential oil habitats*. 5th. World Petrol. Congr., Section 1.
- PATIJN, R. H. J.: 1963, *La formation de gaz due à des rehouillifications dans le Nord-Est des Pays-Bas.*, 5ième Congr. Int. de Strat. et de Géol. du Carbonifère, C. Rend., Paris.
- T. C. Petrol Dairesi, 1956 - 1966, "Petrol Faaliyeti" 1 - 11, Ankara.
- World Petroleum Dergisi, *Dünya petrol faaliyetleri hakkında yıllık raporlar*, New York.
- WEEKS, L. L.: 1958, *Habitat of oil*, Tulsa.