



**KONYA’NIN BİTÜMLÜ ŞEYL
REZERVLERİNİN COĞRAFİ DEĐERLENDİRİLMESİ¹**

**GEOGRAPHICAL EVALUATION OF BITUMINOUS SHALE RESERVES OF
KONYA.**

Abdullah KÜÇÜKKILIÇ

Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, Konya, kucukkilic58@gmail.com, Orcid: 0000-0001-9264-4273

Halil Mesut BAYLAK

Dr., Milli Eğitim Bakanlığı, Konya, hmesutb79@gmail.com, Orcid:0000-0002-6369-5765

Öz

Enerji teknolojik gelişmelerin sürekliliğinin sağlanması ve insan ihtiyacının karşılanmasında gerekli olan temel gereksinlerimizdir . Ülkemizde ve dünyamızda hızla artan nüfus ve sanayi sektöründeki gelişmeler enerji tüketimini hızlandırmaktadır. Günümüzde kullanılan çeşitli enerji kaynaklarının gereksinimi karşılamaması rezervlerin tükenmeye başlaması ve teknolojinin gelişmeye başlaması alternatif enerji kaynaklarının araştırılmaya ve enerji kaynaklarından ekonomik biçimde yararlanılmaya başlanılmıştır. Petrol doğalgaz gibi fosil enerji kaynaklarının gün geçtikçe tükenmekte olması bunların yerini alabilecek alternatif kaynakların araştırılması yönündeki çalışmaları hızlandırmıştır. Bitümlü şeyllerin sıvılaşma potansiyellerinin kömür ve linyite kıyasla daha yüksek olması yapay petrol üretiminde kullanılabilirliğini kolaylaştırmaktadır.

Ülkemizde artan enerji ihtiyacına alternatif olarak Konya’da bulunan yüklü miktardaki bitümlü şeyl ve bunun kullanımını için kurulabilecek santrale uygun alanların değerlendirilmesi için çalışmaların başlaması ve bu kaynakların bir an önce hakettiği değeri görmesi gerekmektedir . Artan kapasite ile ihracat yapabileceğimizi belirten bakan ALBAYRAK’ın bu sözleri 2008 yılında MTA tarafından yapılan araştırmalarda bulunmuş olan bitümlü şeyl kaynakları için yeni santral kurulması ve doğalgaz üretimine en kısa zamanda başlanmasının zorunlu hale geldiğini gösteriyor . Petrol ithalatımızın da 2017 yılına göre %13,2 oranında artması sonucunda 53,6 milyon tona çıkmıştır . Dövizin ve buna bağlı olarak petrolün değerinin artmasıyla ülke ekonomimize verdiği zararı en aza indirme amacı ile çalışmaların başlanmasının hızlandırılması hedeflenmiştir. Sonuç itibariyle gerek birincil enerji arzı gerekse elektrik üretiminde kullandığı kaynaklar bakımından dışa bağımlı bir ülkedir .Bu sorunun çözümü için ; Konya’da yeni

¹ Kaynak Göster (APA):

Küçükkılıç, A. ve Baylak, H.M. (2024). Konya’nın Bitümlü Şeyl Rezervlerinin Coğrafi Değerlendirilmesi. CografyIQ Akademik Araştırmalar Dergisi, 1, 14-23.

keşfedilen bitümlü şeyl yataklarından çevreyle barışık, temiz yakma teknolojileri ile donatılan akışkan yataklı termik santral projeleri geliştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler : Bitümlü Şeyl, Konya, Sürdürülebilir Enerji, Sentetik Petrol, Enerji İthalatı.

Abstract

Energy is one of our basic requirements that is necessary to ensure the continuity of technological developments and to meet human needs. The rapidly increasing population and developments in the industrial sector in our country and in the world are accelerating energy consumption. The fact that various energy sources used today do not meet the needs, reserves are starting to run out and technology is starting to develop has led to the research of alternative energy sources and the economical use of energy sources. The fact that fossil energy sources such as oil and natural gas are depleting day by day has accelerated the research of alternative sources that can replace them. The fact that the liquefaction potential of bituminous shales is higher than coal and lignite makes it easier to use in artificial oil production.

As an alternative to the increasing energy need in our country, studies should be started to evaluate the large amount of bituminous shale in Konya and the areas suitable for power plants that can be established for its use and these resources should see the value they deserve as soon as possible. Stating that we can export with increased capacity, these words of Minister ALBAYRAK indicate that it has become mandatory to establish a new power plant for the bituminous shale resources found in the researches conducted by MTA in 2008 and to start natural gas production as soon as possible. Our oil imports have also increased by 13.2% compared to 2017, reaching 53.6 million tons. It is aimed to accelerate the start of the studies in order to minimize the damage given to our country's economy by the increase in the value of foreign exchange and oil accordingly. As a result, it is a country dependent on foreign sources both in terms of primary energy supply and the resources it uses in electricity production. In order to solve this problem; environmentally friendly, fluidized bed thermal power plant projects equipped with clean combustion technologies should be developed from the newly discovered bituminous shale beds in Konya.

Keywords: Bituminous Shale, Konya, Sustainable Energy, Synthetic Petroleum, Energy Import.

GİRİŞ

Enerji teknolojik gelişmelerin sürekliliğinin sağlanması ve insan ihtiyacının karşılanmasında gerekli olan temel gereksinimlerimizdir. Ülkemizde ve dünyamızda hızla artan nüfus ve sanayi sektöründeki gelişmeler enerji tüketimini hızlandırmaktadır. Günümüzde kullanılan çeşitli enerji kaynaklarının gereksinimi karşılamaması rezervlerin tükenmeye başlaması ve teknolojinin gelişmeye başlaması alternatif enerji kaynaklarının araştırılmaya ve enerji kaynaklarından ekonomik biçimde yararlanılmaya başlanılmıştır. Petrol doğalgaz gibi fosil enerji kaynaklarının gün geçtikçe tükenmekte olması bunların yerini alabilecek alternatif kaynakların araştırılması yönündeki çalışmaları hızlandırmıştır. Sentetik sıvı yakıtları ve organik kimyasal maddeleri kaynak oluşturan petrol türevi ham maddelere gereksinim giderek artmaktadır. Bu gereksinimleri karşılayacak alternatif enerji kaynaklarından bitümlü şistler ülkemizde en büyük katı fosil yakıt rezervlerimizdir(Hayta 2010).

Bitümlü şeyllerin sıvılaştırma potansiyellerinin kömür ve linyite kıyasla daha yüksek olması yapay petrol üretiminde kullanılabilirliğini kolaylaştırmaktadır (Şensöz,1994).

Bitümlü şeyl olarak bilinen ve içerisinde korojen ve daha az miktarda bitüm içeren tortul kayadır. kimi zaman bitümlü şist olarak anılmış olsa da bir tür başkalaşım kayacığı olduğunu petrol şeyllerinin bu şekilde adlandırılmasının yanlış olduğunu söylemektedir. Bitümlü şeylin olgunlaşmamış kayacığı olarak kabul edilebilir olduğunu çünkü yeterli bir süre ve sıcaklıkta bekleyememesinden ötürü petrole dönüşmemiş kayacıklar olduğunu ifade etmektedir(Özgür).

Konya'nın enerji tüketiminde payı gelişmiş birkaç ille birlikte üst sıralarda yer alırken enerji üretiminde aynı değerlendirme yapılamamaktadır. Gerek coğrafi konumu ,gerek sahip olduğu doğal kaynaklar ve enerji kaynakları , gerekse afet risklerinin az olması nedeniyle sanayi , tarım

ve ticaret için oldukça önemli bir konuma sahip olan Konya'nın ulusal enerji tüketiminde olduğu kadar enerji üretiminde de katkısının olması beklenmektedir(Arık,2011).

AMAÇ

Ülkemizde artan enerji ihtiyacına alternatif olarak Konya'da bulunan yüklü miktardaki bitümlü şeyl rezervlerinin ve bunların kullanımı için kurulabilecek santrale uygun alanların coğrafya biliminin ilkelerine göre değerlendirilmesi projemizin amacını oluşturmaktadır.

YÖNTEM ve TEKNİK

Projemizde iki aşamalı olarak yöntem ve teknik kullanılmıştır. Birinci aşamada Bitümlü şeyl rezerv ve kullanım alanları ile ilgili gerekli literatür taraması yapılmış, ikinci aşamada ise elde edilen bulgular coğrafya biliminin ilkelerine göre değerlendirilerek sonuç bölümündeki değerlendirme yapılmıştır.

BULGULAR

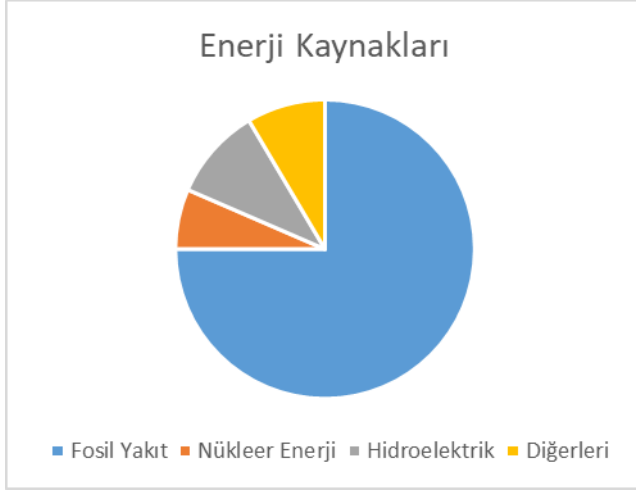
Bitümlü şeyl içerisindeki organik içerikli partiküllerin mineralli kısımlardan ayrılması için çeşitli fiziksel ve kimyasal ayırma yöntemleri(Graviteayırma,flotasyon ve yağ aglomerasyonu gibi) önerilmiştir (US Patent, Ser. No .375407,Oil ShaleBeneficiation,İnvertor:Tsai, C.shirly (1985)).Örneğin gravite yöntemi olarak ağır ortam ayırma uygulanabilmektedir. Burada yoğunlukları 1,1-1,2 civarındaki organik partiküllerden daha ağır fakat minarelce zengin partiküllerden daha hafif bir yoğunluğa sahip ağır ortam sıvısı içerisinde fiziksel ayırma işlemi gerçekleştirilmektedir .Bu çalışmalarda özgül ağırlık yaklaşık 2 olan çinko klorür çözeltisi kullanılmaktadır. Flotasyon yönteminde ise köpük oluşturmak üzere kullanılan köpürtücü ile organik içerikli partiküllerin yüzeylerinde hava kabarcığı oluşturan kollektor kullanılarak daha hidrofobik özellikteki organik partiküllerin yüzeylerinde hava kabarcıkları tarafından adsorplanması sağlanarak ayırma işlemi gerçekleştirilmektedir. (Öner Yusuf TORAMAN)

Kalın bitümlü şeyl yataklarının oluşabilmesi için ,genellikle sakin ve indirgen bir ortam ile aynı ortamda bol organik madde bulunması şarttır .

- Büyük göl basenlerinde çökelen bitümlü şeyller:Dağ oluşumu ve blok faydalanmaları ile meydana gelen tektonik basenlerde,geniş yayımlı ve kalın bitümlü şeyl yatakları oluşur.ABD'deki Eosen yaşlı GreenRiver bitümlü şeylleri bu tip yataktır.
- Kıta platformlarında ve kıta sahanlığında sığ denizlerde çökelen bitümlü şeyller:Geniş alanlar kaplayan fakat kalınlığı az olan bitümlü şeyler bu tip ortamda oluşur .Kambriyen yaşlı siyah renkli Kuzey Sibirya ve Kuzey Amerika bitümlü şeylleri bu tip ortamlarda oluşmuşlardır.
- Küçük göller ,lagünler ve bataklıklar:Kömürlerle beraber bulunan iyi kaliteli fakat küçük rezervleri olan yataklar bu tip ortamlarda oluşurlar.(Duncan D.C 1967)

Organik maddenin oksidasyona uğramaması ve gömülmesi gerekir . Bitümlü şeylin inorganik ve organik olmak üzere iki ana bileşeni vardır . İnorganik bileşenler çökeltme koşulları hakkında önemli bilgiler sunar ve genellikle kuvars ,kil,karbonat,sülfid,sülfat,zeolit ve evaporit minerallerinden oluşmaktadır. Organik bileşenler ise çökeltme ortamı yanında bitümlü şeylin kalitesine yönelik önemli bilgiler sunar (İlker ŞENGÜLER)

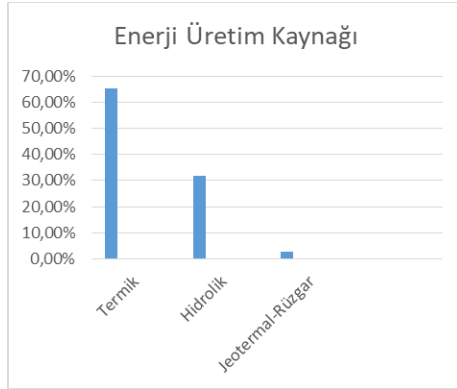
Dünya 'da enerji talebinin % 68'i, dünya nüfusunun % 15'ini oluşturan sanayileşmiş ülkeler, kalan % 32'si ise, dünya nüfusunun % 85'ini oluşturan gelişmekte olan ülkeler tarafından gerçekleştirilmiştir). Dünyada kişi başına ortalama enerji kullanımı 70 GJ olup Türkiye'de bu rakam 57 GJ'dür. Dünya enerji ihtiyacının yaklaşık % 75'si kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlardan, % 8.5'i biyokütle ve çöpten, % 6.5'i nükleer ve 10'u ise hidrolik (Şekil 1)dahil diğer yenilenebilir kaynaklardan sağlanmıştır (BP, 2002; IEA, 2002; Altın 2007; Kurt ve Arık, 2010; EÜAŞ, 2011).

Şekil 1. Dünya Enerji Kaynakları Kullanım Oranları.

2005 yılı dünya kişi başına enerji tüketim ortalaması 1.53 tep (ton eşdeğeri petrol) olup, bu oran Kuzey Amerika'da 6.5, Avrupa'da 3.1 tep iken Türkiye'de 1.27 tep'dür (Altın, 2007). Türkiye bu durumuyla, dünya nüfusunda % 1.12'lik, enerji tüketiminde % 0.93, ekonomik üretimde % 1.03'lük bir paya sahiptir. 2008 yılında ülkemizin toplam birincil enerji tüketimi 106.3 milyon tep, üretimi ise 29.2 milyon tep olarak gerçekleşmiştir. Enerji arzında % 32'lik pay ile doğalgaz ilk sırayı alırken, doğalgazı % 29.9 ile petrol, % 29.5 ile kömür izlemiş, % 8.6'lık bölüm ise hidrolik dahil olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmıştır (ETKB, 2011). Dolayısıyla kişi başına dünya ortalamasının (70 GJ) dörtte üçü kadar (57 GJ) enerji tüketmekte ve bu açıdan OECD üyeleri arasında sonuncu sıradadır (TÜBİTAK, 2003; Altın, 2003; Altın, 2007).

2010 yılı itibarıyla Türkiye'de kişi başına düşen elektrik enerjisi tüketimi 3000 KWh'a ulaşmasına rağmen bu rakam Avrupa'da yaklaşık 6500 KWh'tir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın (ETKB) hesaplamalarına göre 2000 yılından itibaren OECD ülkeleri arasında en fazla enerji talebi artışı Türkiye'de gerçekleşmiştir (IEA, 2002; ETKB, 2003, TÜBİTAK, 2003, ETKB, 2011). 2009 yılı itibarıyla en çok talep yine fosil enerji kaynaklarına olup ithal kaynaklı petrol ve doğal gaz ilk sıraları paylaşmaktadır.

Türkiye'de enerji Türkiye'de 2010 yılı itibarıyla elektrik enerjisi kurulu gücü 49.52 GW olup, bu gücün % 31.97'si hidrolik ve % 65.18'si termik, % 2.84'ü jeotermal ve rüzgâra dayalıdır (EÜAŞ, 2011). 2010 yılında üretilen 211.2 TWh elektriğin yaklaşık % 24.5'si hidrolik, % 26.1'i taşkömürü, asfaltit ve linyit, % 46.47'si doğalgaz, % 1'i petrolden ve % 1.4'ü rüzgar ve geri kalan kısmı ise jeotermal ve diğer yenilenebilir kaynaklardan sağlanmıştır (EÜAŞ, 2011).

Şekil 2. Türkiye'de Üretilen Enerji Kaynağı Oranları.

Orta Doğu'da Mezopotamya'da MÖ3000 yılında yol yapımında yol yapımında ve inşaat işlerinde dekoratif amaçlı yap taşı olarak kullanılmıştır. 10.yüzyılda Arap fizikçi Masawaih al-Mardini tarafından bitümlü şeylden sentetik ham petrol üretimi için bazı yöntemler tanımlanmıştır.Endüstriyel ölçekte bitümlü şeylden ilk şeyl petrolü üretimi 1830larda bitümlü şeylin ısı ile retortlanması sonucu kimyasal dekompozisyon ile gerçekleştirilmiştir.Dünya'da ham petrolün bulunmasından daha öncesine dayanır .1800'lü yıllarda maksimum düzeye ulaşan bitümlü şeyl çalışmaları ham petrolün bulunmasıyla gerilemiştir. Günümüzde bitümlü şeyl ,Estonya'nın en önemli enerji kaynağı olup ülkede kullanılan enerji kaynağı olup ülkede kullanılan elektriğin %92'si bitümlü şeyl ile çalışan iki termik santralden elde edilmekte olup 1 ton bitümlü şeylden 850 kWh elektrik enerjisi ve 125 kg şeyl petrolü üretimi gerçekleştirilmektedir.(İlker ŞENGÜLER)

Bitümlü şeyllerden çeşitli yararlanma olanakları vardır

- Değişik yöntemlerde yapılan fırınlarda yaklaşık 500 derece ısıtıldığında şeyl petrolü veya gazı üretilebilir
- Termik santrallerde katı yakıt olarak kullanılabilirler.
- Yakıldıktan sonra arta kalan küllerinden iyi nitelikte çimento ve refrakter yapılabilir (Mehmet F. Akkuş)

Günümüzde 80 ülkede bitümlü şeyl bulunmuştur. En önemli petrol üretimi 1850 yılında scotland'dayapılmıştır.İsveç'te 2. Dünya savaşıdan beri yaklaşık olarak yirmi yıl itümlüşeylden üretilen petrolden yararlanılmıştır. Şeyl petrolü eldesi günde 2000 varil 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 yararlanmaktadır .Halen bir termik santralde katı yakıt olarak kullanılmakta ve küllerinden portland çimentosu yapılmaktadır. Yapılan araştırmalara 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.(Mehmet F. Akkuş)

Türkiye'deki bitümlü şeyller 1928 yılından beri zaman zaman incelenmiştir (Şekil 3) . Bu incelemeler ,bitümlüşeylden hem petrol üretme amacı ile sürdürülmüştür . Fakat , bunların petrol eldesi için düşük tenörlü oldukları , dolayısı ile ekonomik ve önemli olmayacakları görüşüne varılmıştır.1935 yılında MTA kurulduktan sonra da aynı amaçla incelemeler sürdürülmüştür. 1938 yılında Bolu'da bitümlü şeyl bulunsa da yapay ham petrol eldesi deneyleri sahada yapılmış ve ekonomik olmadığı düşünülerek çalışmalardan vazgeçilmiştir. MTA 1965 yılından itibaren incelemelere yeniden başlamıştır.(Mehmet F. Akkuş)(M.Köksoy ,A.Sağiroğlu,1976)

Türkiye'deki Bitümlü Şeyllerden yararlanma olanaklarını değerlendirecek olursak; bugüne kadar Seyit Ömer termik santralinde az miktarda kullanım (kömüre karıştırılarak)dışında bitümlü şeyllerden herhangi bir şekilde yararlanılmamaktadır. Halen Beypazarında kömüre dayalı termik santral 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.

Şekil 3. Türkiye'de Bitümlü Şeyl Dağılımı (Kaynak:MTA).



Bitümlü şeylden hangi şekillerde yararlanabilmekteyiz ve yöntemleri nelerdir diye bir soru aklımıza gelmektedir. Bunları şu şekilde sınıflandırabilmekteyiz.

Yakma :Bitümlü şeyllerin yakılması tek başına olabileceği gibi kömürle birlikte de gerçekleştirilebilmektedir. Aşağıda her iki yöneme ilişkin öne çıkan teknolojiler verilmektedir.

Tek başına yakma :Bitümlü şeyllerin konvansiyonel sistemlerde yakılması pulverize sistemde yüksek sıcaklık sebebiyle oluşan korozyon, kirletici emisyonlar ile cüruf problemleri gibi bir takım problemler oluşturmaktadır. Bir diğer yakma yöntemi olan kabarcıklı (bubbling) akışkan yataklı sistemde ise kazan kapasitesinin sınırlı olması, ayrıca uçucu küldeki yüksek karbon içeriği -dolayısıyla düşük yanma verimi- nedeniyle, Dolaşım (Sirkülasyonlu) Akışkan Yatak (DAY) yakma sistemleri öne çıkmaktadır. Bitümlü şeyllerin bu sistemde yakılmasının avantajları -kömürdekine benzer şekilde- genel olarak aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- A) Yüksek yanma verimi (düşük sıcaklıkta -800-900 oC- yakmadan dolayı)
- B) Düşük NOx ve SO2 emisyonları,
- C) Düşük kaliteli kömürlerin yakılmasına imkan tanınması,
- D) Uygun yatırım ve işletme maliyetleri (ilave desülfürizasyon ve deNOx tesisi gerekmemektedir)

Kömürle birlikte yakma (Co-Combustion) : Yüksek kükürtlü kömürlerin yakılması özellikle kükürt giderme işlemlerini de zorunlu kılmaktadır. Bu amaçla genellikle yakma sistemine kireç enjeksiyonu gerçekleştirilmektedir. Ancak, bu yöntem boylarında ısı kaybına neden olmakta ve ayrıca işletme maliyetlerini arttırmaktadır. Bitümlü şeyl ise yüksek CaCO₃ içeriği ile iyi bir kükürt giderici olarak değerlendirilebilmektedir. Bitümlü şeylin yanabilir nitelikteki en önemli bileşeni özellikle düşük sıcaklıklarda kolayca tutuşmayı sağlayan ve yanma işleminin ilk aşamasında kuvvetli yanan uçucu bileşenleridir. Bu yüzden özellikle düşük sıcaklık yakma proseslerinde çok daha etkili olmaktadır. [X.M. Jiang, X.X.Han, Z.G. Cui, New TechnologyfortheComprehensiveUtilization of ChineseOilShaleResources, Energy, (32) 772–777, (2007).] Bu konuda Şengüler ve arkadaşları [İ. Şengüler, N. Sonel, M. Şener, Seyitömer (Kütahya) Bitümlü Marnlarının Termik Santralda Linyit ile Birlikte Değerlendirilmesi, Türkiye 11. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı, 10-12 Haziran 1998, Bartın-Amasra, Türkiye,(1998).]

tarafından 2 MW'lık pilot ölçekli DAY yakma tesisinde yapılan test sonuçları Seyitömer bitümlü marnlarının linyit ile karıştırılarak yakılmasında duraylı bir yanmanın gerçekleştiğini göstermiş ve marnların yüksek kalsiyum içeriğinin, linyitle birlikte yanma sırasında oluşan kirletici emisyonları düşürmede olumlu etki yaptığını göstermiştir. Öte yandan, büyük bitümlü şeyl rezervlerin bulunduğu Çin'de DAY konusunda yoğun çalışmalar yürütülmektedir. Örneğin, Jiang ve arkadaşları [X.M. Jiang, X.X.Han, Z.G. Cui, New Technology for the Comprehensive Utilization of Chinese Oil Shale Resources, Energy, (32) 772-777, (2007).] tarafından yapılan araştırmalarda Çin'deki en büyük bitümlü şeyl yatağı olan Haudian için geliştirilen ve karakteristik özellikleri dikkate alındığında bitümlü şeyllerin enerji kaynağı olarak kullanımı için 3 yöntem önerilmektedir. Bunlar;

- 1- Bitümlü şeylin yüksek kükürt içeren yakıtlarla birlikte yakılması (co-combustion): Bu özellikle kükürt giderimi için yüksek CaO içeren bitümlü şeyllere uygun olan yöntemdir.
- 2- Bitümlü şeylin Dolaşım Akışkan Yatakta (DAY) tek başına yakılması: Laboratuvar ve pilot ölçekli çalışmalarda başarılı sonuçlar elde edilmiş ancak büyük ölçekli (endüstriyel) uygulaması için her tür bitümlü şeyl için uygun olabilecek DAY boyutlarının geliştirilmesi gerekmektedir.
- 3- Bitümlü şeylin retortlanması, elde edilen ürünün (shaleoil) rafine edilmesi, bitümlü şeyl semi-kokun elektrik ve ısı üretimi için DAY'ta yakılması

Piroliz (Retortlama) : Piroliz işlemi, bitümlü şeyllerin inert ortamda ısı parçalanmaya uğratılarak sıvı ve gaz ürünlere dönüştürülme işlemi olarak tanımlanabilir. Değişik literatürlerde bu işleme "retortlama", işlemin gerçekleştirildiği reaktöre de "retort" denilmektedir. Retortlama işlemi yeraltı (in-situ) ve yerüstünde olmak üzere iki şekilde uygulanabilmektedir. Bitümlü şeyllerin retortlanması tıpkı kömür gazlaştırma ünitelerinde olduğu gibi doğrudan veya dolaylı ısıtma yöntemleri ile gerçekleştirilebilmektedir. Doğrudan ısıtma yönteminde gerekli ısı herhangi bir yakıtın yakılması sonucu elde edilmektedir. Dolaylı ısıtma yönteminde ise yakıtın yakılması ile elde edilen ısı, öncelikle ayrı bir kamarada bulunan ve daha sonra içinde bitümlü şeylin bulunduğu retorta nakledilecek olan ısıtma malzemesinin (örneğin seramik topraklar gibi) belirli bir sıcaklığa yükseltilmesinde kullanılmaktadır. [C.S. Scuten, Coal, Gas and Petroleum, Chapter 25, 795-798, (1990).] Son yıllarda akışkan yataklı (fluidized bed) retortlama işlemi ile ilgili yaygın araştırmalar yapılmaktadır.

Ekstraksiyon : Piroliz işlemlerine alternatif olabilecek başka bir yöntem de ekstraksiyondur. Bitümlü şeyllerde organik yapının değişik çözücü ortamında bozundurulması esasına dayanan bu yöntemde, çalışma şartlarına bağlı olarak değişik özellikte ve verimde şeyl petrolü üretilebilmektedir. Farklı çözücülerle yapılan ekstraksiyonda verim çok düşük olmaktadır. Yapıdaki organik kısmın çözünürlüğünü arttırmak için şeyldeki inorganik kısmın uzaklaştırılması gerekmektedir. Bu işlem inorganik asitler ile mümkün olabilmektedir. Ancak bu durumda organik yapı zarar gördüğünden verim düşmektedir. Bu nedenle asit ile işleme sokmak yerine ekstraksiyon işlemi retort içinde yüksek sıcaklık ve basınçlarda gerçekleştirme çalışmaları yapılmış ve oldukça yüksek verimlere ulaşılmıştır. Bu konuda yapılan çalışmalar henüz araştırma ve pilot çalışma düzeyinde olup büyük çaplı üretimlerde henüz denenmemiştir. (L. Ballice, M. Yüksel, M. Sağlam, C. Hanoğlu, Mevcut Enerji ve Kimyasal Hammaddelerde Kaynakları Arasında Bitümlü Şeyllerin Yeri ve Önemi, Ekoloji, (14) 9-13, (1995).

TARTIŞMA

Bütün bu fayda-zarar değerlendirmesine rağmen Bitümlü şeyl endüstrisinde bazı sorunlarla karşılaşmaktadır. Bunlar:

- Yatırım sorunu : Bitümlü şeyl endüstrisinin başlıca sorunlarından biri yatırım sorunudur. Şeyl petrolü elde için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. A.B.D.'de bugüne kadar pilot tesis çalışmaları Exsitu ve İn situ yöntemleri ile sürdürülmüştür. Bu çalışmalarda farklı

yöntemlerle ticari amaçlı günde 50000 varil şeyl petrolü üretimi için 1975-1976 fiyatlarına göre 440-800 milyon dolar yatırım gerekmektedir.

- Maden İşletmeciliği Sorunu : Bitümlü şeylerin açık ya da kapalı işletmeleri kömüre oranla daha güçtür. Bu güçlük bitümlü şeylerin yapraklı bir yapıya sahip ,sert ve kömür gibi kırılğan olmalarından ileri gelir. Dolayısıyla gerek yerüstü gerekse yeraltı işletmeciliğinde özel yapılmış kazıcıların ve çeşitli patlayıcı maddelerin kullanılması gerekmektedir. Bunlar da işletmecilikte maliyeti artırıcı etkenlerdir.

- Çevre Kirlenmesi Sorunu : Bitümlü şeyl projesi sonucu meydana gelen hava kirliliği ve küllerin depolanması ; Bu endüstrinin gelişimi ile ilgili iki büyük çevre sorunudur. Her iki sorunun üzerine de yoğun çalışmalar yapılmış ve sorunlar hemen hemen çözüme kavuşturulmuştur. Bitümlü şeylden piroliz işlemi veya santralde yakılması sonucunda en az %33 ortalama ise %65-80 kül kalır. İn situ yöntemi, yani yerinde piroliz ile petrol üretiminde kül sorunu elimine edilmekte ve havayı kirletecek zararlı partiküller en aza indirilmektedir. Başka bir yöntem ile yapmak gerekirse maden işletmeciliği ile çıkarılarak piroliz edilen veya santrallerde yakıt olarak kullanıldıktan sonra arta kalan küller iki yolla zararsız hale getirilir.

1. Artakalan kül yüzeyde depolanarak bir miktar sonra terk edilmiş galeride depolanır. Bu yöntem ile kül sorunu tamamen ortadan kaldırılmamakta fakat yüzeydeki yığılmayı dolayısıyla yığılan kül üzerinde oluşturulacak bitki örtüsü için gerekli olan su gereksinimini azaltmaktadır.

2. Bir yere yığılan küller sulanarak 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 maddeler yüklenmiş sular denetim altına alınarak zararsız bir yere gönderilir.

Su gereksinimi: Bitümlü şeylden sentetik ham petrol eldesi için uygulanacak proses yöntemine göre su gereksinimi vardır . Su gereksinimi soğutucu ve depolanan küllerin üzerinde bitki örtüsü oluşturulmasında kullanılmaktadır. İn situ yönteminde Exsitusitu yöntemine göre daha az soğutucu suya gereksinim duyulmaktadır.

Petrollü şeylden üretilen petrol verimli midir ? : Petrollü şeylden enerji üretimi için ne miktar bir enerjiye gereksinim olduğu, en başta gelen sorular arasındadır. 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. 1978 yılında A.B.D. 'de şeyl endüstrisinin geliştirilmesinde net enerji balansı sorusu ortaya çıkmış ve petrollü şeylden üretilecek enerji için daha çok enerji harcanacağı ileri sürülmüştür. Bu sorunu çözmek için birçok firma tarafından inceleme yapılmış ve net enerji balansı 2,5-8,8 arasında hesaplanmıştır.

SONUÇ

Ülkemizde artan enerji ihtiyacına alternatif olarak Konya'da bulunan yüklü miktardaki bitümlü şeyl ve bunun kullanımı için kurulabilecek santrale uygun alanların değerlendirilmesi için çalışmaların başlaması ve bu kaynakların bir an önce hak ettiği değeri görmesi gerekmektedir . 2018 yılında açılan LNG terminalinde sıvılaştırılmış doğalgaz depolama ve gazlaştırma ünitesi ile kesintisiz doğalgaz altyapısı hakkında büyük bir adım atıldı . 2016 yılından itibaren artan doğalgaz kapasitemiz ve yeni yıl hedefi 400 milyon metreküp iken akıllara bunu karşılayacak olan kaynağımızın olmaması geliyor . Artan kapasite ile ihracat yapabileceğimizi belirten bakan ALBAYRAK'ın bu sözleri 2008 yılında MTA tarafından yapılan araştırmalarda bulunmuş olan bitümlü şeyl kaynakları için yeni santral kurulması ve doğalgaz üretimine en kısa zamanda başlanmasının zorunlu hale geldiğini gösteriyor . Petrol ithalatımızın da 2017 yılına göre %13,2 oranında artması sonucunda 53,6 milyon tona çıkmıştır . Dövizin ve buna bağlı olarak petrolün

değerinin artmasıyla ülke ekonomimize verdiği zararı en aza indirme amacı ile çalışmaların başlamasının hızlandırılması hedeflenmiştir.

Sonuç itibariyle gerek birincil enerji arzı gerekse elektrik üretiminde kullandığı kaynaklar bakımından dışa bağımlı bir ülkedir .

Bu sorunun çözümü için ;

- Enerji arz güvenliğinin artırılması amacıyla kaynakların çeşitlendirilmesi ve yerli kaynakların azami derecede değerlendirilmesi gerekmektedir.
- Küresel ısınma ve çevresel faktörler göz önüne alındığında çevreye olumsuz etkileri ya hiç olmayan veya fosil kaynaklara göre çok düşük oranda çevreye zararlı olan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.
- Konya'da yeni keşfedilen bitümlü şeyl yataklarından çevreyle barışık, temiz yakma teknolojileri ile donatılan akışkan yataklı termik santral projeleri geliştirilmelidir
- Henüz çok küçük ölçekte pilot çapta gerçekleştirilen biyokütle değerlendirme yöntemlerinin teşvik edilmesi ve artırılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Hayta, U.2010.Linyit- bitümlü şist karışımlarının prolizi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek lisans tezi

Şensöz. 1994, Bitümlü şist ve linyitlerin birlikte proliz sentezi yöntemiyle sentetik yakıt eldesi OĞFF kimya müh.

Arık, F., 2007, Yenilenebilir enerji kaynakları ve Konya'nın enerji potansiyeli, İç Anadolu Enerji Forumu (İÇEF) TMMOB, Elektrik müh. Odası Konya ve Akşehir Tems.

EÜAŞ, 2011 Türkiye Elektrik Üretim A.Ş 2010 yıllık raporu, 71s

Us Patent, Ser. No. 375407, Oil Shale Beneficiation, İnterör: Tsai, C. Shirley 1985

BP, 2002 Statistical Review of World Energy, <http://www.aie.org.au/melb/material/BP/BPRev.htm> .UK.37.

ETKB, 2011, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı web sayfası, <http://www.enerji.gov.tr>.2011

IEA, 2002, World Energy Outlook 2002, International Energy Agency Second Edition", (Executive Director: Robert Priddle), 530 p.

Kurt, H. Ve Arık, F., 2010, Şehir ve Çevre Jeolojisi, Aybil Yayıncılık, Konya, ISBN:978-605-4366-01-9, 298 s.

MTA, 2009, Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı 2009 Yılı İlk Altı Aylık Faaliyet Raporu, (01.01.2009-30.06.2009), 29 s.

TÜBİTAK, 2003, Vizyon 2023 Teknoloji Öngörü Projesi Enerji ve Doğal Kaynaklar Paneli Raporu, 24 Temmuz 2003, Ankara.

İ. Şengüler, N. Sonel, M. Şener, Seyitömer (Kütahya) Bitümlü Marnlarının Termik Santralda Linyit ile Birlikte Değerlendirilmesi, Türkiye 11. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı, 10-12 Haziran 1998, Bartın-Amasra, Türkiye, (1998).

X.M. Jiang, X.X.Han, Z.G. Cui, New Technology for the Comprehensive Utilization of Chinese Oil Shale Resources, Energy, (32) 772-777, (2007).

L. Ballice, M. Yüksel, M. Sağlam, C. Hanoğlu, Mevcut Enerji ve Kimyasal Hammadde Kaynakları Arasında Bitümlü Şistlerin Yeri ve Önemi, Ekoloji, (14) 9-13, (1995).

C.S. Scuten, Coal, Gas and Petroleum, Chapter 25, 795-798, (1990).

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., Sağiroğlu, A., 1976; Enerji Sorunları, Sentetik Petrol Ve Türkiye; Yer Bilimleri , E.Ü. Yer Bilimleri Enstitüsü Yayını, Cilt 2 , Sayı 2 , Ankara, 1976

Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü (MTA) Raporları, (1993).

AKKUŞ , Mehmet F., 1981. Bitümlü Şeyl ve Türkiye'deki Bitümlü Şeyl Yataklarından Yararlanma Olanakları , Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü , Ankara

ŞENGÜLER , İlker, Petrollü Şeylden (Bitümlü Şeyl) Sentetik Ham Petrol (SCO) Üretimi, Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı Raporları.

ÖZGÜR, Emre, Alternatif Hidrokarbon Kaynakları, Petrol ve Doğalgaz Yüksek Mühendisi