

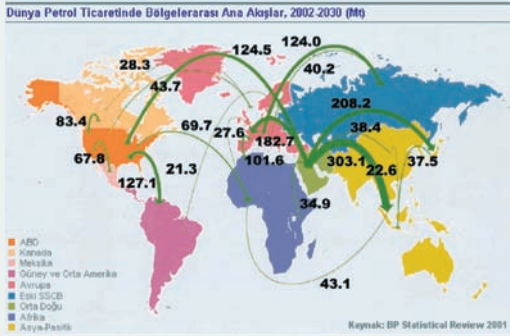


Not Defteri

V u r a l A l t ı n

Hubbert'in Zirvesi'nden Nasıl İnilir?

Hampetrol piyasalarda varille ölçülüyor. Varil bir zamanlar 40 ABD galonu idi. Ahşap fiçilerde depolanır ve tüketim noktasına ulaşana kadar bir kısmı buharlaşırdı. Amerikan Standart Oil şirketi, buharlaşma payını da hesaba katarak, piyasaya mavi boyalı 42 galonluk variller sürdü. Mavi renk, 42 galonluk içeriğin garantisini yansıtıyordu. Şirket dev bir tekel haline gelince, 'mavi varil' standart haline geldi. Şirketin 'tekel karşıtı' yasalara dayanılarak dağıtılmasından sonra da, aynı standardın kullanımına devam edildi. 42 galonluk 'mavi varil' ('blue barrel') uluslararası piyasalarda halen halen 'bbl' ile gösteriliyor: 1 ABD galonu 3,785 litreden, 159 litre.



Dünya petrol tüketimi, 2005 yılı itibarıyla günde 84 milyon varil düzeyinde. Tonu yaklaşık 7 varilden, yılda 4,38 milyar ton. Üretim yarından fazlası dış ticarete konu. Dünya rezervlerinin üçte ikisi, Orta Doğu'da. İhracata konu olabilecek üretim fazlası esas olarak, OPEC'in Orta Doğulu üyelerinin elinde. Körfez ülkeleri halen, dünya petrol ihracatının yarısını sağlıyor ve 2023 yılı civarında bu oranın, %75'e çıkması bekleniyor. Üstteki şekilde, Dünya petrol ticaretindeki bölgelerarası ana akışlar görülmekte.

Petrol sanayisinde hampetrol, kaynağına göre etiketlenip, kalite açısından; yoğunluk, akışkanlık ve kükürt oranı gibi değişkenlerin değerine göre sınıflandırılıyor. Amerikan Petrol Enstitüsü'nün (API) belirlediği yoğunluk ayrımı; 0,7 ile 1,0 kg/lt arasındaki değerlere karşılık gelmek üzere; 'hafif', 'orta' ve 'ağır' şeklinde. İçerdiği kükürt oranına göre, rafineriler tarafından 'ekşi' veya 'tatlı' olarak nitelendiriliyor. Örneğin 'ekşi' petrol daha yüksek oranda kükürt içeriğine sahip. Bu kirlenici unsurun giderilmesi ek işlemler gerektirdiğinden, ayrıştırma maliyetini yükseltiyor. Bu çerçevedeki isimlendirmeye bir örnek, "orta yoğunluktaki Batı Teksas petrolü" anlamında, 'Batı Teksas Orta'.

Dünya piyasalarındaki fiyatların belirlenmesinde, bazı petrolerin 'varil'i başvuru değeri olarak kullanılmakta. Örneğin 'Brent hampetrolü', Kuzey Denizi'nin Doğu Shetland Ala-

nındaki Brent ve Ninian petrol sahalarından çıkartılan ve satışı Shetland'daki Sullom Voe terminalinden yapılan 15 petrol tipini kapsıyor. Avrupa, Afrika ve Orta Doğu'da üretilip Batı'ya giden petrolün fiyatı, bu 'başvuru petrolü'nün fiyatına göre belirlenmekte. "Brent artı 0,25ABD\$/varil" gibi...

Diğer başvuru petroleri; Kuzey Amerika kullanımında 'Batı Teksas Orta', Asya-Pasifik alanına giden Orta Doğu petroleri için 'Dubai', Uzak Doğu'nun hafif petroleri için Tapis (Malezya) ve ağır petroleri için Minas (Endonezya). OPEC ise fiyatını belirlerken bir 'başvuru sepeti' kullanıyor. 2005'te, daha önce kullandığı sepeti değiştirerek, üyelerinin ürettiği petrolerin özelliklerini yansıtmayı hedefleyen yeni bir 'OPEC Referans Sepeti' (Opec Reference Basket, ORB) oluşturdu. Bu sepette; Sahra Karışımı (Cezayir), Minas (Endonezya), İran Ağır, Basra Hafif, Kuveyt İhraç, Es Sider (Libya), Bonny Hafif (Nijerya), Katar Deniz, Arap Hafif (Suudi Arabistan), Murban (BAE) ve BCF 17 (Venezüella) petroleri var. OPEC'in referansı, bunların ağırlıklı ortalama fiyatı.

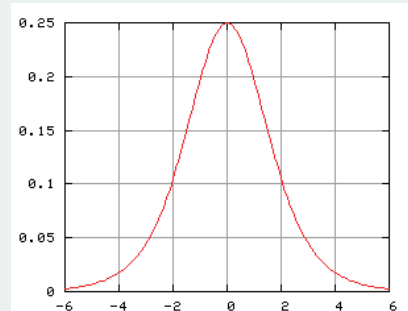
Petrolün büyük bir kısmı borsalarda değil, 'tezgah üzerinden' ve tipik bir 'belirleyici' ('marker') 'hampetrol sınıfı'na başvuru olarak belirlenen fiyatlardan alınıp satılıyor. Fiyatlar bahsedilirken, genellikle iki tip petrolden birinin 'nokta' ('spot') alımlarında kullanılan fiyatlarla atıfta bulunuluyor: Batı Teksas Hafif petrolünün Cushing, Oklohoma'da teslim edilmek kaydıyla New York Ticaret Borsası'nda (NYMEX) veya Brent petrolünün, Sullom Voe'da teslim edilmek üzere Uluslararası Borsa'da (ICE) el değiştirdiği fiyatlar. Örneğin Avrupa'da, Fulmar gibi özel bir petrolün fiyatının "Brent+0,25ABD\$/varil" olarak belirlenmesinde olduğu gibi.

Bir varil petrolün çıkartma maliyeti, Suudi Arabistan'da 2 dolara kadar inebiliyor. Fakat satış fiyatını belirleyen, çıkartma maliyeti en düşük olan varil değil, en pahalı olanı. Bu varilin satılabilirliğini ise, genelde arz talep dengeleri belirliyor. Fiyatlar sınırlı bir seyir izlemekle beraber, kullanım dipleri son yıllarda artış eğiliminde. Bunun, Dünya petrol üretiminin 'plato'ya ulaşmış olup, bundan sonra azalacak olmasından kaynaklandığı yönünde görüşler var. Görüş, Dünya petrol rezervlerinin sınırlı olduğu ve sonunda tükeneceği varsayımına dayalı. Savunucuları görüşe destek olarak, tek bir petrol kuyusundaki üretim düzeyinin zamana göre seyrini gösteriyor ve üretim için, elde edilen petrol kadar su harcanmaya başladığında, kuyudaki üretimin zirveye ulaşmış, bir süre sonra hızla azaldığına işaret ediyor. Aynı ayrı petrol sahaları ve Dünya toplam petrol üretimi için de benzeri bir durum geçerli olduğu kanaatindedir. Petrolün 'biyoloji

kökenli olmayan' (abiyojenik) oluşum kuramı; ki bunu kabul eden jeofizikçi yok denecek kadar az; doğru değilse veya böyle bir sürecin rezervlere katkı hızı sınırlı ise, bu durumun kamçılanmaz olması gerekiyor.

Görüş, Shell şirketinde çalışan Amerikalı jeofizikçi M.K. Hubbert'ın 1956 yılında yayınladığı bir çalışmaya dayanmakta. Hubbert, ABD'de yeni petrol sahaları keşfinin 1930'larda en yüksek düzeyine ulaştıktan sonra azalmaya başladığını farkettiler. Yenilerinin devreye sokulamaması halinde, mevcut sahalardan yapılan üretimin zamanla, çan eğrisi şeklinde bir seyir izleyeceğini ve tek bir zirveden geçtikten sonra azalacağını düşündü. Elindeki verilerden hareketle bir çan eğrisi oluşturdu. Örneği altta görülmüyor. Yatay eksen, zamanı temsil etmekte. Dikey eksen ise, belli bir yıldaki üretimin, çıkartılması mümkün olan rezervlerin tümüne oranı. Dolayısıyla, eğrinin altındaki alan 1'e eşit. Eğrinin tek bir zirvesi var, "Hubbert'in Zirvesi." Kurama da "Hubbert'in Zirve Kuramı" deniyor. Hubbert, bu çalışmasından hareketle, ABD'nin 48 eyaletindeki petrol üretiminin, artı ekisi bir yıl hata payıyla, 1969 yılında zirveye ulaştıktan sonra 70'li yıllarda azalmaya başlayacağını öngördü. Bu öngörü doğru çıktı. Sonradan anlaşıldığına göre, ABD'nin üretimi 1971 yılında zirveye ulaşmış ve ardından, yeni sahalar bulunamadığından, fazlalık üretim kapasitesi aşmıştı. OPEC'in 1973 Orta Doğu Savaşı'ndan sonra uyguladığı ambargo bu sayede etkili oldu.

Hubbert bunun üzerine 1974 yılında tüm Dünya için yaptığı yeni bir çalışmayla, kanıtlanmış rezervlerin 900 milyar varil civarında olduğu ve mevcut eğilimlerin, yani yılda %2'lik tüketim artışının devamı halinde, küresel petrol üretiminin 1995 yılında zirveye ulaşacağı sonucuna vardı. Bu öngörü gerçekleşmedi. Fakat bunun, 1979 İran Devrimi'nden sonra petrol fiyatlarında yer alan ikinci büyük sıçramanın Dünya ekonomisinde yol açtığı durgunluktan kaynaklanan bir gecikmeden ibaret olduğu sanılıyor. Çünkü, İskoçya'nın Kuzey Denizi sahası 1990'ların sonlarında zirveye aştı. Kuveyt'in dev Burgan sahası, Kasım 2005'te keza öyle. Çin, en büyük iki petrol sahasındaki üretimin gerilemekte olduğunu kabul edi-



Not Defteri

yor. Meksika'nın ulusal petrol şirketi PEMEX, Dünya'nın en büyük açık deniz petrol alanlarından birisi olan Cantarell sahasındaki üretimin, Mart 2006'da zirveyi aştığını ve bundan sonrası için, yılda %13-14 oranında gerilemesinin beklendiğini bildirdi. Suudi Aramco şirketi Nisan 2006'da yaptığı açıklamayla, eski petrol sahalarının %8, tümünün de ortalama olarak %2 oranında üretim kaybına uğradığını kabul etti. Bu, Dünya'nın en büyük petrol sahası olan Gavar'ın üretimde inişi geçmiş olabileceği anlamına gelmekte. Öte yandan, petrol arama teknikleri hayli gelişmiş durumda. Henüz bulunamamış olan rezervler arasında, en büyüklerinin en önce keşfedilmeleri olasılığı daha yüksek. Halbuki, en büyük miktarda rezerv içeren yeni sahalara, 1962 yılında keşfedildi. Büyük rezervlerin keşfi olasılığı, giderek azalıyor. Nitekim, yeni bulgular küçük hacimli. Uluslararası Enerji Ajansı'nın, '2004 Dünya Enerji Manzarası' raporu (IEA, 'World Energy Outlook'), Dünya'nın en büyük petrol üreticisi 48 ülkenin 33'ünde, üretimin gerilemekte olduğunu bildiriyor.

Karşıtları, kuramın varsayımlarının sağlıklı olmadığı görüşünde ve olası sıkıntıların teknolojinin gelişmesiyle aşılabileceği kanaatindedir. Örneğin İtalyan enerji şirketi ENI'nin yöneticilerinden Leonardo Margueri, kuramın sadece 'alışıldık' ('konvansiyonel') petrolü göz önünde bulundurduğunu belirtiyor. Halbuki, Kanada'nın Alberta eyaletindeki Athabasca katranlı kumul ('tar sands') yataklarındaki çıkartılabilir rezervlerin, 2006 itibarıyla 180 milyar varil olduğu tahmin edilmektedir. Bu, Dünya'nın en büyük alışıldık petrol rezervlerine sahip ülkesi olan Suudi Arabistan'ın 260 milyar varillik bilinen rezervi yanında hatırı sayılır bir miktar. Yatakların işletilmesine başlandı ve 2006 yılında 1 milyar varil bulan üretimin, 2015 yılında 3,2 milyar varile ulaşması bekleniyor. Venezuela'nın Orinoco katranlı kumul sahası, Dünya'nın ikinci büyük 'ağır petrol' rezervlerini barındırmakta ve keza, işletmeye açıldı. Öte yandan, mevcut rezervlerdeki petrolün çıkartılabilir oranı 1980'de %30 düzeyinde iken, çıkarma tekniklerindeki gelişmeler sayesinde bu oran, halen %35'e ulaşmış durumda. Teknoloji gelişmelerinin bu eğilimi sürdürmesi beklenmeli. Nitekim, biraz da bu sayede, kanıtlanmış petrol rezervlerinin yıllık üretim hacmine oranı, 1948'de 20 iken, 1972'de 35, 2003'te 40'a çıktı. Yani, eldeki rezervlerin yıllık tüketimi karşılama süresi giderek uzuyor. Ayrıca, bilinen rezervlerin, kuramın savunucuları tarafından varsayıldığı gibi, 1 trilyon varil civarında olmayıp, 2-3 trilyon varil bulması mümkün. Kaldı ki, yapay petrol üretiminin, kanıtlanmış teknikleri var. Almanya'nın II. Dünya Savaşı sırasında geliştirdiği Fischer-Trops yöntemiyle, kömürün tonu başına yaklaşık 200 litre ham petrol elde edilebiliyor. Yöntem şimdiden, iki şirket tarafından ticarileştirilmiş durumda. Güney Afrika petrol şirketi Sasol bu yöntemi, yapay petrol ürünleri eldesinde kullanıyor ve halen ülkedeki dizel tüketiminin yarısını karşılamakta. Shell şirketi ise, Malezya'daki Bintulu

tesisinde, girdi olarak kömür yerine doğal gaz kullanarak, düşük kükürt oranlı dizel üretiliyor. Kömürden petrol eldesi için bir diğer yöntem, 1930'larda ABD'de geliştirilen 'Karrick süreci'. Yakınlarda geliştirilen, ısı parçalamaya dayalı TDP ('thermal depolimerizasyon') yöntemi ise, kuramsal olarak herhangi bir organik atığı hampetrole dönüştürme yeteneğine sahip. Ayrıca, en yoğun kullanıldığı ulaşım sektöründe petrolün yerini alabilecek etanol esası yakıtlar var. Bunlar güçlü iddialar. Kuramın savunucularının verdiği yanıtlar da, en az o kadar ...

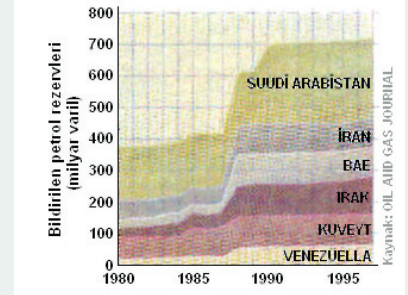
Yapay petrol üretim yöntemleri pahalı, varil başına 35 ABD doları düzeyinde. Gerçi, 70 doları aşmış bulunan petrolün varil fiyatı, bunun iki misline yakın. Ancak 'maliyet'i ölçmenin, paradan başka yöntemleri de var. Örneğin, herhangi bir enerji kaynağının içerdiği enerji miktarı ile, o kaynağın eldesi için harcanması gereken enerji miktarı arasındaki farka, 'net enerji kazancı' deniyor. Bu farkın harcanan enerji miktarına oranı da, 'net enerji kazancının enerji yatırımına oranı.' Gerçi bu ölçüt tartışmalı. Ama durum şöyle: Nasıl ki, bir tepeye tırmanış ile, öbür yamacından aşağıya iniş arasında bir zorluk farkı varsa; Hubbert'ın zirvesine tırmanışla, çan eğrisinin ikinci yarısından aşağıya iniş arasında da fark var. Zorluk ters yönde: Çan eğrisinde iniş daha zor. Nitekim; 20. Yüzyıl başlarındaki petrol keşiflerinde, 100 varil petrolün aranması, çıkartılması ve işlenmesi için 1 varil petrol harcanırken, bu oran 1920'lerde 50'ye indi. Halen 5 civarında. Suudi Arabistan'da ortalama 10. Kömürden etanol eldesi içinse kazanç negatif...

Petrol sanayisindeki uzmanların çoğu, 1997 yılı sonu itibarıyla Dünya'mızdan toplam olarak 800 milyar varil petrolün çekilmiş olduğu kanısında hemfikir. Bu rakamın, o günden bu yana 1 trilyon varil bulmuş olması gerekiyor. Yeraltında 1 trilyon varil petrol daha varsa eğer, bu ikinci yarının çıkartılması çok daha zor ve pahalı olacak. Bu durum, herhangi bir petrol sahasındaki 'çıkartılabilir rezerv'in, ilk varilini çıkartmanın kolaylığıyla, son varilini çıkartmanın zorluğu kıyaslandığında açık olsa gerek. Kaldı ki, kalan rezervlerin duyarlı tahmini zor...

Şirketler, işledikleri petrol sahalarındaki çıkartılabilir rezerv miktarı hakkında, sahaya işletirken inceledikçe daha iyi fikir sahibi oluyorlar. Fakat yapılan tahminler, hala olasılıklara dayalı. Örneğin, belli bir sahadan çıkartılması mümkün görülen petrol miktarı, dizelim %90 olasılıkla 10 milyar varil. Buna rezervlerin P90 değeri deniyor. Ama, diyelim %10 olasılıkla, çıkartılan miktarın 15 milyar varil bulması mümkün. Bu da P10 değeri. O halde rezerv bildiriminde, P50 değerinin kullanılması en mantıklı görünüyor. Halbuki Batılı şirketler bunu yapamıyor. Çünkü, rezervlerini şişkin göstererek hissedarlarını yanıltmalarını önlemek amacıyla, P90 değerlerini kullanılmaları şart koşulmuş. Çoğu şirket bunu da yapmıyor. Keşfedilen yeni rezervleri, keşfedildikleri yılda bildirmek yerine, izleyen yıllar üzerine

yaymayı tercih ediyor. Böylelikle borsalara, rezervlerinin düzenli bir şekilde artmakta olduğu izlenimini vererek, hisselerinin değerlerinde iniş çıkışların yaşanmamasını sağlamayı hedefliyorlar. Dolayısıyla, bildirdikleri rezerv artışları, aslında geçmişte gerçekleşmiş olan eski keşiflere dayanmakta. Hatta, bu çerçevedeki bildirimlerin dahi şişirildiği oluyor. Nitekim, ilgili şirketler hakkında artan sayıda davalar açıldı ve bazıları, bilançolarında yüksek karlar görünmekle beraber, rezervlerindeki şişkinlik oranını törpülemek amacıyla birleşmek zorunda kaldılar. Şirketler cephesinde durum böyle. Ülkeler temelinde de farklı değil...

OPEC üyelerinin, grubun hedeflediği toplam ihracattaki payı, aralarındaki anlaşma gereği, sahip oldukları rezervlerin oranlarıyla sınırlı. Dolayısıyla, ihracat gelirini arttırmaya çalışan üyeler, rezervlerini olduğundan fazla göstermek eğiliminde. Örneğin 1980'lerin sonlarında, OPEC'in 11 üyesinden 6'sı, alttaki şekilde gösterildiği üzere, rezervlerini %100'ü aşan oranlarla, toplam 287 milyar varil arttırdı. Gerçi daha önceki rezerv rakamlarının, ulusallaştırma öncesinden kalma muhafazakar ve olasılıkla P90 değerleri olduklarından dolayı arttırılması gereği vardı. Ancak, yapılan arttırmaların P50'ye karşılık gelen fazla olduğu sanılıyor.



OPEC'in piyasa düzenleyicisi, en büyük rezervlere sahip bulunan ve petrolden sağladığı gelire acil gereksinimi görece az olan Suudi Arabistan'dı. Ancak bu ülkenin de, 1990'lardaki fiyat düşüklüğü nedeniyle kapasite genişlemesine yaptığı yatırımlar azaldı. Fazlalık üretim kapasitesi daraldığından, fiyatları denetlemek zorlanıyor. Çin ve Hindistan gibi hızlı büyüyen ülkeler, hızla artan enerji gereksinimlerini güvence altına almak amacıyla, son 10 yılda gerçekleştirdikleri ihracat fazlası sayesinde edindikleri hacimli döviz rezervleriyle, Dünya piyasalarına çıkmış, enerji şirketlerini yüksek bedellerle satın alınan peşinde. TPAO'nun da, uluslararası petrol sahalarında pay sahibi olma yönünde ciddi girişimleri var. Fakat, toplumdaki enerji tartışmaları genelde, "biraz şundan olsun, ama ondan olmasın" gibisinden bir 'rahatlık' içerisinde. Halbuki Hubbert'ın kuramı doğruysa eğer, zirvesinden iniş çok zor olacak. Devam etmek üzere.

İyi ki doğal gaz var. Mı?...

¹ Yoğunluk 0,9 kg/litre varsayılarak (API=25,7).

² C.J. Campbell, J.H. Laherrère, The End of Cheap Oil, Scientific American, March 1998.