

Bitümlü Şeyl ve Türkiye'deki Bitümlü Şeyl Yataklarından Yararlanma Olanakları

MEHMET F. AKKUŞ

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, ANKARA

ÖZET

Genellikle ince taneli ve yapraklı yapıya sahip, ayrıca "Kerojen" adı verilen organik bir madde içeren tortul kayalar Bitümlü şist (Bituminous schist), Bitümlü şeyl (Bituminous shale) ve Petrollü şeyl (Oil shale) adları ile tanımlanırlar. Bitümlü şist kayacın yapraklı yapısından ileri gelen bir tanımlamadır. Kayacın içerdiği organik madde oranına bakılmaksızın yapraklı yapıda olan ve bitüm içeren kayaların "bitümlü şeyl" olarak tanımlanması daha uygun görülmektedir. Petrollü şeyl ise ekonomik olarak petrol ve gaz üretilebilen bitümlü şeyl'dir.

Bir enerji hammaddesi olan, bitümlü şeyllerin değerlendirilmeleri ton başına şeyl petrolü eldesine, KCal/kg olarak belirtilen ısı gücüne veya içerdiği bitüm yüzdesine göre yapılır. Yeryüzünde büyük rezervleri bulunan bu kayaktan yapay petrol ve gaz eldesi, katı yakıt olarak termik santrallarda kullanım, küllerinden çimento ve refrakter yapımları ile kıymetli eser elementler eldesi ve tarımda gübre olarak kullanım gibi çeşitli yararlanma olanakları vardır.

Dünya'da bitümlü şeyl araştırmaları çok uzun yıllar öncesine dayanır. Geçmiş yıllarda petrol, gaz ve kömüre dayalı enerji üretiminde hammadde çok ucuz ve bol miktarda sağlanabildiği için bir kaç ayrıcalık bir yana bırakılacak olursa bitümlü şeyller gerekli destek ve ilgiyi görmemiştir. Dünya petrol ve doğal gaz rezervlerinin tükenmez olmadığı gerçeği, ham petrol fiyatlarının sürekli artışı ve enerji darboğazı ülkeleri yeni kaynak yaratmak çabası içine itmiştir. Bu arada bitümlü şeyller de büyük bir ilgi görmeye başlamıştır.

M.T.A. Enstitüsü tarafından sürdürülen incelemelere göre ülkemizde önemli olabilecek yedi saha belirlenmiştir. Bunlar: Beypazarı, Göynük, Ulukışla, Seyitömer, Gölpazarı, Bahçecik ve Burhaniye saahlarıdır. Bu

sahalarda ısı değeri 0—4995 KCal/kg olan toplam 5 milyar ton jeolojik rezerv saptanmıştır. Beypazarı sahasındaki bitümlü şeyllerin petrol ve gaz eldesinin günümüz koşullarına göre ekonomik olmadığı fakat katı yakıt olarak kullanılabilmesi yapılan araştırmalar sonucu anlaşılmıştır.

Bitümlü şeyllerin enerji ham maddesi olarak önemi yanında bu endüstri, yatırım, maden işletmeciliği, çevre kirlenmesi ve su gereksinimi gibi sorunları da beraberinde getirmektedir. Bunlara karşın bir ülkede bitümlü şeyl endüstrisinin kurulması günün koşullarına ve o ülkedeki siyasi tercihe bağlıdır. Ülkemizin de içinde bulunduğu enerji darboğazı ve her yıl artan dış alıma bağlı tüketimimiz karşısında, her türlü enerji kaynağımızın değerlendirilmesi bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu arada bitümlü şeyl, endüstrisinde karşılabilecek bazı güçlüklerle rağmen, günümüz koşulları dikkate alınarak ülkemizdeki bu potansiyelden yararlanılmalıdır.

BITÜMLÜ ŞEYLLERİN TANIMI

Genellikle ince taneli ve yapraklı yapıya sahip, ayrıca "Kerojen" adı verilen organik bir madde içermesinden dolayı ısıtıldığında yapay petrol ve gaz üretilebilen tortul kayalar Bitümlü şist (Bituminous schist), Bitümlü şeyl (Bituminous shale) ve Petrollü şeyl (Oil shale) terimleri ile tanımlanırlar.

Bitümlü şist terimi kayacın içerdiği kerojen oranına bakılmaksızın yapraklı yapıdan dolayı bir adlamadır. Bitümlü şeyl de bitümlü şist eş anlamına gelen bir terimdir.

Petrollü şeyl ise, ısıtıldığında ekonomik olarak petrol ve gaz üretilebilen bitümlü şeyldir. Ton başına en az 9-10 galon (38 litre) petrol üretilebilen petrollü şeyl ekonomik olarak kabul edilmektedir. Ayrıca ton başına 25 galon veya daha çok petrol üretilebilen petrollü şeyl de, yüksek kaliteli

şeyl sayılmaktadır. (Cameron Engineers Inc. Mart, 1978).

Yukarıdaki açıklamalara göre ekonomik olarak petrol üretilmeyen, fakat değişik oranlarda kerojen içeren, ince taneli, yapraklı yapıda olan tortul kayaların Bitümlü Şeyl olarak adlandırılmaları daha doğru olacaktır.

Bitümlü şeyllerin içerdiği "Kerojen", karbon, hidrojen, oksijen, azot ve kükürt bileşenlerinden oluşan kömür ile petrol arasında yer alan; kloroform gibi alışılmış petrol çözücülerde çözülmeyen bir çeşit organik maddedir. Bir enerji hammaddesi olan Kerojen'in ısı gücü 10000 KCal/kg'dır. Bitümlü şeyller ayrıca değişik oranlarda altın, uranyum, nikel, vanadyum, alüminyum vb. gibi kıymetli nadir elementler içerebilirler. Özgül ağırlığı 1.6-2.2 gr/cm³ arasında değişir. Organik maddenin özgül ağırlığı 1 gr/cm³ dolayında olduğundan, özgül ağırlığı düşük olan bitümlü şeyller organik madde yönünden zengindirler.

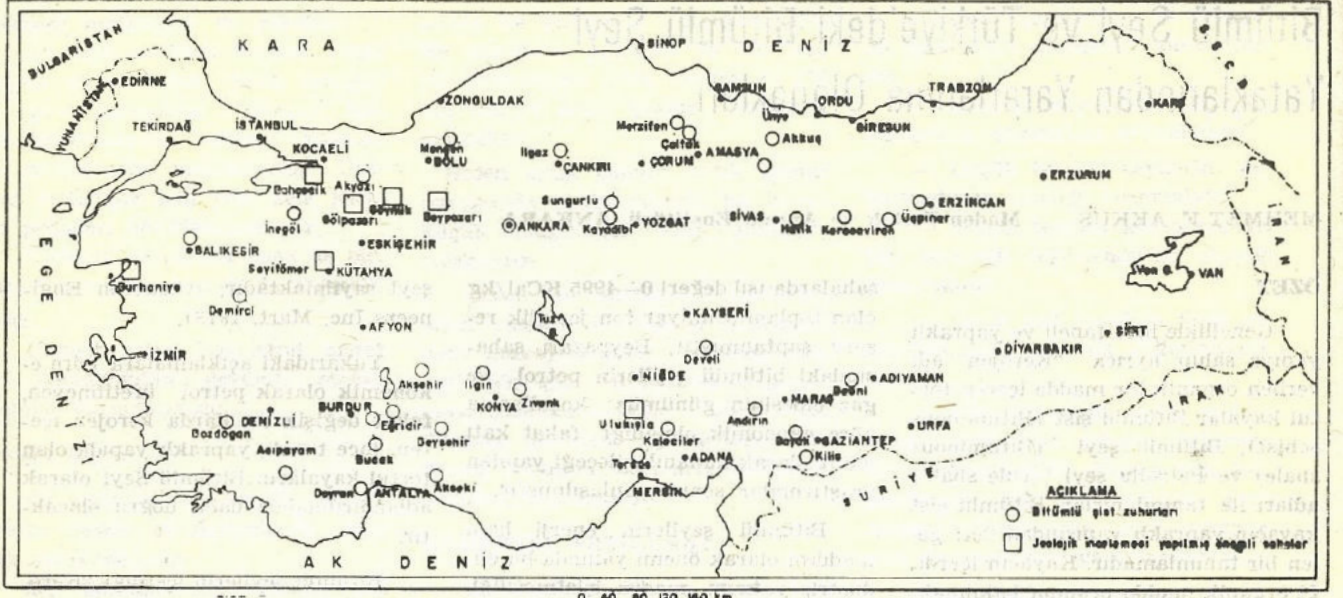
Yeryüzünde büyük rezervleri bulunan bu kayalardan çeşitli yararlanma olanakları vardır.

1) Değişik yöntemlerde yapılan fırınlarda yaklaşık 500° C'ye kadar ısıtıldıklarında şeyl petrolü veya gazı üretilebilir,

2) Termik santrallarda katı yakıt olarak kullanılabilirler,

3) Yakıldıktan sonra arta kalan küllerinden iyi nitelikte çimento ve refrakter yapılabilir, 1909 yılından beri artan miktarlarla işletilmektedir. Bu yatağın bir kömür damarının tizerinde bulunması ve kömürle birlikte işletilmesinden dolayı düşük tenörlü olmasına karşın, işletme yönünden kârlılık sağlanmaktadır.

Bitümlü şeyl yatağı 11 mil uzunluğunda ve 1 mil genişliğindedir. Ortalama kalınlığı 135 m'dir. Toplam tahmini rezerv 5.400x10⁶ tondur. Bu



Şekil 1: Türkiye Bitümlü sıst zuhurları

kg olarak belirtilen ısıl gücüne veya içerdiği bitüm yüzdesine göre yapılır. Isıl gücü en az 850 KCal/kg veya daha yüksek olanlar termik santrallerde yakıt olarak kullanılır. Yaklaşık olarak %10 veya daha çok karojen içeren şeylerden petrol ve gaz üretilebilir.

BİTÜMLÜ ŞEYLLERİN ÇÖKELME ORTAMLARI VE LİTOLOJİK SINIFLANMASI

Bitümlü şeyller esas itibariyle üç ana ortamda oluşurlar (Duncan D.C., 1967):

1) Büyük göl basenlerinde çökelen bitümlü şeyller : Dağ oluşumu ve blok faylanmalar ile meydana gelen tektonik basenlerde geniş yayımlı ve kalın (600 m.ye kadar) bitümlü şeyl yatakları oluşur. A.B.D.'deki Eosen yaşlı Green River bitümlü şeylleri bu tip yataktır.

2) Kıta platformlarında ve kıta sahanlığında sığ denizlerde çökelen bitümlü şeyller : Geniş alanlar kaplayan fakat kalınlığı az olan (1-10 m.) bitümlü şeyller bu tip ortamlarda oluşurlar. Kambriyen yaşlı siyah renkli Kuzey Sibirya ve Kuzey Amerika, Permian yaşlı Güney Brezilya bitümlü şeylleri bu tip ortamlarda oluşmuşlardır.

3) Küçük göller, lagünler ve bataklıklar: Kömürlerle beraber bulunan, (kömürün altında veya üstünde) iyi kaliteli fakat küçük rezervleri olan yataklar bu tip ortamlarda oluşurlar.

Bitümlü şeyller içerdikleri inorganik maddelere göre üç litolojik grupta toplanabilirler (Duncan D.C., 1967).

- Karbonatça zengin bitümlü şeyller: Bu tip bitümlü şeyller daha çok kalsit ve dolomit mineralleri içerirler. Organik maddece zengindirler. Genellikle sert olup ayrışmaya karşı dayanıklıdır.
- Silisli bitümlü şeyller: Kuvars feldspat ve kil bu tip şeyllerin ana elementleridir. Bazı hallerde diatom ve diğer fosil kalıntılarına da rastlanır. Silisli bitümlü şeyller karbonatlı şeyllere göre ayrışmaya daha az dayanıklıdır. Genellikle düşük tenörüdürler.
- Cannel şeylleri: Organik madde oranı fazladır. Cannel şeyl çoğunlukla alg artıklarından oluşmuştur.

Bitümlü şeyl yataklarının jeolojik yaşları, Kambriyen'den günümüze kadar olan zaman aralığında değişik yaşta olabilirler. Genellikle kömürle birlikte olup, kömürün altında veya üstünde bulunur.

BİTÜMLÜ ŞEYL ARAŞTIRMALARI VE YARARLANMA OLANAKLARININ GELİŞİMİ

Dünyada bitümlü şeyl araştırmaları ve petrol eldesi, A.B.D. de ilk ticarî petrolün keşfedildiği 1859 yılından önceki yıllarda başlamıştır. Za-

manımıza kadar 80 ülkede bitümlü yatakları bulunmuştur. Şeyl petrolü, Avrupa'da yüzyıldan daha çok bir zamandan beri üretilmektedir. Bitümlü şeylden en önemli petrol üretiminin biri, 1850 yılında Scotland'da yapılmıştır. Avustralya'da bitümlü şeylden 1865 yılından beri yararlanılmaktadır.

İsveç'te ikinci dünya savaşından beri yaklaşık olarak yirmi yıl, bitümlü şeylden üretilen petrolden yararlanılmıştır. Şeyl petrolü eldesi günde 2000 varil (272 ton bitümlü şeyl) olmak üzere, 1964 yılına kadar sürmüştür. Bu tarihte tesis, ithal edilen ham petrolü rafine etmeye dönüştürülmüştür.

Batı Almanya'da da bitümlü şeyllerden uzun yıllardan beri yararlanılmaktadır. Halen bir termik santralde katı yakıt olarak kullanılmakta ve köllerinden portland çimentosu yapılmaktadır.

Mançurya'daki, (Çin) düşük tenörlü büyük bitümlü şeyl yatakları, Önümüzdeki 50 yıl, belki de daha uzun bir zaman petrol ve doğal gaz dünyanın başlıca enerji kaynağı olarak devam edecektir. Bundan sonra bu maddeler yapay olarak kömür, bitümlü şeyl, asfaltlı kum ve organik artıklardan üretilcektir.

Dünya petrol ve doğal gaz rezervlerinin, tükenmez olmadığı gerçeğinin kabul edilmesi, 1972 yılı petrol-krizinden sonra ham petrol fiyat-

rezervin 320 milyon tonu kömür işletmesinden elde edilebilir (M. Köksoy, A. Sağroğlu, 1976).

Mançurya bitümlü şeyleri %5.8 petrol içerir (ton başına 15 galon petrol). İkinci dünya savaşından önce üretim günde 408 ton (3000 varil) iken, günde 2720 tona (20.000 varil) ulaşmıştır. Son yıllarda üretimin günde 27.200 tona (200.000 varil) yükseltilmesi planlanmıştır (J.W. Savage, August, 1977). Bitümlü şeyl endüstrisinin bugünkü durumuna göre, Kıta Çini akaryakıt tüketiminin büyük bir bölümünü şeyl petrolünden karşılayan tek ülkedir. Bu oranın ülke tüketiminin 1/3'ü olduğu sanılmaktadır.

SSCB'nin Baltık bölgesindeki bitümlü şeyl endüstrisi, deney düzeyinde olmak üzere 1919 yılında başlamıştır. Bu tarihten 10 yıl sonra işletme ve üretim safhasına geçilerek günde 252 ton (2000 varil şeyl petrolü) şeyl üretilmiştir.

Kükersit diye anılan Estonya petrolü şeyli %19 petrol (ton başına 50 galon petrol) içerir. Isıl gücü 2765 KCal/kg (5000 Btu/lb). Bu değerlere göre Estonya petrolü şeyleri organik madde yönünden oldukça zengindirler. Yatağın büyük bir kısmı, açık işletmeye elverişli olup, düşük bir eğimle 90 m. yeraltına dalar. Toplam rezerv 10 milyar tonun üzerindedir (7.3 milyar varil petrol; J. W. Savage, 1977).

SSCB'deki Estonya petrolü şeyllerinin kullanımı en yüksek gelişmeye ulaşmıştır. İşletilen şeylin büyük bir kısmı 1625 MW gücündeki Baltık Termik Santralinde katı yakıt olarak kullanılmaktadır. Yakın zamana kadar Leningrad şehrinin gaz ihtiyacı petrolü şeylden üretilen gaz ile karşılanmakta idi. Bugün için petrolü şeyllerden en yüksek enerji, çok çeşitli kimyevi maddeler ve yapı malzemeleri üretimi üzerinde durulmaktadır. Günde 365.000 varil petrol olan üretim iki misline çıkarılmıştır.

Kıta Çin'inden sonra bitümlü şeyl endüstrisinin en geliştiği ülke SSCB'dir.

Güney Afrika'da rezervi küçük fakat organik maddece zengin olan petrolü şeyl 1935 yılından 1955 yılına kadar işletilmiştir. Üretim yaklaşık olarak günde 270 tona (2.000 va-

ril şeyl petrolü) ulaşmıştır. Organik maddece zengin olan petrolü şeyl bitince işletme kapatılmıştır.

İspanya bitümlü şeyl yatakları 43 yıldan çok işletilmiştir. 1949 yılında üretim günde 130 tonun (1.000 varil) üzerine çıkmıştır. 1965 yılında tesis, daha ucuz olan ithal edilen petrolü artırmak için rafineriye dönüştürülmüştür.

Brezilya'daki zengin bitümlü şeyl yatakları, ikinci dünya savaşından sonra kurulan, Millî Petrol Konseyi tarafından araştırılmaya başlanmıştır. Bugüne kadar araştırmalar pilot tesis şeklinde sürdürülerek geliştirilmi ş olup, günde 46.000 varil şeyl petrolü üretecek bir tesisin kurulması planlanmıştır (Cameron Engineers, Inc., 1978). Ekonomik seviyedeki üretimin 1980 yılında başlayacağı bildirilmektedir. Bitümlü şeyl rezervi 500 milyar varil şeyl petrolüne eşdeğerdir.

A.B.D. dünyanın en büyük bitümlü şeyl yataklarına sahiptir. Bunların başlıcaları Colorado'daki Green River formasyonu içinde, Utah ve Wyoming eyaletlerinde bulunmaktadır. Bu üç eyalette toplam olarak yaklaşık 1.8 trilyon varil petrole eş değer ve ton başına 15 veya daha fazla galon petrol üretilebilen petrolü şeyl rezervi vardır (W.C. Culbertson, J.K. Pitman). Yalnız Colorado Green River formasyonu içindeki petrolü şeyllerin petrol potansiyelinin, Ortadoğu'daki toplam petrol kaynaklarından daha çok olduğu ileri sürülmektedir (Cameron Engineers, Inc., 1978).

Bununla beraber yukarıda bahsedilen ülkelerde olduğu gibi A.B.D.'de bugüne kadar petrolü şeylden ekonomik seviyede yararlanma olanakları geliştirilmemiştir. Bunun da başlıca nedeni daha ucuz petrol, gaz ve kömür kaynaklarının bu ülkede çokca bulunmasından ileri gelmiştir. Son yıllardaki petrol krizi ile petrol fiyatlarının yükselişi, daha çok enerjiye gereksinim duyulması ve sonunda fosil enerji kaynaklarının giderek azalması A.B.D.'ni de bitümlü şeyllerden yararlanma yoluna itmiştir. 1850 yılından beri deneysel düzeyde sürdürülen petrolü şeylden petrol üretimi; günümüzde ekonomik düzeyde petrol üretimi safhasına gelmiştir. Bu amalça birçok şirket ve şirketler topluluğu çeşitli yöntemlerde

projeler hazırlamışlardır. Çeşitli projelere göre tesis maliyetleri 93-440 milyon dolar arasında değişmektedir. 1975-1976 fiyatlarına göre 800 milyon dolar ile 1.6 milyar dolar olarak da hesaplamalar vardır. Yapılan hesaplara göre ham şeyl petrolünün maliyeti varil başına 8-12 dolardır. İyi kalitede petrol üretim için bu fiyatlar 12-18 dolar olarak hesaplanmış ve elverişli görülmüştür.

Yakın bir gelecekte (1980'lerden sonra) ekonomik, yasal, teknik ve çevre sorunları çözüldükten sonra A.B.D.'de de petrolü şeylden yapay ham petrol eldesine başlanacağı bildirilmektedir.

Dünya bitümlü şeyl rezervleri yazarlara göre değişik olarak belirtilmektedir. 1977 yılında İstanbul'da yapılan 10. Dünya Enerji Konferansında sunulan "Conservation Commission Report on Oil Ressources" raporuna göre yeryüzünde 400 milyar ton bitümlü şeyl rezervi bulunmakta ve bu rezervin günümüz teknolojisiyle 30 milyar tonu işletilebilir niteliktedir. Başka bir araştırmada ise (Burger, 1973) yine yeryüzünde toplam 530 milyar ton ham petrole eşdeğer bitümlü şeyl rezervinin olduğu ve bunun 30 milyar ton ham petrole eşdeğer bir bölümünün günümüz teknolojisiyle üretilebileceği görüşü ile sürülmektedir.

Yukarıda belirtildiği gibi yeryüzünde büyük bitümlü şeyl yataklarının olduğu anlaşılmaktadır. Fakat geçmiş yıllarda petrol, gaz ve kömüre dayalı enerji üretiminde hammadde çok ucuz ve hızla artan miktarlarda sağlandığı için bir kaç istisna bir yana bırakacak olursa bitümlü şeyller üzerinde yapılan araştırmalar gerekli teşvik ve alakayı görmemiştir. Diğer yandan bitümlü şeyl endüstrisinin çok dağınık oluşu, teknolojik olarak kendisini yenilemeyişi, yatırım sağlanmasında karşılaştığı güçlüklerde bu endüstriyi olumsuz yönde etkilemiştir.

4) İçerdiği nadir elementlerden yan ürünler elde edilebilir,

5) Ayrıca son yıllarda bitümlü şeyllerden tarımda da gübre olarak kullanma olanakları araştırılmaktadır.

Bitümlü şeyllerin enerji hammaddesi olarak değerlendirilmesi; ton başına şeyl petrolü eldcsi, KCal/

larının devamlı artışı ve enerji dar-boğazı ülkeleri yeni kaynak yaratmak çabası içine itmiştir. Bu arada bitümlü şeyllerde büyük bir ilgi görmeye başlamıştır. Yakın bir gelecekte teknolojik gelişmeler, bitümlü şeyli rakip bir enerji kaynağı yaparsa, bitümlü şeyller önümüzdeki yılların önemli bir enerji hammaddesi olma durumundadır.

TÜRKİYE'DEKİ BITÜMLÜ ŞEYL ARAŞTIRMALARI

Türkiye'deki bitümlü şeyller 1928 yılından beri zaman zaman incelenmişlerdir. Bu incelemeler, bitümlü şeylden ham petrol üretme amacı ile sürdürülmüştür. Fakat, bunların petrol eldesi için düşük tenörlü oldukları, dolayısıyla ekonomik ve önemli olmayacakları görüşüne varılmıştır.

1935 yılında MTA Enstitüsü kurulduktan sonra da aynı amaçla incelemeler sürdürülmüştür. 1938 yılında Mengen (Bolu) kasabası yakınlarında bulunan bitümlü şeyllerden yapay ham petrol eldesi deneyleri sahada yapılmış, ekonomik olmadığı görülerek çalışmalardan vazgeçilmiştir.

Bununla beraber sürdürülen çalışmalar genellikle prospeksiyon düzeyinde kalmış ayrıntılı incelemeler yapılmamıştır.

Ancak son yıllardaki teknolojik gelişmeler düşük tenörlü bitümlü şeyllerin kullanılmasını ekonomik olarak ortaya koyduktan sonra, MTA Enstitüsü 1965 yılından itibaren incelemelere yeniden başlamıştır. Son yıllarda hızla artan enerji tüketimimiz karşısında tenörleri düşük de olsa, ülkemizdeki bitümlü şeyllerin termik santrallarda yakıt olarak kullanılabilirlikleri ilkesine dayanarak incelemeler sürdürülmektedir.

Trakya, Orta ve Doğu Anadolu bölgeleri dışında ülkemizin birçok yöresinde bitümlü şeyl yatakları vardır (Şekil - 1). Bunlar, Paleozoik'ten Tersiyer'e kadar değişik jeolojik yaşlı formasyonlar içinde yer alırlar. Bitümlü şeyllerin çökme ortamları ile tektonik hareketler arasında yakın bir ilgi görülür. Ülkemizdeki bitümlü şeyller, genellikle tektonik hareketler sonucu meydana gelen sığ basenlerde oluşmuşlardır. Çoğu Tersiyer yaşındadırlar.

Bugüne kadar yapılan çalışmalarla önce ülkemizdeki oluşumlar saptanmıştır. Bunlar arasında endüstri sahalarına yakınlığı, kurulacak termik santraller ve işletme olanaklarının elverişliliği dikkate alınarak önemli görülen yedi sahanın genel jeolojik incelemesi tamamlanmıştır. Bunlar: Beypazarı-Ankara, Göynük-Bolu, Seyitömer-Kütahya, Gölpazarı-Bilecik, Ulukışla-Niğde, Bahçecik-İzmit ve Burhaniye-Balıkesir sahalarıdır.

Yurdumuzun önemli görülen ve yukarıda belirtilen bitümlü şeyl yatakları Ulukışla sahası hariç, Türkiye'nin batısında ve Tersiyer yaşlı çökeller içinde yer alır (Şekil, 2-8). Bu sahalardaki şeyllerin ısı değerleri sahalarda arasında 0.4995 KCal/kg olarak değişmekte olup, çoğunluğu 1000 KCal/kg dolayındadır. Anılan sahalarda toplam jeolojik rezerv yaklaşık 5 milyar tondur (Tablo 1).

Saha Adı	Isıl Gücü (KCal/Kg)	Görünür Rezerv (Milyon ton)	Jeolojik Rezerv (Milyon ton)
Beypazarı - Ankara	0.2616	340 (850 KCal/kg ve üstü)	1030
Göynük - Bolu	0.1985	200	2500
Seyitömer - Kütahya	0.4995	—	1000
Gölpazarı-Bilecik	0.1265	—	356
Ulukışla - Niğde	630-2790	—	130
Bahçecik - İzmit	418-1875	—	100
Burhaniye - Balıkesir	0.1768	—	80
		Toplam	5196

Tablo 1 : Türkiye'nin Önemli Bitümlü Şeyl Sahaları ve Rezerv Durumu (Mehmet F. Akkuş ve diğerleri, 1978)

SİSTEM	SERİ	KAT	FORMASYON	KALINLIK (m)	LİTOLOJİ	AÇIKLAMA
T E R S İ Y E R	M İ Y O S E N	O R T A	HIRKA	150-200	Y.V.V.V.V	Kçt. ve tüf bantlı şeyl
			BAĞIÇÖZÜK SARI AĞIL	50	Y.V.V.V.V	Silexli arakatlı kçt.
O L İ G O S E N	U L U K İ Ş L A	O R T A	TEKİRÖZÜK DİREK	25-30	Y.V.V.V.V	Bitümlü gıst
			CAYIRHAN	150-200	Y.V.V.V.V	Linyit ve tüf
J U R A	A L A D A Ğ	O R T A	YERLİ	?	Y.V.V.V.V	Yeşilimsi sarı renkli çkt. ile kumtaşı ardalanması.
			YERLİ	?	Y.V.V.V.V	Kızıl renkli çakıllı ile kumtaşı ardalanması.
						Açık gri, bej renkli kçt.

Şekil 2: Beypazarı bitümlü gıst sahasının stratigrafik tip kesiti (Mehmet F. Akkuş ve diğerleri 1978)

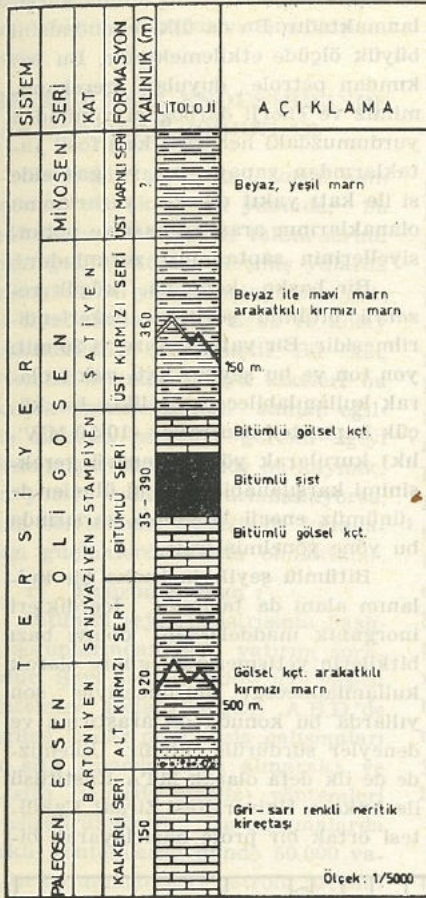
TÜRKİYE'DEKİ BITÜMLÜ ŞEYLLERDEN YARARLANMA OLANAKLARI

Ülkemizde bugüne kadar Seyitömer termik santralında az miktarda kullanım (kömüre karıştırılarak) dışında bitümlü şeyllerden herhangi bir şekilde yararlanılmamaktadır. Ulukışla ve bilhassa Beypazarı yatakları üzerindeki incelemeler oldukça ileri safhaya götürülmüştür. Diğer sahaların ise yalnız ön jeoloji incelemesi ve kimyasal analizleri yapılmıştır.

Ulukışla sahasında 130 milyon ton jeolojik rezerv saptanmıştır. Bunun 47 milyon tonunun ortalama ısı değeri 1629 KCal/kg, 35 milyon tonunun 1000 KCal/kg, geriye kalan 48 milyon tonunun ise 630 KCal/kg'dır (Yoldaş, R., 1973).

Üzerinde yapılan ilk yakma deneylerinde sinterleşme görülmüştür. Yöntem değiştirilerek yakma deneylerine ve sentetik ham petrol eldesi için laboratuvar çalışmalarına MTA Enstitüsünce önümüzdeki yıllarda devam edilecektir.

Beypazarı sahasında 1/25.000 ölçekli haritalara dayalı jeoloji ince-



Şekil 3: Göynük Bitümlü Şist Sahasının Stratigrafik tip kesiti (Mehmet F. Akkuş ve diğerleri 1978)

melerine, yarma ve kesit ölçmelerine göre ısı değeri 0.2616 KCal/kg olan 1030 milyar ton bitümlü şeyl jeolojik rezervi saptanmıştır (Aziz, A., 1976). Havzadaki bitümlü şeyller, kömür zonunun yaklaşık 15 m. üzerinde bulunmaktadır. Bitümlü şeylin kalınlığı ortalama 11 m. dir. Yoğunluk 1.40 gr/cm³ civarında değişmektedir. Beypazarı havzasındaki değerlendirme çalışmaları kömür aramaları ile birlikte MTA-TKİ ortak çalışması halinde sürdürülmüştür. Jeolojik rezervin, yapılan 150 adet rezerv sondajına göre ısı değeri 850 KCal/kg ve daha yüksek olan 340.000.000 tondan çok bir bölümü görünür rezerv haline getirilmiştir. Isıl değeri 700 KCal/kg. olarak kabul edildiğinde görünür rezerv 380.000.000 tona çıkmaktadır. 850 KCal/kg'lık rezervin 19.000.000 tonu açık işletmeye elverişlidir.

MTA Enstitüsü Teknoloji Laboratuvarında Beypazarı bitümlü şeylleri üzerinde yapılan yakma deneylerinde 850 KCal/kg ve daha yük-

sek ısı değeri olan şeyller akışkan yataklı fırında kolaylıkla yanmış ve fırın içinde 800-850 C° sıcaklık elde edilmiştir. Isının bu sınırlar içinde değişmesi fırına verilen bitümlü şeyl/hava oranının sabit tutulmamasından ileri gelmiştir. Bu yakma sisteminde, devamlı bir yanma sağlanmış ve akışkan yataklı fırının bitümlü şeylleri için iyi bir yakma sistemi

Karışım Oranları

- %100 Bitümlü şeyl
- % 75 Bitümlü şeyl + %25 Linyit
- % 50 Bitümlü şeyl + %50 Linyit
- %100 Linyit

Yukarıda verilen değerlerden görüldüğü gibi, bitümlü şeylle karıştırılan linyit oranı yükseldikçe fırın sıcaklığında az da olsa belirli bir artış olmaktadır.

Aynı örnekler üzerinde Türkiye Elektrik Kurumu Almanya'da kim-

olduğu görülmüştür. Kül oranı %65,11'dir.

Öte yandan bitümlü şeyllerin bu akışkan yataklı fırında, yine Beypazarı linyit kömürü ile karıştırılarak yakılıp yakılamayacağı araştırılmıştır. Bunun için aşağıda verilen karışımlar yakma testine tabi tutulmuş ve yine aşağıda verilen fırın sıcaklıkları elde edilmiştir.

Fırın Sıcaklığı C°

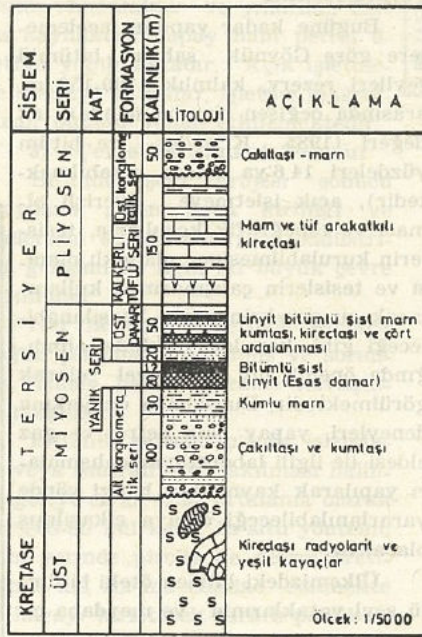
- 800 — 850
- 825 — 860
- 850 — 875
- 875 — 900

tırmada bitümlü şeyllerin çok sert olmalarından dolayı kazılabilirliğinin mevcut kazma makinalarıyla olanaksız olduğu ve dolayısıyla işletme olanağının olmadığı ileri sürülmüştür.

Öte yandan MTA Enstitüsü laboratuvarlarında, Beypazarı bitümlü şeylleri üzerinde, Retortlama yöntemi ile sentetik ham petrol eldesi, araştırmaları yapılmıştır. Bu araştırmaya göre şeyllerden 550-600° C'lar arasında retortlama ile ağırlıkça %5.5 oranında yapay sıvı yakıt alınabileceği anlaşılmıştır. Elde edilen ürün yapısal olarak doğal ham petrole çok yakın olmakla beraber miktarı, bugün için kabul edilen ekonomik sınırın çok altındadır. Bu sıcaklıkta yan ürün olarak elde edilen gaz yakıtın ısı değeri 2000 KCal/cm³ olup "düşük ısı değerli gaz" sınıfındadır. Bu gazın boru hattı ile taşınması ekonomik değildir. Ancak retortlama profesinin enerji gereksinimi için kullanılabilirliği belirtilmiştir (Yıldırım Aykut ve diğerleri, Kasım 1978).

Anılan araştırma ve deneylere göre Beypazarı bitümlü şeyllerinin termik santrallarda katı yakıt olarak kullanılacakları ortaya konmuştur. Sentetik ham petrol eldesinin ekonomik olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca ekonomik ölçüde değerli ve nadir elementleri de içermediği anlaşılmıştır.

Hernekadar maden işletmeciliği yönünden günümüz makinaları ile kazılabilirliğinin olanaksız olduğu ileri sürülmüşse de; 1978 yılı yazında sahada yaptığımız incelemeler sırasında, açılan bir galeride bitümlü şeyl tabakalarının SSCB'den getirilen kesme makinaları ile diğer kaya-



Şekil 4: Seyitömer bitümlü şist sahasının stratigrafik tip kesiti (Mehmet F. Akkuş ve diğerleri 1978)

yasal analiz ve yakma deneyleri yaptırmış, 850 KCal/kg ve daha yüksek ısı değeri olan şeyllerin yandığı raporla belirlenmiştir.

Yine, Beypazarı bitümlü şeylleri üzerinde, Türkiye Kömür İşletmeleri adına İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi tarafından yapılan araştırmada, İngiltere'ye gönderilen örnekler üzerinde kimyasal analiz ve yakma deneylerinde yaklaşık sonuç alınmıştır. Yalnız anılan ara-

KRETASE	T E R S İ Y E R				LİTOLOJİ	A Ç I K L A M A
	SENONİYEN	E O S E N	OLİGOSEN	SİSTEM SERİ KAT		
?	ALY KIRMIZI SERİ	BARTONİYEN	SANVAZİYEN STAMPİYEN	SATIYEN	200	Beyaz marn
?	ALT KIRMIZI SERİ	ALT KIRMIZI SERİ	UST KIRMIZI SERİ	UST KIRMIZI SERİ	150	Kırmızı marn
?	?	?	?	?	50 - 150	Kumlu marn , kumtaşı ile kct aralanmalı b sist Kumtaşı
?	?	?	?	?	300 - 700	Kumtaşı ile çakıltısı arakatlı kırmızı marn
?	?	?	?	?	10	Gri sarımsak kct
?	?	?	?	?		Kireçlisi marn

Şekil 5: Gölpazarı bitümlü sist sahasının stratigrafik tip kesiti. (Mehmet F. Akkus ve diğerleri 1978)

lardan daha kolay kazılabildiği, bizzat işlemi yapan teknisyenler tarafından belirtilmiştir. TKİ yetkilileri galeri açma işlemi ile maden işletmeciliği işlemlerinin farklı olacağını ileri sürmekte iseler de, günümüz teknolojisi ile galeri açmada kazılabilen bitümlü şeylleri maden işletmeciliğinde de kazabilecek makinaları yapmanın olanaklı olacağı konusındayız.

Halen Beypazarında kömüre dayalı termik santrali inşaatı yapılmaktadır. Şayet, bu santralde kullanılacak olan yalnız linyit çıkarılacak olursa, bunun üzerinde bulunan bitümlü şeylleri, yeraltından bir daha çıkarmak maden işletmeciliği yönünden olanaksız olacaktır. Böylece, kullanılabilir bir enerji kaynağı bir daha kullanılmaz hale gelecektir. İlgililerin bu konu üzerinde durması ve kazılabilirlik sorununun giderilerek söz konusu kaynağın yörede kurulacak termik santralde veya ek yapılacak santralde yakıt olarak kullanılmasının ülkemiz için yararlı

olacağı kanısındayız. Kurulacak termik santraller, kazan dizaynı için yakıtın özellikleri ve değirmen dizaynına baz olacak öğütme testleri sonuçları dikkate alınarak kurulmalıdır.

Yukarıda belirtildiği gibi, ülkemizdeki bitümlü şeyl yataklarından yalnız Beypazarı sahasındakilerden ne şekilde yararlanılabileceği ile ilgili her türlü araştırma yapılmıştır. Öteki sahalarda yapılan ön jeoloji incelemeleri ve kimyasal analizlerine göre ısı değerleri ve rezerv durumları Tablo 1'de verilmiştir. Bunlar içinde şimdilik en önemli olarak Göynük - Bolu bitümlü şeyl yatağı görülmektedir. Bu sahada ayrıntılı jeoloji incelemeleri, yarma, kesit ölçme ve kimyasal analiz işlemleri sürdürülmektedir. Buna bağlı olarak ta yakma deneyleri, sentetik ham petrol ve gaz eldesi çalışmaları da birlikte yürütülecektir.

Bugüne kadar yapılan incelemelere göre Göynük sahası bitümlü şeylleri rezerv, kalınlık (100-150 m. arasında değişen bir zon içinde), ısı değeri (1985 KCal/kg. ve bitüm yüzdeleri 14.6'ya kadar çıkabilmektedir), açık işletmeye elverişli olması ve topoğrafik koşulların, tesislerin kurulabilmesine olanaklı olması ve tesislerin çalışmasında kullanılacak su gereksiniminin karşılanabileceği gibi, konular dikkate alındığında önemli bir potansiyel olarak görülmektedir. Bu sahada da yakma deneyleri, yapay ham petrol ve gaz eldesi ile ilgili laboratuvar çalışmaları yapılarak kaynaktan hangi yönde yararlanılabileceği ortaya çıkarılmış olacaktır.

Ülkemizdeki bilinen öteki bitümlü şeyl yataklarının ve meydana çıkarılacak yeni yatakların, jeolojik ve kimyasal niteliklerinin saptanması ve laboratuvar düzeyinde yapılacak deneylerle yapay ham petrol ve gaz eldesine mi veya katı yakıt olarak kullanılmasına mı olanaklı olduklarının bilimsel olarak araştırılması öz kaynaklarımızın ortaya çıkarılması yönünden yararlı olacaktır. Ülkemizdeki bitümlü şeyller düşük tenörlü de olsa, ileride bu yatakların ekonomik olarak değerlendirilebileceği koşullar oluşunca önem kazanabilirler.

Bilindiği gibi ülkemizin ham petrol üretimi, tüketimimizin ancak % 20 kadarını karşılamaktadır. %80 gi-

bi büyük bir miktar dış alımla karşılanmaktadır. Bu da ülke ekonomisini büyük ölçüde etkilemektedir. Bu bakımdan petrole duyulan gereksinimimiz ve enerji darboğazı yönünden yurdumuzdaki her çeşit katı fosil yataklarından yapay sıvı ve gaz eldesi ile katı yakıt olarak yararlanma olanaklarının araştırılması ve potansiyellerinin saptanması zorunludur.

Bir başka konu da, küçük rezervli bitümlü şeyllerin değerlendirilmesidir. Bir yatağın rezervi 20 milyon ton ve bu şeyller katı yakıt olarak kullanılabilecek nitelikte ise küçük kapasiteli santraller (10-50 MW'lık) kurularak yörenin enerji gereksinimi karşılanabilir. Öteki ülkeler de günümüz enerji bunalımı karşısında bu yöne yönelmişlerdir.

Bitümlü şeyllerin başka bir kullanım alanı da tarımdır. İçerdikleri inorganik maddelerden dolayı bazı bitkilerin yetişmesinde gübre olarak kullanılabileceği düşüncesiyle son yıllarda bu konuda da araştırma ve deneyler sürdürülmektedir. Ülkemizde de ilk defa olarak MTA Enstitüsü ile Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi ortak bir proje hazırlayarak bi-

KRETASE	T E R S İ Y E R				LİTOLOJİ	A Ç I K L A M A
	SENONİYEN	E O S E N	OLİGOSEN	SİSTEM SERİ KAT		
?	ALY KIRMIZI SERİ	BARTONİYEN	SANVAZİYEN STAMPİYEN	SATIYEN	200	Beyaz marn
?	ALT KIRMIZI SERİ	ALT KIRMIZI SERİ	UST KIRMIZI SERİ	UST KIRMIZI SERİ	150	Kırmızı marn
?	?	?	?	?	50 - 150	Kumlu marn , kumtaşı ile kct aralanmalı b sist Kumtaşı
?	?	?	?	?	300 - 700	Kumtaşı ile çakıltısı arakatlı kırmızı marn
?	?	?	?	?	10	Gri sarımsak kct
?	?	?	?	?		Kireçlisi marn

Şekil 6: Ulukışla Bitümlü sist sahasının stratigrafik tip kesiti (Mehmet F. Akkus ve diğerleri 1978)

tümlü şeyllerin tarımda kullanma olanaklarının araştırılmasına başlanmıştır.

BITÜMLÜ ŞEYL ENDÜSTRİSİNDE KARŞILAŞILAN SORUNLAR

Bitümlü şeyllerin, enerji ham maddesi olarak önemi yanında, bu endüstri beraberinde bir takım sorunlarda getirmektedir. Geçmiş yıllarda bu kaynaktan yararlanmayı ham petrol fiyatlarının çok ucuz ve kolay sağlanabilmesi etkilemiştir. Bir kaç ayrıcalık dışında, dünya ülkeleri bu kaynak üzerine zaman zaman eğilim olmuş olmakla beraber gerekli ilgiyi görmemiştir. Günümüzde bu kaynaktan yeteri kadar yararlanamıyorsa, buna söz konusu endüstride karşılaşılan güçlüklerde neden olmaktadır.

1) Yatırım Sorunu :

Bitümlü şeyl endüstrisinin başlıca sorunlarından biri yatırım sorunudur. Şeyl petrolü eldesi için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. A.B.D.'de bugüne kadar pilot tesis çalışmaları Ex situ (madencilikle alınarak) ve In situ (yerinde piroliz) yöntemleri ile sürdürülmüştü. Bu çalışmalarda farklı yöntemlerde günde 50.000 varil ticari amaçlı şeyl petrolü üretimi için tesis kurma harcamaları olarak 1975-1976 fiyatlarına göre 440-800 milyon dolar yatırım gerekmektedir. Öteki bir yöntemde göre de günde 100.000 varil şeyl petrolü üretimi için 1.6 milyar dolar yatırım hesaplanmıştır. Değişik yöntemlere göre de bir varil şeyl petrolünün maliyeti elde edilecek ürünün kalitesine göre 12, 12-18 dolar arasında değişmektedir (Cameron Engineers, Inc. U.S.A., 1978). Bununla beraber bu fiyatların deniz diplerinde metrelerce derinde ve çok uzaklarda bulunacak petrolde daha az maliyette olacağı ileri sürülmektedir.

A.B.D.'de şeyl petrolü üretimi, henüz pilot tesis denemeleri düzeyinden ileri gitmediği için, büyük yatırımı gerektiren bu endüstri, özel sektör için çekici gelmemekte ve risk için devlet yardımını görmektedir.

Önceki yıllarda bitümlü şeyl tesisleri kurulmuş olsa idi, bugün şeyl petrolünün fiyatının ithal edilen petrolden ucuz olacağı bildirilmektedir.

Bitümlü şeylin termik santrallarda katı yakıt olarak kullanılmasında maliyet daha ucuz olabilir.

Küllerinin çimento yapımında kullanılabilmesi ve ayrıca ekonomik miktarda nadir elementler içermesi maliyeti düşürücü faktörlerdir.

2) Maden İşletmeciliği Sorunu:

Bitümlü şeyllerin açık ya da kapalı işletmeleri kömüre oranla daha güçtür. Bu güçlük bitümlü şeyllerin yapraklı bir yapıya sahip, sert ve kömür gibi kırılabilir olmalarından ileri gelir. Dolayısıyla gerek yerüstü ve gerekse yeraltı işletmeciliğinde özel yapılmış kazıcıların ve çeşitli patlayıcı maddelerin kullanılması gerekmektedir. Bunlarda işletmecilikte maliyeti artırıcı etkenlerdir. İşletme kömürle birlikte yapıyorsa bu maliyeti en aza indirici bir etken olmaktadır. Mançurya'daki (kıta çini) bitümlü şeyller düşük tenörlü (ısı değeri 811 KCal/kg. petrol yüzdesi 3) olmalarına karşın kömürle birlikte işletildikleri için işletme maliyeti sorun olmamakta ve yıllardan beri bu kaynaktan yapay ham petrol üretimi yapılmaktadır. Açık işletmeye elverişli yataklar, işletme masraflarını olumlu yönde etkilemektedir.

3) Çevre Kirlenmesi Sorunu:

Bitümlü şeyl projesi sonucu meydana gelen hava kirliliği ve küllerinin depolanması; bu endüstrinin gelişimi ile ilgili iki büyük çevre sorunudur.

Her iki sorun üzerinde oldukça yoğun çalışmalar yapılmış ve sorunlar hemen hemen çözüme kavuşturulmuştur.

Bitümlü şeylden piroliz işleminde veya santrallarda yakılması halinde geriye en az %33, ortalama olarak %65-80 kül kalır. In situ yöntemi, yani yerinde piroliz ile petrol üretiminde kül sorunu elimine edilmekte ve havayı kirletecek zararlı partiküllerin atmosfere karışması en az derecede önlenmektedir.

Maden işletmeciliği ile çıkarılarak piroliz edilen veya santrallarda yakıt olarak kullanıldıktan sonra arda kalan küller iki yolla zararsız hale getirilebilmektedir:

a) Arda kalan kül, yüzeyde depolanarak bir müddet sonra terk edilmiş galerilere depolanır. Bu yöntem kül sorununu tamamen ortadan kaldırmamakta, fakat yüzeydeki yığılmayı dolayısıyla yığılan kül üzerinde oluşturulacak bitki örtüsü için gerekli olan su gereksinimini azaltmaktadır.

SİSTEM SERİ	KAT	FORMASYON	KALINLIK (m)	LİTOLOJİ	AÇIKLAMA
					Cekir. kum. ml.
					Seyrek organik katkılı tül.
					Kçl. marn arakatlı bitümlü sistler.
					Andezitik tül
					Fosilite kçl. kt ardalanması
					Rekristalize kçl
					Ölçek: 1/5000

Şekil 7: Bahecek Bitümlü Sist Sahasının stratigrafik tip kesiti (Mehmet F. Akkuş ve diğerleri 1978).

b) Bir yere yığılan küller sularak sıkıştırılır. Sıkıştırılan kül yığınının üzeri, toprakla örtülerek üzerinde bitki örtüsünün oluşması sağlanır. Bu suretle, küllerin meydana getirdiği hava kirliliğine neden olan tozların atmosfere karışması önlenmiş olur. Ayrıca bir kanal ve baraj sistemi ile de küllerden geçerek zararlı maddelerle yüklenmiş sular denetim altına alınarak zararsız bir yere gönderilir.

Şayet küllerin içerdiği inorganik maddeler, çimento ve refrakter gibi yan ürün yapımına elverişli ise, bu husus, külün yarattığı sorunu gidermede yararlı olduğu gibi, ekonomik bir değer kazandırmaktadır. Almanya ve SSCB'de bitümlü şeylin, santrallarda yakıldıktan sonra, arda kalan külleri çimento ve refrakter yapımında kullanılmaktadır. Bu işlem külün mineral yapısına bağlı olduğu için, her yerde olanaklı olmayabilir.

Alınacak önlemlerle, bitümlü şeyl endüstrisinin yaratabileceği çevre kirliliği sorunu, en az düzeye indirilebilmektedir.

4) Su Gereksinimi :

Bitümlü şeylden sentetik ham petrol eldesi için uygulanacak proses yöntemine göre su gereksinimi vardır. Su gereksinimi soğutucu ve depolanacak küllerin üzerinde bitki örtüsü oluşturulmasında kullanılmak üzere, başlıca ilk husus için öngörülmektedir. İn situ yönteminde, ex situ yöntemine göre, daha az soğutucu suya gereksinim duyulmaktadır. İn situ yönteminde bitümlü şeyl yeraltında piroliz edildiğinden kullanılan şeyl artığının büyük bir kısmı yeraltında kalmaktadır. Dolayısıyla, yüzeyde depolanacak kül miktarı az olacaktır, su gereksinimi re-vegetasyon için çok daha az olacaktır.

Bitümlü şeylin termik santralda katı yakıt olarak kullanılması halinde de, yukarıda belirtilen su gereksinimi dikkate alınmalıdır.

5) Petrollü Şeylden Üretilen Enerji Verimli midir?

Petrollü şeylden enerji üretimi için ne miktar bir enerjiye gereksinim olduğu, en başta gelen sorulardan biridir. Elde edilecek bir enerji birimi için ne kadar enerji harcamak gerekmektedir? Bu soruya "net enerji balansı" ile cevap verilmeye çalışılmaktadır. Şayet 10 birimlik bir enerji üretimi için 5 birim enerji kullanılmış ise net enerji balansı ikiye bir olacaktır.

SİSTEM SERİSİ	SERİSİ	KAT	FORMASYON	LİTOLOJİ	AÇIKLAMA
T E R S İ Y E R	M İ Y O S E N - P L İ Y O S E N	350	SAR KÖY	Andezit tuf, aglomera	
				Killi ket, şeyl, bitümlü sist ve volkanik kayac ardalanması	
				Cesitli volkanikler, tuf, aglomera	
				Gri-pembe renkli kireçtaşı	

Şekil 8: Burhaniye bitümlü şeyl sahasının stratigrafik tip kesiti (Mehmet F. Akkuş ve diğerleri 1978)

Üç yıl önce A.B.D.'de şeyl endüstrisinin geliştirilmesinde net enerji balansı sorusu ortaya çıkmış ve petrollü şeylden üretilen enerji için daha çok enerji kullanılabileceği ileri sürülmüştür. Bu sorunu çözmek için bir çok firma tarafından incelemeler yapılmış ve net enerji balansı 2,5 - 8,8 arasında hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, makro düzeyde değişik parametreler kullanılarak elde edilmiştir. Net enerji oranının bir anlamı olması için, her kaynak için aynı parametreler kullanılması zorunludur. Bu suretle, değişik kaynaklara göre elde edilecek sonuçlar karşılaştırılarak bir tercih yapılabilir.

Yukarıda belirtilen sorunlara karşın, bir ülkede bitümlü şeyl endüstrisinin kurulması, günün koşullarına ve o ülkedeki siyasi tercihe bağlıdır.

ÖNERİLER

Dünya petrol ve doğal gaz rezervlerinin tükenmez olmadığı gerçeğinin kabul edilmesi, 1972 yılı petrol krizinden sonra ham petrol fiyatlarının devamlı artışı ve enerji darboğazı ülkeleri yeni kaynak yaratmak çabası içine yöneltmiştir. Bu arada, bitümlü şeyller de büyük bir ilgi görmeğe başlamıştır. Ülkemizin de içinde bulunduğu enerji darboğazı ve her yıl artan dış alma bağlı petrol tüketimimiz karşısında, her türlü enerji kaynağımızın değerlendirilmesi, bir zorunluluk haline gelmiştir.

Bu ilkeye dayanarak, orta ve uzun vadeli enerji gereksinmemizin karşılanmasında katkısı olacağı şüphesiz olan bitümlü şeyl yataklarımızın da, araştırılması ve geliştirilmesine önem verilerek yararlanma olanaklarının ortaya çıkarılması ülke yararına olacaktır. Çünkü yapılan ön incelemelere göre, belirlenen 5 milyar ton dolayındaki bitümlü şeyl jeolojik rezervi ile ülkemiz önemli bir potansiyele sahiptir. Henüz Seyitömer termik santralında az bir miktarda kullanım (kömüre karıştırılarak) dışında bu kaynaktan yararlanılmamaktadır.

Bu bakımdan günümüz teknolojik gelişmesine paralel olarak kaynağın yaşama girmesi için:

1) Ön incelemelerle ortaya çıkarılmış olan sahaların ayrıntılı jeolojik incelemesi, kimyasal analiz ve

teknolojik deneyleri yapılarak rezervleri belirlenmelidir.

2) Her saha ayrı ayrı ele alınarak kaynağın:

a) Yapay ham petrol veya gaz eldesine mi?

b) Katı yakıt olarak kullanıma mı?

ekonomik olarak elverişli olduğu saptanmalıdır.

3) Küllerinin, yan ürün olarak ekonomik değerde eser ve kıymetli metaller içerip içermediği ve çimento veya refrakter yapımına elverişliliği araştırılmalıdır.

4) Kaynak yapay petrol ve gaz eldesi ile katı yakıt olarak da günümüz koşullarına göre elverişli değilse bile, ileriki yıllarda zamanın koşullarına göre ekonomik olabilecekleri dikkate alınarak bütün elde edilen bilgiler bir elde toplanmalıdır.

5) Şayet kaynak katı yakıt olarak kullanıma elverişli, fakat rezervi 10-50 MW'lık santral için 20 yıl ömürlü olabilecek ise, küçük kapasiteli santrallarda kurularak bu kaynaktan yararlanılmalıdır. Enerji krizi nedeniyle öteki ülkelerde de bu yolda bir eğilim belirmiştir.

6) Bir sahadaki kaynağın santralda katı yakıt olarak kullanılacağı söz konusu olunca Araştırmacı (MTA), İşletmeci (TKİ) ve Kullanıcı (TEK) kuruluşlar arasında eşgüdüm sağlanmalıdır.

7) Tarımda yararlanma olanaklarının araştırılması sürdürülmelidir. Olumlu sonuç alındığında gübre olarak kullanılabilecektir.

8) Herhangi bir şekilde kullanım sözkonusu olunca, karşılaşılabilecek madencilik, kazılabilirlik, kül, hava kirliliği, su gereksinimi vb. gibi sorunlar önceden araştırılarak gereken çözüm yolları bulunmalıdır.

9) Beypazarı bitümlü şeylleri üzerinde her türlü inceleme yapılmıştır. MTA Enstitüsünde yapay ham petrol ve gaz eldesi için yapılan laboratuvar çalışmalarında %5,5 sıvı yakıt ve ısıl değeri 2000 KCal/m³ olan gaz üretilebileceği, bunun da günümüz koşullarına göre ekonomik olmayacağı belirlenmiştir.

Ayrıca aynı sahadan alınan örnekler üzerinde MTA Enstitüsünde, Almanya ve İngiltere'de yapılan yakma deneylerinde bu şeylerin ısı değeri 850 KCal/kg ve daha yüksek olanlarının yandığı, dolayısıyla termik santralde katı yakıt olarak kullanılabilirdiği anlaşılmıştır. Yalnız başka bir incelemede kazılabilirliğin güç olacağı sonucuna varıldığından TKİ bu şeyleri işletmekten vazgeçmiştir. Halbuki açılan galeride şeylerin özel kazıcılarla kolaylıkla kesildikleri görülmüştür. İşletmecilik safhasında da günümüz teknolojisine göre özel kazıcıların yapılamayacağı düşünülemez.

Beypazarı sahasında ısı değeri 850 KCal/kg ve daha yüksek olan 19 milyon tonu açık işletmeye dayalı 340 milyon ton rezerv bulunduğu bugüne kadar yapılan sondajlarla saptanmıştır. Bitümlü şey kömürün üzerinde bulunduğundan yalnız kömür işletildiği takdirde bir daha yeraltındaki şeyleri çıkarmak olanaksız olacaktır. Bu hususlar dikkate alınarak ilgililerin bu kaynağı atıl bırakma-

mak için gerekli çözüm yollarını araştırmalarının ülke yararına olacağı şüphesizdir.

10) Bitümlü şey endüstrisinin bazı sorunlarına ve karşılaşılabilecek güçlüklerine karşın günümüz koşulları dikkate alınarak ülkemizdeki bu potansiyelden yararlanılmalıdır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Akkus, M.F., Ünal, G., Sümer, A., 1978 Bitümlü gıstlerin enerji ham maddesi olarak önemi ve Türkiye'nin bitümlü gıst yatakları: Türkiye 3. Genel Enerji Kongresi, Bölüm 1. Alışılmış enerji kaynakları, Ankara 1978
- Aziz, A., 1976; Beypazarı-Yeniayrhan ve Karaköy arasındaki sahanın jeolojisi ve bitümlü gıst olanakları: MTA. Enst. Rapor No. 5732 (yayınlanmamış), Ankara.
- Cameron Engineers Inc., 1978; Shale Oil Status Report: Denver, Colorado March 1978.
- Culbertson, W.C., Pıtman, J.K.; United States Mineral Resources, Oil Shale, U.S. Geol. Survey Prof. Paper 820.
- Duncan, D.C., 1967; Geological Setting of Oil Shale Deposits and World Prospects: Proceedings of the Seventh World Prospects: Proceedings of the Seventh World Petroleum Congress, Mexico, 1967.

Köksoy, M., Sağıroğlu, A., 1976; Enerji sorunları, Sentetik Petrol ve Türkiye; Yerbilimleri, H.Ü. Yerbilimleri Enstitüsü yayını, Cilt 2, Sayı 2, Ankara, 1976.

Savage, J.W., 1977; Three hundred years of oil shale, Savage Oil Shale Development Company, Rifle, Colorado, U.S.A., August, 1977.

Ünal, G., 1978; Bitümlü gıstlerden Enerji Ham Maddesi olarak yararlanma olanakları: Türkiye 3. Genel Enerji Kongresi 1. Bölüm, Ankara, 1978.

Talü, S., 1967; Bahçecik (İzmit) Bitümlü şeyleri: M.T.A. Enst., Rapor No. 4667 (yayınlanmamış), Ankara.

Ternek, Z., Kurtman, F., Akkus, M.F., 1967; Bituminous Shales of Turkey With Special Reference to Göynük Area: Proceedings of the Seventh World Petroleum Congress, Mexico 1967.

Yıldırım, A., Tanboğa, H., Arbak, R., Ayaz, E., 1978; Beypazarı Bitümlü Şistlerinden Retortlama Yöntemi ile Sentetik Ham Petrol Eldesi Olanaklarının Araştırılması: MTA Enstitüsü Laboratuvarlar Dairesi Başkanlığı, Ankara, Kasım 1978.

Yoldaş, R., 1978; Niğde-Ulukışla bitümlü gıst alanının jeolojisi ve ekonomik olanakları: MTA. Enst., Rapor No. 5050 (yayınlanmamış), Ankara.

ENERJİ HABERLERİ

● AVUSTRALYA'DA YENİ BİR KÖMÜR SIVILAŞTIRMA TESİSİ KURULUYOR

Avustralya'da Japon işbirliği ile pilot çapta 50 ton/gün kapasiteli bir kömür sivilaştırma tesisi kuruldu. İşletme genişletilerek 1980 lerin sonunda günde 30.000 ton linyit işleyerek yılda 5 milyon ton petrol üretecek.

● NÜKLEER SANTRALLERİN SAYISI ARTIYOR

1980 yılında 18 ülkedeki 200 atom santrali 620 milyar Kilovat/saat enerji üretti. Bu sayıya Çin ve Sosyalist Blok dahil değil, 1980 yılı içinde 10 yeni santral devreye girdi. Halen işletme, yapım ve planlama aşamasında bulunan santrallerin sayısı 533 ile 592 arasında tahmin ediliyor. Dünyada atom enerjisinden elektrik üreten ülkelerin başında 265.236 (Milyon kilovat/saat) ile Amerika Birleşik Devletleri geliyor. Japonya, Fransa ve F. Almanya bu ülkeyi izliyorlar.

● DÜNYA ENERJİ KONFERANSI'NDA KÖMÜRÜN ÖNEMİ VURGULANDI

8-12 Eylül 1980 tarihleri arasında Münich'de yapılan 11. Dünya Enerji Konferansı'nda kömürün dünyanın gelecekteki enerji gereksinimini karşılamadaki önemi vurgulandı. Buna göre dünya kömür üretiminin günümüzdeki 2,5 milyar ton'dan 2000 yılında 7 milyar ton'a çıkarılması gerekiyor. Bu durumda kömür dünya enerji gereksiniminin yarısı ile üçte ikisi kadarını karşılayabilecek. Halen dünya kömür üretiminin %8'i, petrol üretiminin ise %55'i piyasalara ulaşıyor. 2000 yılında ise üretilen kömürün %14 ünün pazarlara çıkacağı sanılmakta. Kömür tüketiminin büyük bölümünün termik santrallerde elektrik eldesine yöneleceği öngörülmekte. Gelecekte dünya kömür piyasalarında dış satımcı ülkeler olarak Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya, Kanada ve Güney Afrika söz sahibi olacaktır.

● FRANSA NÜKLEER SANTRALLERİN SAYISINI HIZA ARTTIRIYOR

Fransa'nın halen 20 olan atom reaktörü sayısını 1980-86 arasında 32 ye çıkaracağı bildiriliyor. 1981 yılında Fransa elektrik tüketiminin yaklaşık %28 ini atom reaktörlerinden sağlayacak. 1990'l kadar bu ülkenin Japonya, İngiltere ve F. Almanya'nın toplamı kadar elektrik enerjisini nükleer kaynaklardan karşılayacağı sanılıyor. 1930 ların sonunda bu oran %73'e ulaşacak. Ancak nükleer enerji karşıtları yatırımların fazla olduğunu ve Fransa'da 1990 lardan sonra santrallerin bir bölümünün kullanılmadan bekletileceğini ileri sürüyorlar.