

PETROL'ÜN MADENCİLİK YÖNTEMLERİYLE ÜRETİMİ

Ahmet PEKKAN (*)
Ali Kemal ÖZKAL ()**

ÖZET

Bir petrol sahasındaki üretim sondajı kuyuları, birkaç yıl üretim yaptıktan sonra kurur, petrol çıkmaz olur ve «petrol tükendi» diye saha terkedilir. Bu durumda, terkedilen sahada, rezervuar tabakasının içindeki toplam petrolün % 70 ile % 99'u üretilemeyip yerinde kalmaktadır. Yerinde kalan bu petrolü üretmek için, maden kuyusu ile rezervuar tabakasının alt düzeyine inilir, galeri ile rezervuarın altına varılır ve yelpaze gibi başyukarı sondajlar yapılarak petrolü tabakaya girilir. Petrol bu sondaj deliklerinden aşağı akar, galeride toplanır ve pompalanarak boru ile dışarı yeryüzüne çıkarılır.

ABSTRACT

The petroleum production-drill holes on an oil field will dry up after few years and oil ceases to come up, and that oil field is abandoned saying that «oil has been depleted» But, in such cases 70 % to 99 % of the total petroleum in the reservoir formation of an abandoned oil field is being left there in place, because that remaining amount of oil cannot be produced by conventional petroleum production methods.

(*) Maden ve Metalürji Yüksek Mühendisi, ANKARA

(**) Maden Yüksek Mühendisi, TKİ, ANKARA

At such an abandoned oil field, a mine shaft will be sunk to a level lower than the reservoir formation then, a drift will be driven to a point below that formation, from where, drill holes will be drilled upwards into the oil bearing strata. Oil, then, will flow down through these drill holes, will gather in the drift below, and thence, will be pumped through a pipe up to the surface.

1. GİRİŞ

Petrolün madencilik yöntemleriyle üretimi, son 15-20 yıl içinde madencilik teknolojisi ve maden makinalarının yapımındaki gelişmeler nedeniyle olanak dahiline girmiştir. Ve hatta, bu uygulamanın yapılması kaçınılmaz hale gelmiştir.

Bilindiği gibi, insanoğlu yer altında bulunan ve kendisine gerekli olan her maddeyi ilk çağlarda basit usul ve araçlarla, sonraları gittikçe geliştirdiği yöntem, araç ve gereçlerle çıkarmıştır. Günümüzde madencilik, gerek yer üstü, gerekse yeraltı olarak en yüksek düzeyine ulaşmıştır. Gün geçtikçe de her alanda gerek kapasite gerek verimlilik, gerekse emniyet yönünden ilerlemeler kaydetmektedir. Açık işletmecilikte dünün ekonomik ve büyük kapasiteleri olan yükleyici ve taşıyıcıları bu güne göre küçük kaldığı gibi, yer altı işletmelerinde de gerek galeri ya da kuyu açma, gerekse üretim alanlarındaki teçhizatla yeni gelişmeler düne göre bugün büyük ilerlemeler göstermektedir. Her mühendislik dalında olduğu gibi madencilik dalında da dünün yenisi bugünün eskisidir. Bu nedenle içinde bulunduğumuz koşullara göre yeni yöntemler bulmalı ve yeni yöntemler uygulamalıyız.

Son 15 yılda dünyadaki petrol bunalımının bir çok ülkeyi, bu arada ülkemizi de, nasıl bir ekonomik zorluğa ittiği bilinmektedir. 1968 yılında 1.80 dolar olan ham petrolün varil başı fiyatı gittikçe artarak 1982 yılı başında 34-40 dolara kadar yükselmiştir, ülkemiz 1968'de ithal ettiği petrole 40 milyon dolar ödemiş iken, 1982 yılında bu ödemenin 4 milyar dolara yükseleceği yetkililerce belirtilmektedir.

Nasıl ki, bir zamanlar bakır fiyatlarının yükselmesi, düşük tenörlü bakır cevherlerinin işletilmesini ekonomik kılmışsa, petrol fiyatlarının gittikçe artması ve petrol üreten ve satan ülkelerin

(OPEC) fiyatlardaki artışların durmayacağı hususunda bir eğilim göstermesi de, petrolü dışarıdan alan ülkeleri değişik enerji kaynakları bulmaya yönelme zorunluğunda bırakmıştır. Yurdumuzdaki linyit yataklarının geliştirilmesi, Amerikada kömür madenlerine yapılan yatırımların arttırılması, atom enerjisi çalışmalarının hızlandırılması v.b. bu ekonomik zorunluluğun sonuçlarıdır.

Bu arada, zaman zaman denenen fakat ekonomik zorluklar ve madencilikteki sınırlı gelişmeler nedeniyle geniş uygulama alanı bulamayan petrolün madencilik yöntemleriyle üretimi konusu da ilgi çekmeğe başlamıştır.

Bu konu üzerinde yaptığımız incelemeler, ülkemizde uygulama olanaklarının araştırılması için bazı çalışmaların yapılmasının zorunlu olduğunu ve yararlı olacağını göstermiştir.

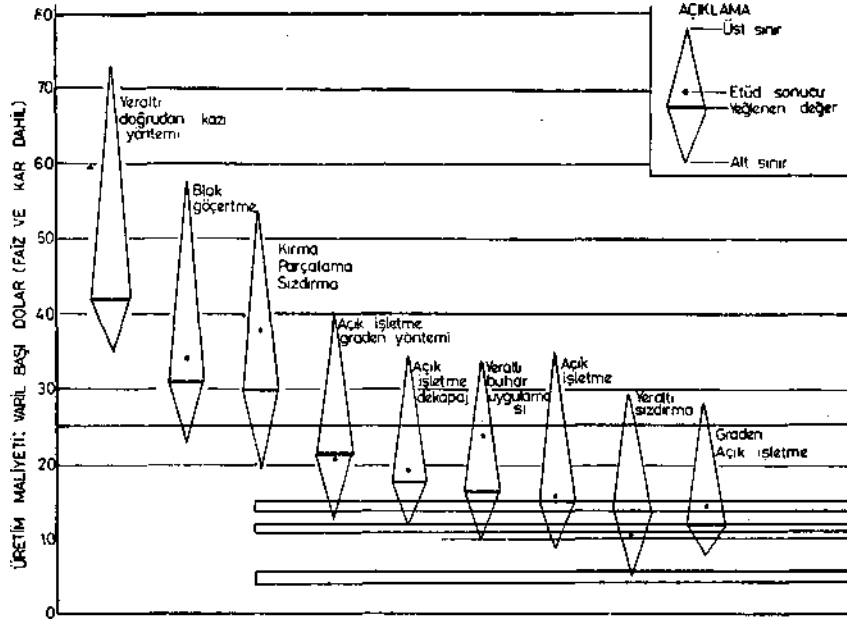
Edindiğimiz bilgilere göre, Batı Raman petrol sahamızda, konvansiyonel sondajla-petrol-üretim yöntemleri, primer, sekonder ve bazan da tersiyer üretim yöntemleri uygulanarak üretilebilen petrol üretildikten sonra üretilen yer altında kalan 250 milyon ton ham petrol bulunmaktadır. Bu petrol yatağında petrolü katmana Raman Dağı'ndan yapılan sondajların derinliği 1200-1400 metre arasındadır ve Batman rafinerisinin olduğu çevreden bu petrolü katmanın derinliği ise 800 -1000 metre dolayındadır, özetle yeryüzünden 800 -1400 metre derinlikte olan ve 250 milyon ton petrol taşıyan bir katman yurdumuz sınırları içerisinde bulunmaktadır. O halde bu katman içerisinde bulunan petrolün alınıp yeryüzüne çıkartılabilmesi için ne yapılabilir?

Madencilikteki bugünkü gelişmelere göre bir maden kuyusunu 1000-1400 metre derinliğe indirmek sorun değildir. Hatta, yeterli yatırım ve organizasyon yapılması ve bilgili elemanlar temin edilmesi suretiyle bu maden kuyusu açma işini yeni geliştirilen kuyu delme makinaları ile (by boring machines) yapmak olanaklıdır. Aynı şekilde, gerekli galeriler de burju şeklindeki galeri açma makineleri ile açılabilir.

Bu gün Amerika Birleşik Devletleri Hükümeti bu yolda düşünerek, ülke sınırları içinde konvansiyonel yöntemlerle alınamayıp yer altında kalan yaklaşık 43 milyar ton (300 milyar varil) ham petrol rezervinin madencilik yöntemleriyle nasıl işletilebileceği konusunu Maden Mühendisliği müşavir firmalarına inceletmiş ve bazı yerlerde de üretime geçmiştir.

(KAYNAK = USBM Reports = OFR 55-79 = Oil Mining, Oct. 1978, OFR 56-79, Mining For Petroleum, July 1, 1978 page 91)

Bu raporlarda sözü edilen çeşitli madencilik yöntemlerinin maliyet karşılaştırması ve hangi yöntemin hangi fiyat düzeyinde geçerli olduğu Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Petrol üretimine uygulanacak madencilik yöntemleri

SSCB'nde madencilik yöntemleriyle petrol üretimi konusunda çalışmalar vardır.

inancımız şudur ki, ülkemizde de, konvansiyonel petrol üretim yöntemleri ile alınamayıp, yer altında kalan binlerce ton petrolü çıkarmak için bu gibi petrolü içeren petrol sahalarının gözden geçirilmesinde ve bunlardan hangilerinin madencilik yöntemleriyle işletilebileceğinin saptanmasında büyük yarar vardır. Bu yönde yapılacak bir çalışma gereksiz olmayacaktır.

Yapılacak çalışmalar sonucunda bir sınıflandırma gerektirecek olan bu gibi petrol sahalarımızdan pek çoğu, dünya petrol f i-

yatları ve ekonomik ve siyasi durum göz önüne alınarak, madencilik yöntemleriyle işletmeye açılabilir.

Çizelge 1 — Yıllara Ait Varil Başlı Petrol Fiyatları ile Ham Petrol Dış Alıma ödenen Döviz Miktarları, Ülkemiz Petrol Üretimi ve Tüketimi

Yıllar	Suudi Arabistan 34 API ⁰ ham petrol fiyatı Dolar/Varil	ithal edilen ham petrol Ton	Ham Petrole ödenen Dolar	Üretim Ton	(3) Ham petrol eşdeğerde tüketim Ton
1968	1.80	3.412.830	40.677.055	3.104.476	6.193.289
1969	1.80	2.871.481	38.462.813	3.623.292	7.065.132
1970	1.80	3.845.122	53.646.704	3.542.013	7.851.641
1971	2.18	5.428.692	89.112.600	3.452.486	9.081.006
1972	2.48	7.969.319	142.873.895	3.388.177	10.550.896
1973	2.59—3.01	9.305.832	274.363.089	3.211.241	12.287.209
1974	(1) 11.25—11.65	9.961.397	804.209.334	3.308.962	12.626.846
1975	12.38	9.634.101	754.243.391	3.095.486	14.059.487
1976	12.38	11.213.187	972.456.163	2.595.355	15.579.487
1977	(1) 13.00—13.66	11.658.768	1.121.830.159	2.713.036	17.979.721
1978	13.66	10.354.381	1.016.454.619	2.736.332	17.595.286
1979	(1) 14.54—24.60	8.173.202	1.205.347.949	2.831.418	15.218.465
1980	26.00—30.00	10.490.158	2.610.098.975	2.330.192	15.725.136
1981	(2) 34.00	11.597.743	3.217.256.864	2.362.559	15.618.630

(1) Belirtilen değerler o yıllara ait en düşük ve en yüksek fiyatları ifade etmektedir.

(2) 1981 yılına ait verilen değer, tahmini ortalamadır.

(3) Tüketim hesaplanmasında değişik petrol ürünlerinin toplamının 1.065 faktörü ile çarpmak suretiyle elde edilen sonuç, ham petrol eşdeğeri olarak tahmin edilerek bulunmuştur. Toplam petrol ürünleri tüketimi T.C. Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Dergisi No. 25, 1981, 100. Yılda Petrol Faaliyetleri, sayfa 50'deki Çizelge 17/a'dan alınmış ve 1.065 faktörü ile çarpılarak elde edilmiştir (1 varil petrol 159 litre ve 143 Kg. olarak alınmıştır).

2. DURUMA GENEL BAKIŞ

1968 yılında OPEC ülkelerinin petrole uyguladıkları fiyat artışı nedeni ile başlayan petrol sorunu ve bu sorunun getirdiği güçlükler gittikçe artmış; özellikle gelişmekte olan ülkeleri, bu arada Türkiye'yi de, zor durumlara düşürerek dünyada bir çok ülkeyi ekonomik bunalımlara itmiştir.

1968-1970 yılları döneminde varili ortalama 1.80 dolar olan 34 API⁰ Suudi Arabistan kaynaklı ham petrolün fiyatı artarak ve 1974 yılında da altı defadan fazla artış kaydederek 11.65 dolara, 1981 yılında da 34.00 dolara kadar yükselmiştir. Her ne kadar 1968-1973 yıllarında bu yükseliş ekonomide büyük etki yapmamış ise de; daha sonraki yıllarda gerek fiyat artışları gerekse tüketimdeki artışlar, ülkemizin döviz dengesini olumsuz yönde etkilemiş ve bu nedenle de gittikçe büyüyen bir ticaret açığımız meydana gelmiştir. Dış borçlanmamız gittikçe büyümüş ve dıştan mal ithal edilemez duruma düşülmüştür.

1968 yılında varili 1.80 dolar olan ham petrolün fiyatının, 1981 yılında 34.00 dolara yükselmesi, 1968 yılında ham petrol için ödediğimiz dış para toplamı olan 40 677 055 doları 1981 yılında 3 217 256 864 dolara yükseltmiştir. Bu miktarın 1982 yılı sonunda 4 milyar dolara ulaşacağı yetkililerce ifade edilmiştir.

Yurdumuzda halen üretim yapan dört petrol rafinerisi vardır. Bu rafineriler ithal edilen petrol ile yurdumuzda üretilen ham petrolü işleyerek gerekli görülen ürünlerin elde edilmesi için faaliyet göstermektedirler.

Rafinerilerimizin yıllık ham petrol işleme kapasiteleri aşağıda belirtilmiştir.

Rafineri Adı	Ham petrol işleme Kapasitesi Ton/yıl
Raman Rafinerisi	1.100.000
Ataş (Adana) Rafinerisi	5.000.000
İpraş (İzmir) Rafinerisi	5.500.000
Ali-Ağa (İzmir) Rafinerisi	4.500.000
Toplam	16.100.000

**Çizelge 2 — Rafinerilerimizde işlenen Toplam (tthal + üretim)
Ham Petrol Miktarlarının Yıllara Göre Dağılımı**

Yıllar	Rafinerilerde işlenen ham petrol topl
1968	6.517.306
1969	6.493.773
1970	7.787.135
1971	8.881.178
1972	11.357.496
1973	12.817.073
1974	13.270.359
1975	12.729.587
1976	13.808.542
1977	14.371.804
1978	13.090.713
1979	11.004.620
1980	12.820.350
1981	13.425.998

3. ÜLKEMİZDEKİ PETROL REZERVLERİ VE BU REZERVLERİN KARAKTERİSTİKLERİ

Ülkemiz, batıda 1 (Marmara Bölgesi), doğuda 8 (Ağrı Bölgesi ve diğer bölgeler) olmak üzere 18 petrol arama bölgesine ayrılmış bulunmaktadır. Türkiye'de 1933 yılından beri yapılan petrol aramalarında 1980 yılı sonuna kadar, yerli ve yabancı firmalar tarafından, 600 civarında arama kuyusu ile yaklaşık 1,2 milyon metre arama sondajı gerçekleştirilmiştir. Sonuçta bulunan irili ufaklı 50'nin üzerindeki petrol yatağında toplam 75 milyon ton çıkarılabilir petrol rezervi bulunduğu, bunun 50 milyon tonuna yakınının son 25 yıl içinde yer yüzüne çıkarıldığı ve geriye 25 milyon ton, konvansiyonel yöntemlerle çıkarılabilir rezerv kaldığı söylenmektedir. (Kaynak : T.C. Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Dergisi No : 25,1981, 100. Yılda Petrol Faaliyeti, s : 139)

Bulunan rezervlerin büyük miktarları, Doğu Anadolu petrol bölgelerinde, Raman, Batı Raman, Garzan, v.b. sahalarda bulunmaktadır. Şöyleki, TPAO'nun sahalarından Raman'da **51.480.000** ton

(360.000.000 varil), Batı Raman'da ise 264.550.000 ton (1.850.000.000 varil) olmak üzere toplam 316 milyon ton (2.21 milyar varil) rezerv olduğu belirtilmektedir.

ülkemiz petrol rezervlerinde bulunan petrolün API⁰ gravitesi 11 ile 40 arasında değişmektedir. Genel sıralamaya göre 20 API⁰ gravite değeri altında bulunan petrol ağır petrol sınıfına girmektedir. Edinilen bilgilere göre Raman sahası petrolü 19-20 API⁰, Batı Raman sahası petrolü 13-15 API⁰, Kahta sahası petrolü 11-12 API⁰ gravite değerindedir. Bu durumda ülkemizde bulunan petrolerin büyük bir kısmı ağır petrol sınıfına dahildirler.

Petrolün gravite değeri ve diğer bazı karakteristikler nedenleri ile şimdiye kadar açılan petrol üretim kuyularından, saptanan rezervin, ancak % 1.5 ile % 20 arasında değişen miktarları alınabilmiştir, özellikle Batı Raman sahasında bulunan 264.550.000 ton, (1.850.000.000 varil) petrol rezervinin % 1.5-2 arasındaki miktarının alınabildiği öğrenilmiştir. Gerisi, yani % 98'i, (259.259.000 ton) yer altında kalmıştır. Diğer bir deyişle, bulunduğu bölge ve yöre, hangi derinlikte olduğu, bulunduğu katmanın ve içindeki petrolün mekanik ve fiziksel özellikleri bilinen ve fakat yer altından çıkarılmayıp terk edilmiş olan, yurdumuz sınırları içerisinde, milyonlarca ton petrol bulunmaktadır.

4. YER ALTINDA BULUNAN TERK EDİLMİŞ PETROLÜN ÇIKARILMASI ÖNERİSİ KONUSUNDA ALINAN İHTİRA BERATI

Türkiye'miz için en önemli konu olan petrol sorununa bir çözüm bulmak için uzun zamandan beri düşünülmektedir. Kuşkusuz yeni rezervler bularak yeni üretim alanları açmak ve üretimi-mizi artırmak en doğal bir yoldur. Ancak, yer altından çıkarılmayıp terk edilen, yukarıda sözü edilen, milyonlarca ton petrol rezervinden de yararlanmamız gereklidir. Bunun için ne yapılabilir? «Petrol bana gelmez ise ben petrole giderim» düşüncesinden hareket ederek, mes¹egimizin verdiği bilgi kaynaklarımda kullanmak suretiyle bu yolda düşünmeğe başladık. Sonuçta «Normal petrol-cülük yöntemleri ile petrol çıkarılması hiç mümkün olmayan ya da artık üretim mümkün olmayan petrolü araziden petrolün madencilik yöntemi ile üretimi» hakkında ihtira beratı da almış bulunmaktayız.

Bu ihtira beratı talebimiz Sanayi Bakanlığı tarafından üniversitelerimize ve Dünya Fikri Mülkiyet Teşkilatına bildirildi, üniversitelerimiz konuyu dört yıl süre ile titiz bir şekilde tetkik etti. Dünya Fikri Mülkiyet Teşkilatı da çok olumlu ve övücü bir Rapor (No: 1276-81) gönderdi. Bu suretle petrolün madencilik yöntemleriyle üretimi konusu «uygulanabilir» bulunduğundan ihtira beratı verildi.

İhtira beratını aldığımız bu yöntemin son zamanlarda SSCB'nde ve Amerika'da da uygulanması için hazırlıklar yapıldığını, özellikle Amerika'da radyo ve televizyonlara kadar konunun aksettğini de öğrenmiş bulunuyoruz.

5. YOK SAYILAN 250 MİLYON TON PETROL

Türkiye'de halen, yalnız, Batı Raman Petrol Yatağında normal petrolcülük yöntemleriyle üretilemeyip yer altında atıl yatan, resmi rakamlara göre en azından 250 milyon ton petrol vardır. Bu petrol, bilinen petrol üretim yöntemleriyle üretilemediği için «yok» sayılmaktadır. Bu petrolün yaklaşık % 60'ının, yani 150 milyon tonunun «Madencilik Yöntemleriyle üretilebilir» olması, Türkiye'de petrolün var olduğuna «Evet» dedirtmektedir. Bu düşüncenin, yani yukarıda sözü edilen ihtira Beratının konusu olan düşüncenin uygulanması, yeniden petrol aramalarına girişimler dışında, Türkiye'de üretime hazır petrolü var hale getirecektir.

6. YENİ BİR YÖNTEM OLARAK, PETROLÜN «MADENCİLİK YÖNTEMLERİYLE ÜRETİMİ»

Konvansiyonel petrol üretim yönteminde, yer yüzünden aşağıya yapılan sondajlarla petrollü tabakaya girilmekte ve sondaj kuyusunun boşluğuna akan petrol pompalanarak yer yüzüne çıkarılmaktadır.

Yeni bir yöntem olarak önerdiğimiz «Madencilik Yöntemleriyle Petrol üretiminde» ise petrollü tabakanın altındaki su geçirmez tabakaya maden kuyusu ile inilecektir. Sonra da, bu kuyunun dibinden galeri açarak düz gidip, petrol kapanının altına varılacaktır, Oradan da başyukanlar açarak petrollü tabakaya yaklaş-

lacak, ondan sonra da, oradan petrolü tabaka içine aşağıdan yukarıya doğru, yelpaze şeklinde, sondajlar yapılacaktır.

Petrollü tabakadaki petrol, bu sondaj deliklerinden aşağıya, kendi ağırlığı ile akarak, aşağıda toplanacak, sonra da pompalanarak boru içinde yer yüzüne çıkarılacaktır.

Yukarıda sözü edilen yelpaze şeklinde sondajlarla birlikte ya da bu sondajlar yerine, petrolü tabakanın içine başyukarılar açılabilmesi gibi, petrolü tabakanın çok büyük bir kısmı, bazı yeraltı bakır ve demir madenlerinde olduğu gibi, blok göçertme (Blok Caving), yöntemi ile göçertilebilecek, bu şekilde petrolü tabaka hurdahaş edilerek, içindeki petrolün aşağıya doğru akması sağlanacaktır. Konunun bu kısmı, o noktadaki koşullara göre, teknik bir sorun olarak, o noktaya varıldıktan sonra görüşülerek karara bağlanacak ve ona göre uygulamaya geçilecektir. Ancak her konuda petrolü tabakanın altına varıldıktan sonra, petrolün oradan aşağıya akıtılması var olan ya da geliştirilecek madencilik yöntemleriyle sağlanacaktır.

7. EKONOMİK VE TEKNİK GÜÇLÜKLERİN ÇÖZÜMÜ

Bu yeni yöntemin şimdiye kadar uygulanamamasının nedeni, petrolün varil fiyatının 2.50 dolar civarında olması ve patlayıcı madde kullanmadan 1000-1500 m. derinliğe maden kuyularının kolayca açılmaması ve yer altında üç beş kilometre uzunluğunda tünel ya da galerilerin sürülememesi idi.

Şimdi, petrolün varilinin fiyatı 35 dolar civarındadır ki, ekonomik açıdan yana çok büyük değişiklik olmuştur. Onbeş yirmi yıldan beri de, patlayıcı madde kullanmadan, 1 -10 m çapında kuyu, tünel ya da galeriler ve başyukarı bacalar, delme (boring) yöntemi ile yapılabilmektedir (Kaynak : SME Mining Engineering Handbook, Section 6, 7 ve 10. Rapid Excavation - Problems and Progress, D.H. Yardley, ed., AIME, New York 1970).

Ayrıca, son yıllarda kaya mekaniği bilimi çok ilerlemiş olup, binbeşyüz metre derinlikteki petrolü tabakaların altındaki su geçirmez tabakalarda açılacak tünel ve galerilerin hesaplarının yapılabilmesi ve tahkim edilmesi olanak dahiline girmiştir (Kaynak : SME Mining Engineering Handbook, Section 13, Methods of

Working Coal and Metal Mines, Seth D. Woodruff, Pergamon Press, London 1966, Vols. 1,2, 3. Mining of Mineral Deposits, L. Shevyakov, Foreign Languages Publishing House, Moscow).

Petrollü tabakaya girilip üretim hazırlıkları yapılırken, su, gaz ve petrol akım ve basınç sorunları ve derinlik dolayısıyla meydana gelen kaya basıncı problemleri gibi konular madencilikten ihtikalen petrolcülüğe nasıl uygulanacağı üzerinde düşünülecektir. Çünkü, bu sorunlar madencilikte bugün için çözülmüş durumdadır ve uygulama artık normal bir işlemdir, örneğin, çatlaklı ve sulu bir tabakanın içinden kuyu ya da tünel açılması çimentolama (cementation) usulü ile çözümlenmiştir. Derinlerdeki tabakalarda derinlik nedeniyle oluşan fazla basınç altındaki kayaçlar içerisinde galeri açılması ve bunların tahkimi problemleri ise Güney Afrika'daki madenlerde çözümlenmiştir (Kaynak : SME Mining Engineering Handbook, 1973, Sayfa 13-193).

Yeraltından madencilik yöntemleriyle petrol üretimi hazırlıklarında, özellikle havalandırma, yangın, gaz ve su ile mücadele konularında karşılaşılabilecek sorunlar, kömür ve metal madenlerinde çözümlenmiştir, örneğin, havalandırma, degazifikasyon ve metan drenajını rahat bir şekilde yapabilecek yöntem, kömür ocaklarında uygulanmakta olan çift kuyu ve çift galeri (double-entry) yöntemi ile çözümlenmiştir.

Bu şekilde, petrol'ün Madencilik Yöntemleriyle üretilmesi olanak dahiline girmiş bulunduğu kanısındayız. Petrol'ün dünyada ve Türkiye'de gerek miktar bakımından az bulunur duruma gelmesi ve gerekse fiyatının oldukça artmış olması ve özellikle Türkiye için döviz dengesini iyice bozmuş bulunması nedenlerinden ötürü Türkiye'de petrolün madencilik yöntemleriyle üretiminde kaçınılmaz bir duruma geldiğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. PEKKAN, A., ÖZKAL, K., T.C. Milli Güvenlik Konseyi Yüksek Başkanlığına Sunulan Rapor.
2. 100. Yılda Petrol Faaliyetleri, T.C. Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Dergisi No. 25, 1981.
3. GÖKSU, E., Türkiye'de Petrol, İTÜ yayımları, 1967.
4. SME Mining Engineering Handbook, AIME.

5. YARDLEY, D.H., Rapid Excavation, - Problems and Progress. AIME, New York, 1970.
6. WOODRUFF, CD., Methods of Working Coal and Metal Mines, Vol. 1,2,3.
7. SHEVYAKOV, L., Mining of Mineral Deposits, Foreign Languages Publishing House, Moscow.
8. Wirth Maschinen und Bohrgerate - Fabrik, 5140, Erkelenz 1, W. Germany Shaft and Tunnel Boring Machines.
9. The Robbins Company, Kent, WA 98031, U.S.A. Shaft and Tunnel Boring Machines.
10. Huges Tool Company, Corsicana, Texas, 75110, U.S.A. Shaft and Tunnel Boring Machines.
11. ADEY, ANTHONY, KENNEDY, B. A., READY, L. A., Oil Mining, A Technical and Economic Feasibility Study of Oil Production by Mining Methods, A Report prepared for Bureau of Mines, Washington, D.C. U.S.A.
12. HUTCHINS, J.S., BOND, E., BASS, D.M., Mining for petroleum, Feasibility Study. A report prepared for Bureau of Mines, Washington, D.C. U.S.A.