

# TÜRKİYE LİNYİT POTANSİYELİ VE KULLANIM OLANAĞI

Mevlüt KEMAL(\*)  
Orhan SEMERKANT(\*\*)

## ÖZET

*Linyit rezervlerimiz, orijinal rezerv ve taşkömürü eşdeğeri cinsinden, belirli nem, kül, kükürt ve ısı değerlerine göre gruplandırılmakta ve değişik gruplardaki rezerv miktarları saptanmaktadır. Elde edilen değerler yardımıyla, ev yakıtı gereksinimi başta olmak üzere, çeşitli sektörler tahsis edilmesi gerekli linyitlerin özellikleri ve rezerv miktarları irdelenmektedir. Bu irdeleme ve değerlendirme sonucunda, değişik kullanım alanlarında, linyit kömüründe aranan asgari özellikler saptanarak, linyit tahsisinin buna göre yapılmasının zorunlu olduğu belirtilmiştir.*

## ABSTRACT

*The lignite reserves of Turkey are grouped and quantitatively determined on the basis of original reserves and equivalent coal reserves in terms of their moisture, ash, sulphur contents and calorific values. With the use of the presented results the lignites required by various sectors, especially the household needs, are discussed. As a result of this investigation, it is proposed that, due to limited reserves in Turkey, the minimal property requirements for the lignites should be determined and allocations for various fields of use should be made accordingly.*

(\*) Doç. Dr. Maden Y. Müh., DEO Müh. - Mim. Fak. Maden Müh. Böl., İZMİR.

(\*\*) Maden Y. Müh. DEC Müh. Mim. Fak. Maden Müh. Bol., İZMİR.

## 1. GİRİŞ

Ülkemiz katı fosil enerji hammaddeleri yönünden sadece yeterli miktarda linyit kömürü potansiyeline sahiptir. Diğer birincil enerji hammaddelerinin gereksinimi karşılayamaması nedeniyle, bunlarda meydana gelen talep açığı da, linyit kömürü ile kapatılmaya çalışılmaktadır. Bunun bir sonucu olarak, linyit potansiyelimiz, elektrik üretimi, amonyak sentezi, ev ve sanayi yakıtı gibi birçok alanlarda tüketilmektedir. Diğer taraftan, ülkemiz metalurjik kok açığının, kok üretiminde belirli oranda linyit kullanarak, azaltılması ve yine linyitten sıvı ve gaz ürünler elde edilerek, petrol ikamesi düşünülmekte ve bu yolda bazı tasarımlar ileri sürülmektedir.

Görüldüğü gibi, ülkemizde linyit kömürüne talep çok fazladır. Tekrar yerine koyulamıyacak olan bu potansiyelin, ülke ekonomisine en uygun şekilde, tüketim sektörlerine dağıtılması gerekmektedir (1). Bunun yapılabilmesi için, tüketim sektörlerine verilecek öncelik yanında, linyit kömürü özelliğinin bilinmesi gerekir. Bu çalışmada, linyit kömürü yatakları, rezerv miktarları ve kömür özellikleriyle bilgisayara verilmiş ve bilgisayardan, linyit kömürlerimizin çeşitli nem, kül, kükürt ve ısı değerine göre dağılımları (miktar ve yüzde olarak) istenmiştir. Elde edilen değerler yardımıyla, ev yakıtı gereksinimi hasta olmak üzere, çeşitli sektörlerle tahsis edilmesi gerekli linyitlerin özellikleri ve rezerv miktarları irdelenmektedir.

## 2. LİNYİT POTANSİYELİMİZ ve ÖZELLİKLERİ

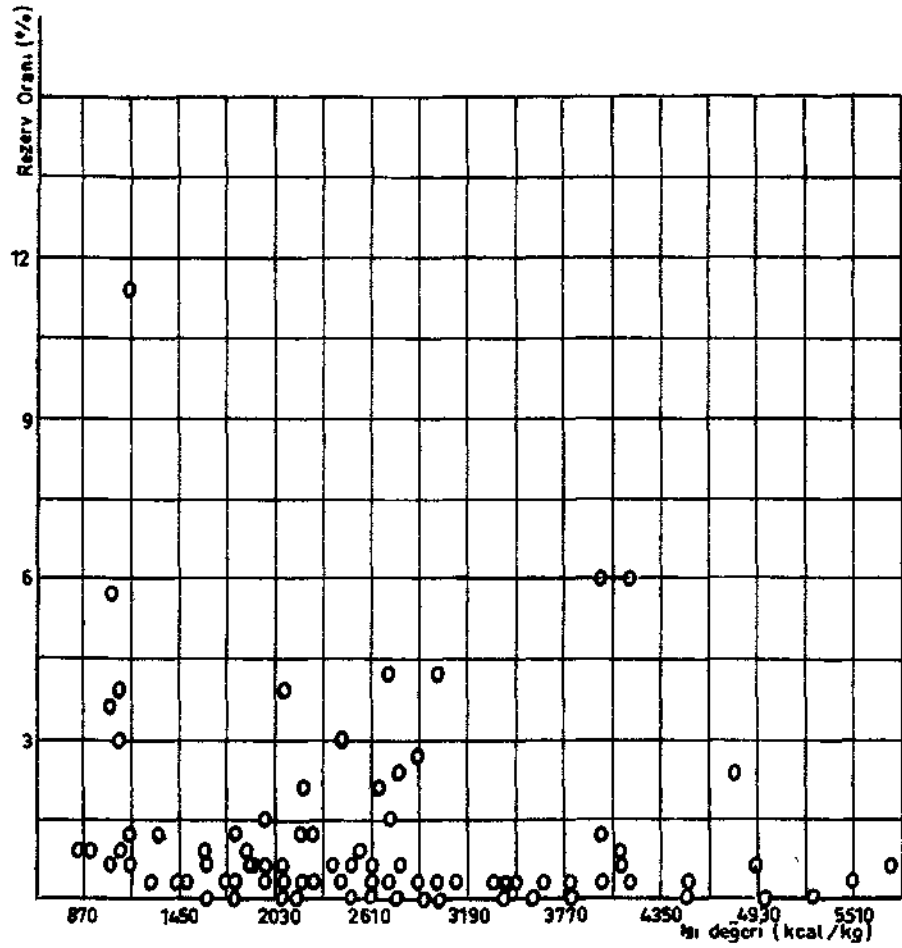
Çeşitli yayınlardan edinilen bilgilere göre, ülkemizde yurt sathına yayılmış yüze yakın linyit yatağı vardır (2-5). Bunlardan bir kısmı MTA Enstitüsü ve ilgili diğer kuruluşlarca araştırmaya tabi tutulmuş ve sahaların rezerv miktarlarıyla, kömür özellikleri saptanmıştır. Bir kısım linyit yatakları ise, henüz yeterli ölçüde araştırılmamıştır. Bu durumdaki yataklar için jeolojik rezerv miktarları verilmektedir.

Ülkemiz linyit yatakları, bunların rezerv miktarları ve özellikleri incelendiğinde, herşeyden önce şu hususlar göze çarpmaktadır (Şekil 1).

- Linyit yataklarımız, belirli sahaların dışında, küçük rezervlidir.
- Buna karşın, ülkemizde oldukça fazla, yüze yakın, linyit yatağı vardır. Bu linyit yatakları, yüksek değerli linyitlerle, düşük değerli linyitler arasında dağılmış durumdadır.
- Düşük değerli, yani nem ve kül oranı yüksek ve ısı değeri düşük linyit rezervi, toplam linyit rezervimizin büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır.

### 2.1. Linyitlerimizin Isı Değerleri

Son verilere göre, ülkemiz yaklaşık 7, 8 milyar ton linyit potansiyeline sahiptir. Bu potansiyelden 4,7 milyar tonunun işletilebilir olduğu tahmin edilmektedir (5).



Şekil 1. Linyitlerimizin ısı değerlerine göre dağılımı.

Potansiyel Rezerv (10 <sup>6</sup> t)		İşletilebilir Rezerv (10 <sup>6</sup> t)	
Orijinal Halde	Taşkömürü Eşdeğeri (TE)	Orijinal Halde	Taşkömürü Eşdeğeri (TE)
7,800	2,000	4,700	1,100

Linyit olarak verilen kömürlerimizin ısı değerleri 600 ile 6000 kcal/kg arasında değişmektedir. Rezervlerimizin büyük çoğunluğunun ısı değeri de aşağıda irdelendiği gibi, oldukça düşüktür. Bu bakımdan, rezerv miktarlarının orijinal ısı değerine göre değerlendirilmesi, yanıltıcı olmaktadır. Yukarıda görüldüğü gibi, rezerv miktarları, taşkömürü eşdeğerine (TE) göre hesaplandığında, oldukça azalmaktadır. Orijinal ısı değeriyle, 7,8 milyar ton olarak verilen potansiyel rezerv miktarı, taşkömürü eşdeğeri

cinsinden ~ 2 milyar ton olarak hesaplanmaktadır. İşletilebilir olarak verilen 4,7 milyar ton linyit rezervinin taşkömürü eşdeğeri ise yaklaşık 1,1 milyar ton olarak saptanmaktadır.

Orijinal ısı değeri cinsinden ifade edildiğinde fazla gibi görülen linyit potansiyelimizin, taşkömürü eşdeğeri cinsinden ifade edildiğinde, hiç de fazla olmadığı görülmektedir. Hemen burada, tüketimin bu hususun gözönünde tutularak yapılmasında yarar olduğunu belirtmek, yerinde olacaktır.

Kömür kullanımı açısından, kömür özelliklerinin çok önemli olduğu herkesin malumudur. Kömür kullanımını etkileyen kömür özelliklerinin başında, kömürün ısı değeri gelmektedir. Linyitlerimizi ısı değeri açısından irdeleyebilmek için, linyit potansiyelimiz 300'er aralıklarla (600-900 kcal/kg, 900-1200 kcal/kg v.b. gibi) ısı değerine göre tasnif edilmiş ve bu aralıklardaki potansiyel ve işletilebilir rezerv miktarları, orijinal ısı değeri ve taşkömürü eşdeğeri cinsinden hesaplanmıştır. Elde edilen değerler yardımcı ile linyit rezervlerimizin, ısı değerine göre dağılımları grafiksel olarak gösterilmiştir.

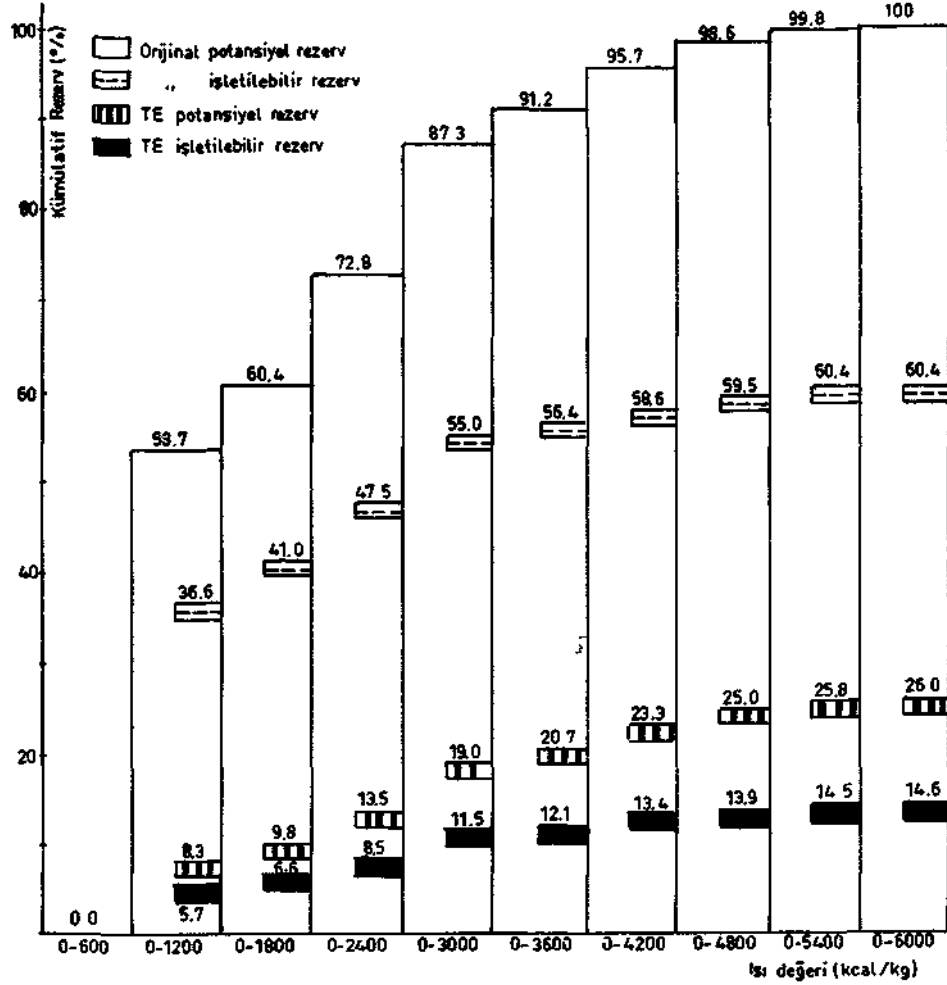
Ancak, grafiksel gösterimde, rezerv miktarları oransal olarak gösterilmiştir. Orijinal ısı değeriyle 7,8 milyar ton olan potansiyel rezerv miktarı % 100 olarak alınmış ve işletilebilir rezervle, bunların taşkömürü eşdeğeri rezerv miktarları, potansiyel rezerve göre oranlanmıştır. Bu yöntemle, linyit rezervlerimizin, hem değişik rezerv miktarlarına ve hem de bunların belirli linyit özelliklerine göre, dağılımlarını birarada göstermek mümkün olmuştur.

Elde edilen grafiklerden birincisi incelendiğinde, ülkemiz linyit potansiyelinin % 54'e yakın bir kısmının, 1200 kcal/kg'dan daha düşük ısı değerine sahip olduğu görülmektedir (Şekil 2). Bilindiği gibi, 1200 kcal/kg'ın altında ısı değerine sahip yakıtlar, modern yakma sistemlerinde yakılabilen katı yakıtların alt sınırında bulunmaktadır. Bunları çok düşük değerli yakıtlar olarak nitelemek yanlış olmayacaktır.

Grafiğin incelenmesine devam edildiğinde, linyit potansiyelimizin büyük kısmının, düşük ısı değerine sahip olduğu saptanmaktadır, örneğin, toplam rezervlerin % 75'inin ısı değeri 2400 kcal/kg'ın altındadır. ısı değeri 2400 kcal/kg'ın altında olan kömürlerin, ısı değeri artırılmadan (nem veya külü atılarak) tüketim yerlerine taşınması ve ısıtma gayesiyle kullanılmasının ekonomik olmayacağını söylemek mümkündür.

Ülkemizde halen, ısı değeri 3000 kcal/kg'ın üzerinde olan linyitler, ısıtma gayesiyle satışa arz edilmektedir. Isıtmada kullanılacak, yani uzun mesafelere taşınarak tüketilecek kömürün en az 4000 kcal/kg ısı değerine sahip olması gerekir. Ancak, ülkemiz linyit potansiyelinin % 12,7'si 3000 kcal/kg'ın üzerinde ısı değerine sahiptir. ısı değeri 4200 kcal/kg olan rezerv miktarı ise, toplam potansiyel rezervin sadece % 4,3'ü kadardır.

Potansiyel rezervde tespit edilen bu durum, işletilebilir rezervde daha da kötüdür, örneğin, toplam işletilebilir rezervin % 58'inin ısı değeri, 1200 kcal/kg'ın altındadır. ısı değeri 4200 kcal/kg'ın üzerinde olan işletilebilir rezerv miktarı ise, işletilebilir rezervin ancak % 3'ünü oluşturmaktadır.



Şekil 2. Linyitlerimizin ısı değerlerine göre dağılımı.

Rezervler taşkömürü eşdeğeri cinsinden ele alındığında, yüksek ısı değerli rezerv miktarı lehine bir gelişme oluyorsa da, yine düşük ısı değerli rezerv miktarının oldukça fazla olduğu saptanmaktadır, örneğin, potansiyel rezervin ~ % 32'sinin ve işletilebilir rezervin ise % 39'unun ısı değeri, taşkömürü eşdeğeri rezerv miktarında da, 1200 kcal/kg'ın altındadır. Isı değeri 4200 kcal/kg'ın üzerinde olan potansiyel ve işletilebilir linyit rezerv miktarları da, rezerv miktarlarının sırasıyla % 10,5 ve % 8,2 'sini oluşturmaktadır.

Linyitlerimizin ısı değerine göre dağılımları göstermektedir ki, yüksek ısı değerli linyit rezervimiz oldukça azdır. Isı değeri 4000 kcal/kg'ın üzerinde olan linyitlerin öncelikle konut ve işyeri ısıtılması için ayrılması gerekir. Bu kömürler, une iriliğine göre sınıflandırılmalı ve iri kömür doğrudan, toz kömür de biriktelenerek, ısıtma ge-

reksinimi için kullanılmalıdır. Gaz ve katran verimi uygun olan yüksek kalorili linyitler, önce düşük sıcaklık karbonizasyonuna tabi tutularak, dumansız yakıt veya metalurjik kok üretiminde kullanılacak semikok yanında, gaz ve katran elde edilmesinde de kullanılabilir. Bu konunun da gözardı edilmemesi gerekir. Isıtma gereksiniminin yüksek ısı değerli linyitle karşılanamadığı bölge ve yerlerde, ısı değeri 3000-3500 kcal/kg olan linyitlerin de öncelikle bu sektöre ayrılması zorunludur.

Çok düşük ısı değerli (1200 kcal/kg'ın altında) linyitler, öncelikle termik santrailarda değerlendirilmelidir. Halen değerlendirilemeyen çok düşük ısı değerli linyitlerin de termik santrailarda değerlendirilmesine çalışılmalı ve bu konuda gelişme aşamasında olan akışkan yataklı yakma sisteminden yararlanma yoluna gidilmelidir.

Endüstri ve diğer benzeri sektörlerde ise, yüksek ve düşük ısı değerli linyitler arasında kalan linyit rezervleri kullanılmalıdır. Orta değerli linyitler olarak adlandırabileceğimiz bu tür linyitlerimizden bilhassa endüstri ve benzeri kullanım alanlarına yakın ve ısı değeri 2500-3000 kcal/kg civarında olanlar, bu sektörlerle tahsis edilmelidir. Isı değeri 2500 kcal/kg'ın altında ve kullanım alanlarına uzak linyit rezervlerinin de termik santrailarda değerlendirilmesi yerinde olacaktır.

## 2.2. Linyitlerimizin Nem Oranları

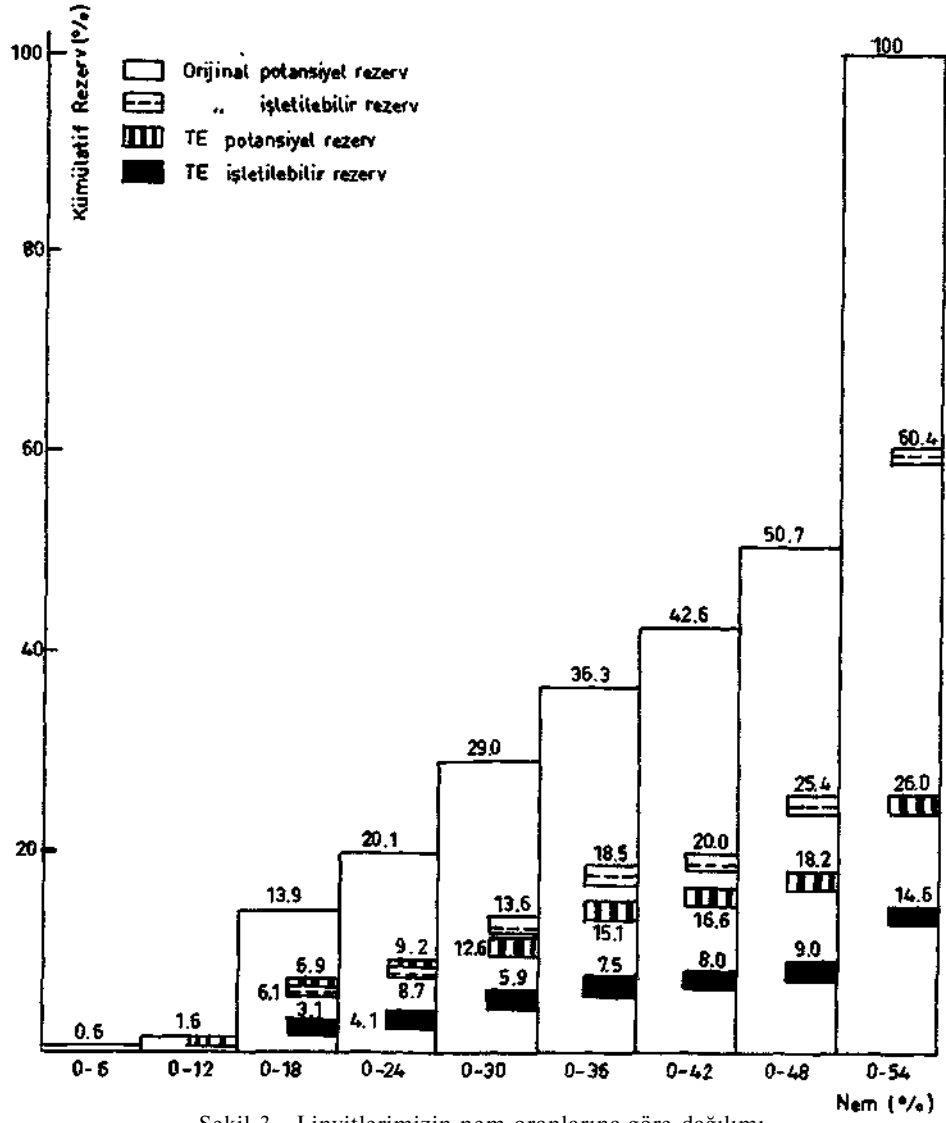
Kömür nem oranı hem kömür ısı değerini etkilemesi ve hem de kömürleşme derecesini göstermesi açısından önemlidir. Bu bakımdan, potansiyel ve işletilebilir linyit rezervlerimiz, orijinal ısı değeri ve taşkömürü eşdeğeri cinsinden, bir önceki bölümde anlatıldığı gibi, değişik nem oranlarına göre gruplandırılmış ve değerlendirilmeye tabi tutulmuştur (Şekil 3).

Linyitlerimiz, nem oranına göre değerlendirildiğinde, görülmektedir ki, toplam potansiyel rezervin ancak % 13,9'nun nem oranı % 18'in altındadır. Nem oranı % 18'in altında olan linyitlerin kurutulmadan kullanılabilmesi kabul edilirse, kurutma gereksinimi duyulmadan kullanılacak linyit rezervimizin pek fazla olmadığı ortaya çıkmaktadır.

Ülkemiz linyit rezervinin büyük çoğunluğu ise, yüksek nem oranına sahiptir, örneğin, nem oranı % 36'nın üzerinde olan rezerv miktarı, potansiyel rezervin % 63'ünü oluşturmaktadır.

Linyitlerimizin, işletilebilir rezerv bazına göre nem oranları da, potansiyel rezerv bazındakine benzemektedir (Şekil 3). Hatta, burada yüksek nem içerikli rezerv miktarı, potansiyel rezervdekenden daha da yüksektir. Örneğin, % 36'nın üzerinde nem içeren kömür miktarı, toplam işletilebilir rezervin % 69'unu oluşturmaktadır.

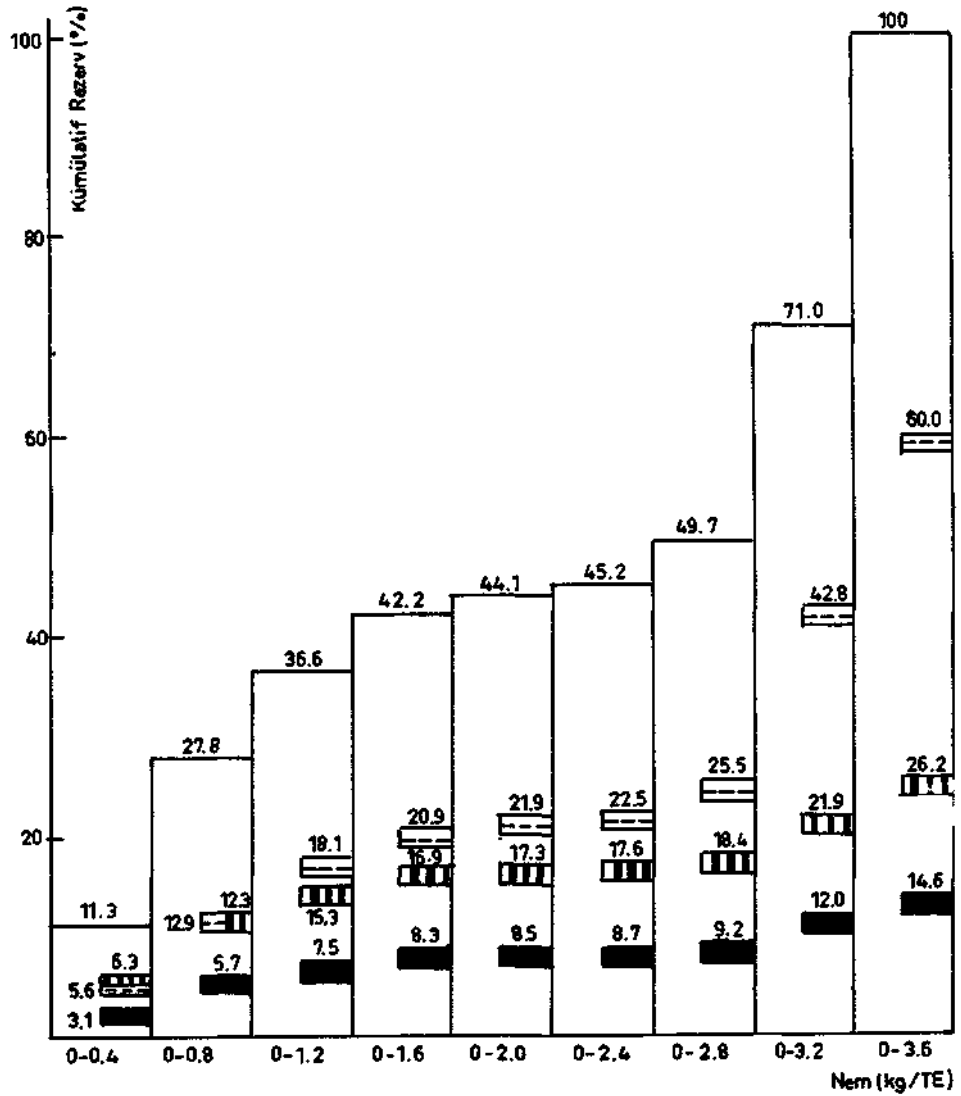
Taşkömürü eşdeğeri açısından değerlendirildiğinde, % 18'in altında nem içeren potansiyel ve işletilebilir rezerv miktarları, toplam rezervin sırasıyla % 26 ve % 22'sini oluşturmaktadır. Nem oranı % 36'nın üzerinde olan taşkömürü eşdeğeri potansiyel ve işletilebilir rezerv miktarları ise, toplam rezervlerin ~ % 41 ve ~ % 58'i civarındadır.



Şekil 3. Linyitlerimizin nem oranlarına göre dağılımı.

Aslında, kömür nem, kül ve kükürt içeriğini oransal olarak vermek her zaman yeterli olmamaktadır. Bilhassa, yanma hesaplarında olduğu gibi (6), kömür nem, kül ve kükürt içeriğini kg/TE bazına göre vermek ve değerlendirmeyi de bu baz üzerinde yapmak daha yerinde olmaktadır.

Linyit rezervlerimizin, kg/TE nem içeriği bazına göre dağılımları incelendiğinde görülmektedir ki, kömürlerimizin nem miktarları çok fazladır (Şekil 4). örneğin, 7000 kcal/kg ısı değerine sahip bir kömür % 10 nem içeriyorsa, bunun nem miktarı



Şekil 4. Linyitlerimizin nem içeriklerine göre dağılımı.

0,1 kg/TE olacaktır. Halbuki, linyitlerimizin nem miktarı 0,4 kg/TE 'den başlayarak, 3,6 kg/TE'ye kadar çıkmaktadır. Bu demektir ki, 1 ton taşkömürü eşdeğerinde kömür taşınır veya yakılırken, 3,6 ton su taşınacak veya yanma kamarasına verilecektir. Bu derece yüksek nemli kömürlerin, taşıma ve kullanma öncesi kurutulmaları gerekmektedir.

Linyitler, sert ve yumuşak linyitler diye iki ana gruba ayrılmaktadır. Sert linyitlerin nem oranı genel olarak % 20'nin altındadır. Bu kömürler yeterli parça sağlamlığına sahip olmakta ve depolandıklarında, parça sağlamlıklarını büyük ölçüde korumak-



tadır. Onun için, sert linyit sınıfına giren ve taşkömürü eşdeğeri cinsinden işletilebilir rezervin % 21,8'ini oluşturan linyitlerimizden ykanarak, ısı değeri 3500-4000 kcal/kg'a yükseltilebilenlerin ev yakıtı olarak kullanılması yerinde olacaktır.

Sert linyit türündeki linyitlerin, ykanarak kül oranlarının düşürülmesi ve ısı değerlerinin yükseltilmesi mümkündür. Sert linyit sınıfına giren Tunçbilek ve Soma gibi, büyükçe linyit yataklarımızdan üretilen kömür, ykamaya tabi tutulmakta ve kül oranı düşürüldükten sonra, satışa arz edilmektedir. Bu yataklardan elde edilen linyit kömürünün, ülkemizde aranan kömür olduğu da bilinen bir gerçektir.

Nem oranı % 40'ın üzerinde olan linyitleri de, yumuşak linyit olarak tanımlamak mümkündür. Yumuşak linyitlerin, parça sağlamlıkları azdır. Bunlar üretilerek depolandıklarında, kuruma ve oksitlenme sonucu parça sağlamlıklarını tamamiyle kaybetmekte ve toz haline gelmektedir. Bu nedenle, yumuşak linyitlerin birikeltme v.s. gibi asilleştirme işlemine tabi tutulmadan ev yakıtı olarak kullanılmaları mümkün değildir. Yumuşak linyitlerimizden, ısı değeri elverişli olan, yani kül oranı düşük olanların (kuru kömürde % 15), biriketlenerek ev yakıtı haline getirilmesi, biriketlenmesi mümkün olmayanların da, başta elektrik üretimi olmak üzere, toz kömür yakan yakma sistemlerinde değerlendirilmesi yerinde olacaktır.

Yumuşak linyit yataklarımızdan en büyüğü Elbistan linyit yataklarıdır. Ancak Elbistan linyitinin kül oranı oldukça yüksektir (kuru kömürde % 40'ın üzerinde). Bu kömürden hava şartlarına dayanaklı biriket elde edilmesi mümkün olmamıştır (7,8). Buna rağmen, ülke yakacak sorununun çözümü için, Elbistan linyitinden bağılayıcı biriket üretimi yolunda çalışmalara devam edilmelidir.

Yumuşak linyitlerin olumsuz yanlarından bir diğeri de, ykanarak kül oranlarının düşürülmemesidir. Yumuşak linyitler genellikle kül içermekte ve kendileri de suda kile benzer şekilde şişerek veya suda dağılarak, külden ayrılmamaktadır (9).

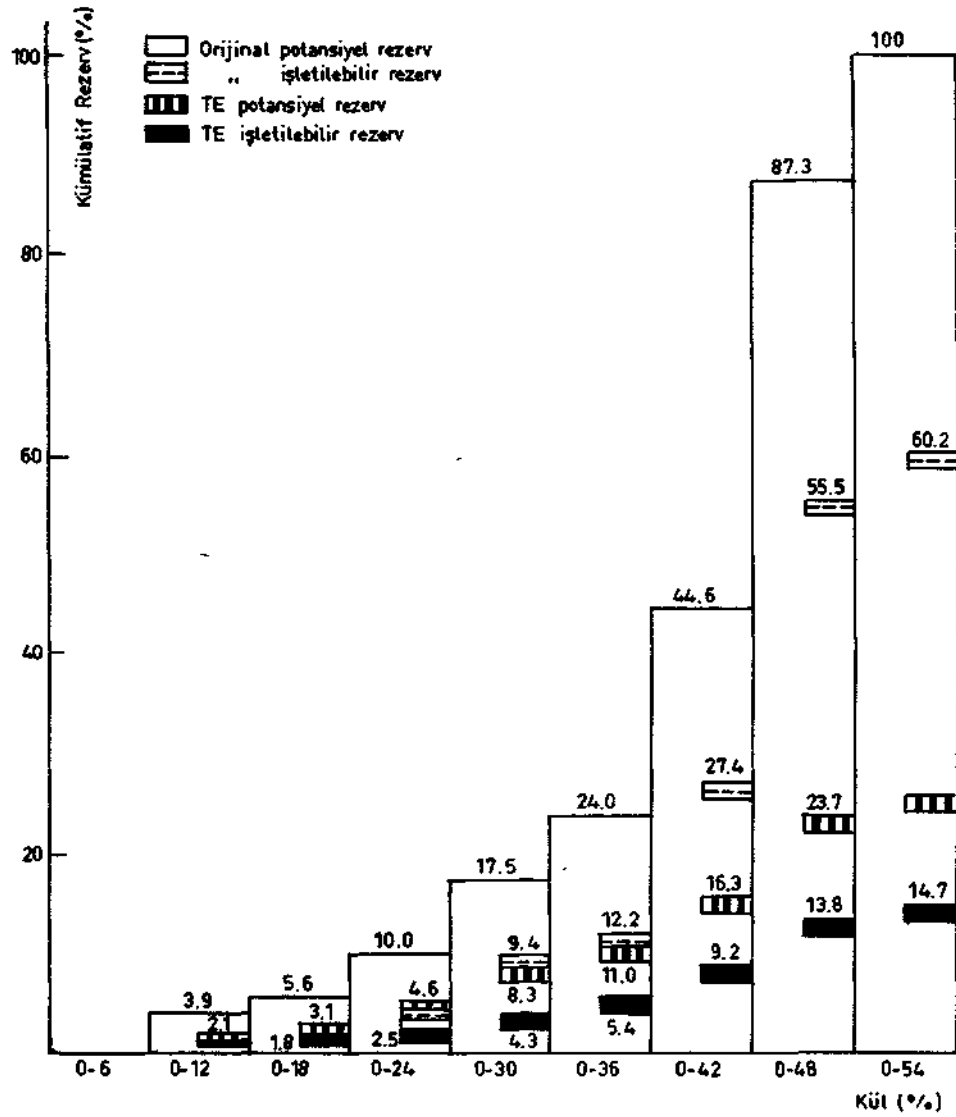
Yukarıda belirtildiği gibi, yüksek nemli ve yüksek küllü linyitlerimizin en uygun değerlendirme alanı, termik sandallardır.

Nem oranı % 20 ile 40 arasında olan linyitler, sert linyitlerle yumuşak linyitler arasında bir geçiş türü oluşturmaktadır. Bunlardan bir kısmı, depolandıklarında toz haline gelirken, bir kısmı da bütünlüğünü korumaktadır. Ancak, sert linyitlere göre, daha az parça sağlamlığına sahiptirler. Bu özellikte olan rezervlerimizden, ev yakıtına uygun olanların, ev yakıtı olarak ayrılması ve ev yakıtına elverişli olmayan ve ısı değeri yüksek olanların, öncelikle endüstri yakıtı ve termik santral harici kullanım alanlarına verilmesi doğru olacaktır. Ülkemiz potansiyel linyit rezervinin % 25'i bu tür kömürlerden oluşmaktadır.

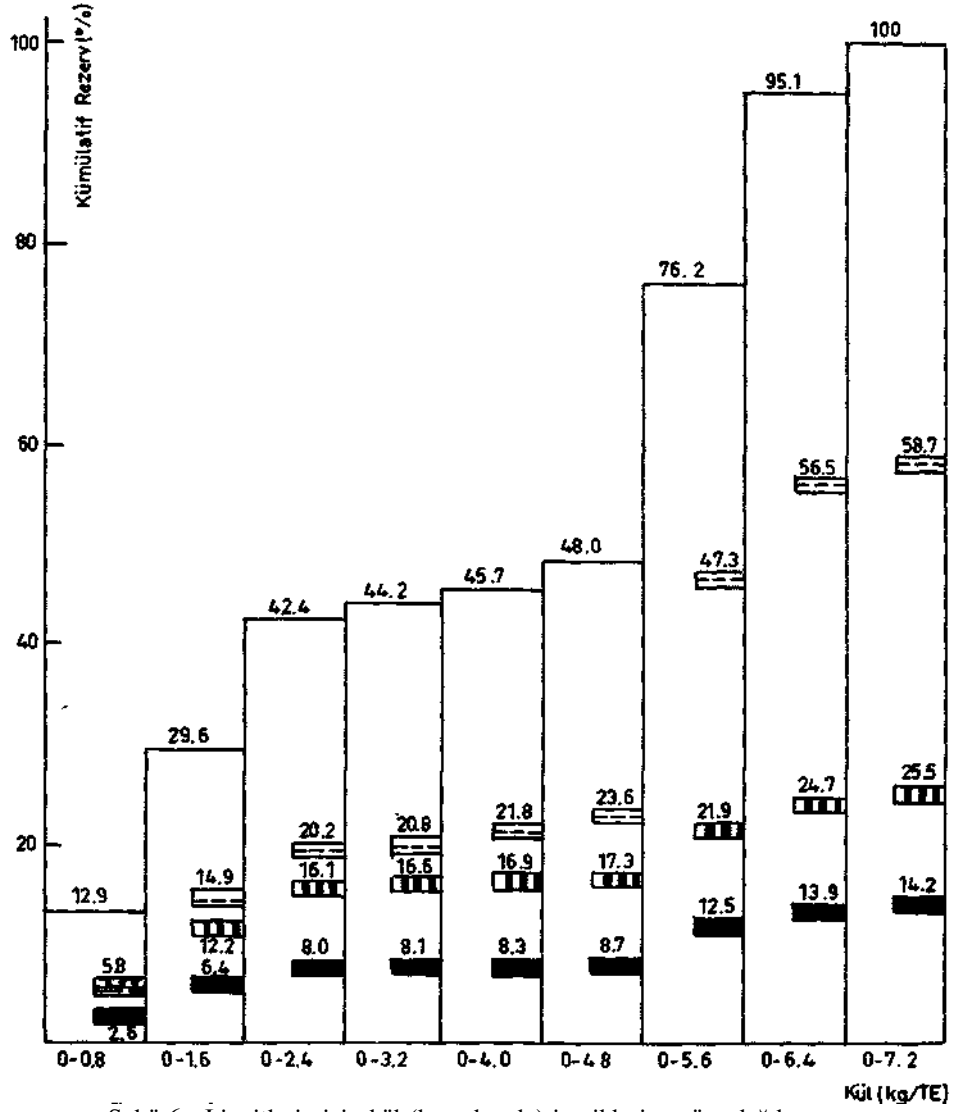
### 2.3. Linyitlerimizin Kül Oranları

Kömür kullanımını etkileyen kömür özelliklerinden bir diğeri de kömür kül içeriğidir. Kül, kömürün ısı değerini düşürmekte ve aynı zamanda yanmasını da zorlaştırmaktadır.

Linyit rezervlerimizin kül içeriğine (oran ve kg/TE olarak) göre dağılımları incelendiğinde, düşük küllü linyitlerimizin toplam rezervin oldukça küçük bir bölümünü oluşturduğu görülmektedir (Şekil 5,6). Örneğin % 12'nin altında kül oranı olan linyit miktarı, toplam potansiyel rezervin ancak % 3,9'u kadardır. Ülkemiz şartlarında, % 18 kül oranına kadar (kuru kömürde) kül içeren kömürlerin ev yakıtı olarak kullanılabileceğini kabul etsek bile, bu kül oranına sahip linyit miktarı da toplam potansiyel rezervin ancak % 5,6 'sini oluşturmaktadır.



Şekil 5. Linyitlerimizin kül (kuru bazda) oranlarına göre dağılımı.



Şekü 6. Linyitlerimizin kül (kuru bazda) içeriklerine göre dağılımı.

Bilindiği gibi, kömür hazırlama tesislerinde, kül oranı % 35 - 40'ın üzerinde olan kömür fraksiyonu, ara ürün (rikst) olarak ayrılmaktadır. Linyit rezervlerimizin ~ % 76'sı, bir ara ürün niteliğindedir.

Linyitlerimizin kg/TE cinsinden kül içeriğine göre dağılımları incelendiğinde kül miktarı 7,2 kg/TE'ye varan rezervlerin olduğu görülmektedir. Bu demektir ki, 7000 kcal/kg ısıya eşdeğer kömür miktarında, 7,2 kg kül vardır. Isı değeri 7000 kcal/kg olan bir kömür % 10 kül içeriyorsa, bunun 0,1 kg/TE kül içeriği olacağını düşünürsek, linyitlerimizin ne denli kül içerdiği ortaya çıkmaktadır.

Diğer taraftan, irdelenen kül değerleri, kömür yatakları için verilen ortalama kül içerikleridir. İşletme sırasında tavan ve taban taşından oluşan yan kayaçla beraber üretilen kömürün kül oranı daha da yükselecektir. Ancak, bir önceki bölümde de vurgulandığı gibi, sert linyit tipindeki kömürlerin yıkanarak, kül oranlarının düşürülme olanağı vardır. Orta sert linyit türü olarak adlandırabileceğimiz ve nem oranı % 20 ile 40 arasında olan linyitlerimizin de yıkanabilirliğinin araştırılması gerekir. Bu konuda, istenilen düzeyde olmasa bile belirli kuruluşlarda çalışmalar yapılmaktadır (10,11).

Her türlü kullanım için, kömürün fazla kül içermemesi istenmektedir. Ülkemiz linyitlerinin kül oranları yüksek olduğundan, ısıtmada kullanılacak kömürde belki % 20 kül oranına kadar müsaade edilebilir. Ancak bunun üzerine çıktığında kömür yerine kül taşınacağı gibi, soba ve kalorifer kazanlarında verimli bir yakma sağlanamayacaktır.

Kül oranı % 20 ile 40 arasında olan kömürler, yakın çevredeki bazı sanayi tesislerinde kullanılabilir. Ancak kül oranı % 35 - 40'ın altına indirilemeyen linyitlerin, en iyi değerlendirme alanı termik santrallerdir. Termik santraller, kömür işletmesi yakınına kurulduğundan, kömürün nakliyyede getirdiği büyük yük ortadan kalkmaktadır.

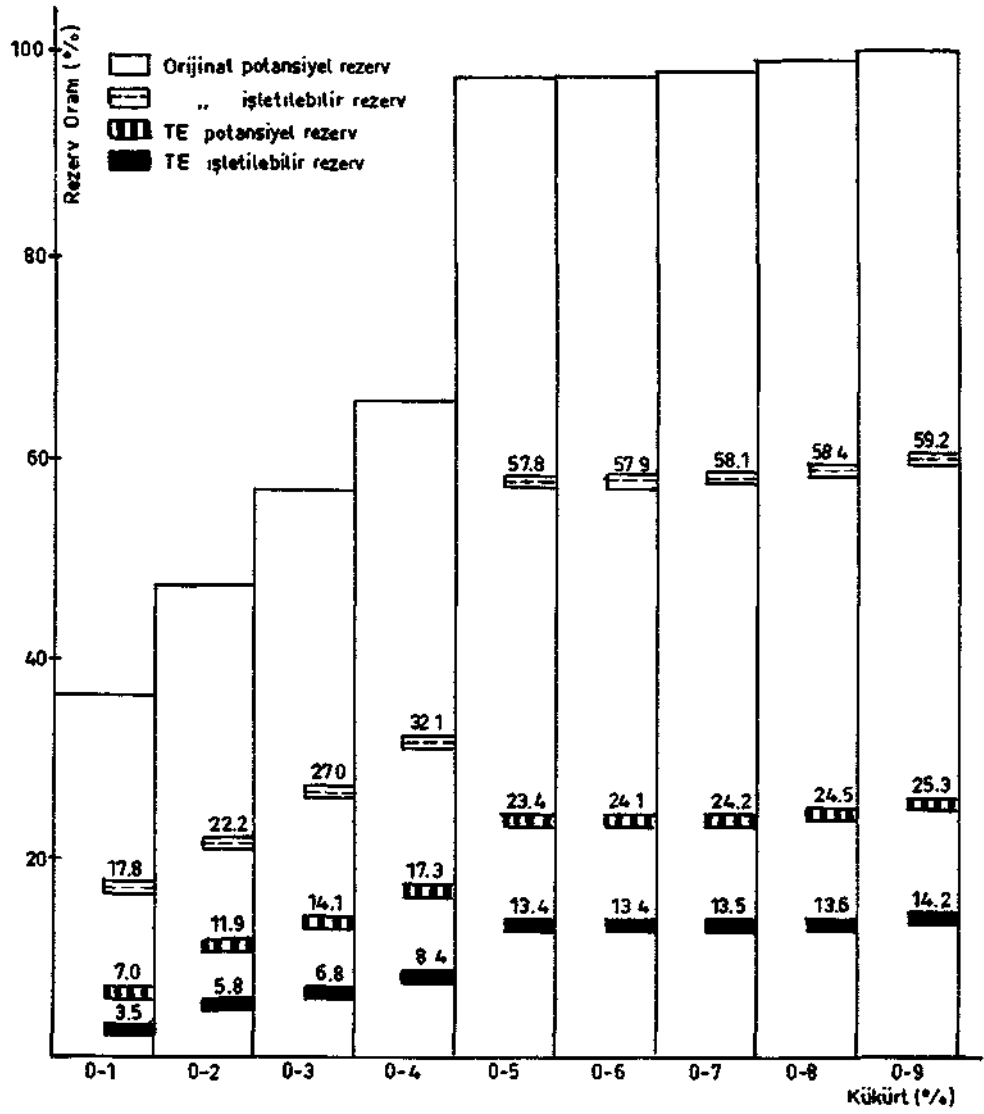
Linyitlerimizi bu açıdan değerlendirerek, az küllü ve yüksek ısı değerli olanları, ısıtma sektörüne ve yüksek küllü olanları termik santrallara ve arada kalanları da, diğer sektörlerle ayırmak en doğru seçim olacaktır.

#### 2.4. Linyitlerimizin Kükürt Oranları

Kükürt, kömürün istenmeyen içeriklerinden biridir. Yanan kömürün, kükürt oksitleri oluşturarak, havayı kirlettiği ve bunun büyük yerleşim merkezlerinde büyük sorunlar yarattığı herkes tarafından bilinmektedir.

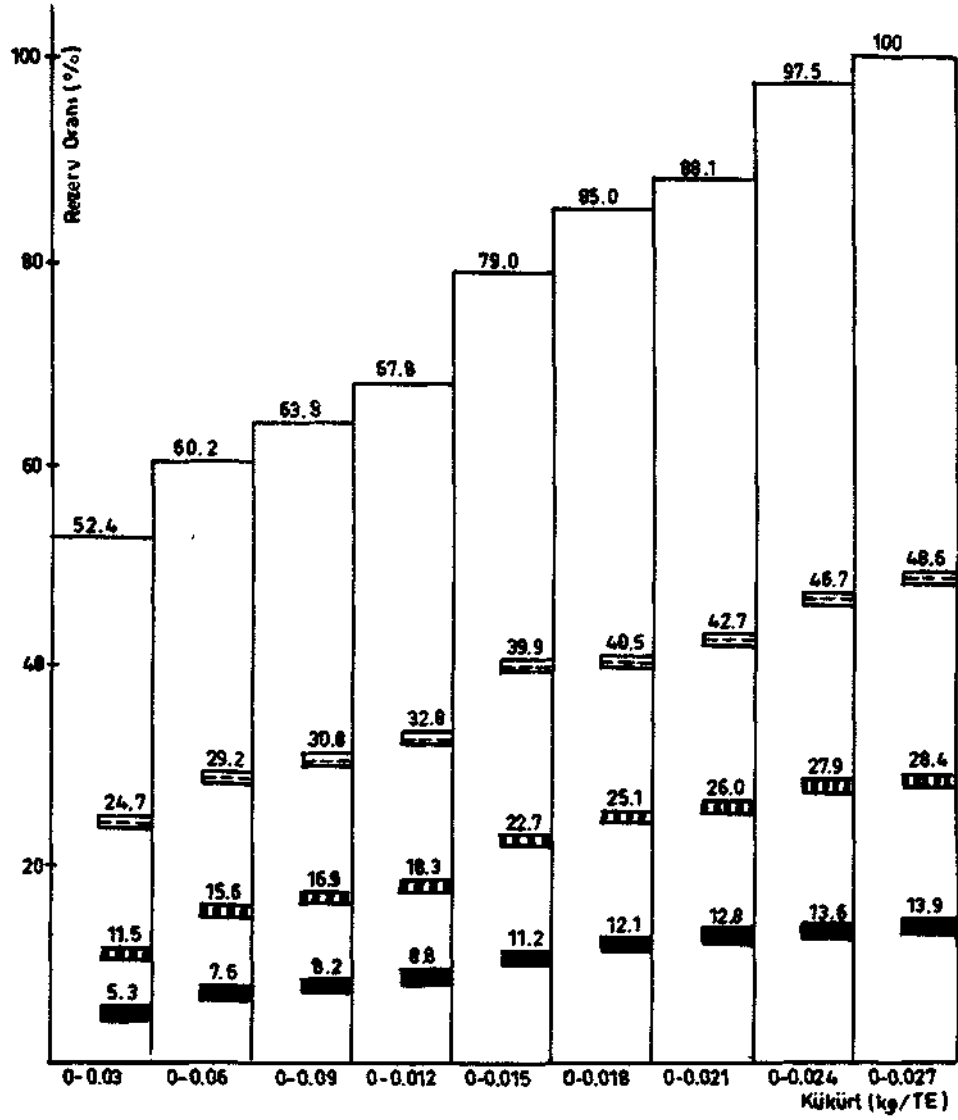
Linyitlerimizin, kükürt içeriklerine göre dağılımları yapıldığında, toplam potansiyel rezervin, % 36,7'sinin % Tin altında kükürt içerdiği görülmektedir (Şekil 7). Geri kalan linyit rezervlerimizin kükürt oranları ise, oldukça yüksektir. Kükürt oranı % 4 ile 5 arasında olan rezerv miktarının, toplam rezervin % 31,7'si gibi büyük bir oranı oluşturması da, derhal göze çarpmaktadır.

Linyitlerimizin ısı değerleri düşük olduğundan, kükürt oranı % Tin altında görülen rezervlerde bile, kükürt içeriği kg/TE cinsinden, oldukça yüksektir, örneğin, 7000 kcal/kg ısı değeri olan bir kömürün kükürt oranı % 1 ise, bunun kükürt içeriği 0,01 kg/TE olacaktır. Linyitlerimizin kükürt içerikleri kg/TE cinsinden incelendiğinde, bunun 0,03 ile 0,27 kg/TE arasında değiştiği görülmektedir (Şekil 8). Bu durumda, linyitlerimizin kükürt içeriklerinin, normal taşkömürüne göre 3 ile 27 kat daha fazla olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 7. Linyitlerimizin kükürt (kuru bazda) oranlarına göre dağılımı.

Kükürt içeriği açısından değerlendirildiğinde, toplam rezervin % 40'a yakınıni oluşturan ve kükürt oranı % 1 civarında olan linyitlerden ısı değeri ve kül oranları elverişli olanların büyük şehirlere tahsis edilmesi ve yüksek kükürtlü linyitlerin, kükürt oksitlerin problem yaratmayacağı yerlerde kullanılması doğru olacaktır.



Şekil 8. Linyitlerimizin kükürt (kuru bazda) içeriklerine göre dağılımı.

### 3. SONUÇ

Ülkemizde, düşük değerli, yani nem ve kül oranı yüksek ve ısı değeri düşük linyitlerden, yüksek değerli linyitlere kadar her türlü linyit kömürü mevcuttur. Ancak düşük değerli linyitlerin, toplam rezerv içindeki payı oldukça büyüktür (% 52 TE cinsinden).

Buna karşın, linyit kullanım alanlarının hepsinde düşük nem, düşük kül, düşük kükürt ve yüksek ısı değerli kömür istenmektedir. Rezervlerimizin çok az bir kısmı, bu isteklere cevap verebilmektedir. Bu bakımdan, linyit kullanan sektörlerle, en iyi kömür değil, kullanmaları için gerekli asgari özelliğe sahip linyit kömür tahsisi mümkündür. Değişik kullanım alanlarında, linyit kömüründe istenen asgari özellikler saptanmalı ve buna göre linyit tahsisi yapılmalıdır.

Kullanım alanları arasında öncelik, konut ve işyeri ısıtılmasına verilmelidir. Düşük nem, kül ve kükürt içerikli ve yüksek ısı değerli linyitlerimiz ısıtma gereksinimi için tahsis edilmelidir. Toplam rezervin taşkömür eşdeğeri cinsinden ~% 10,5 'unu oluşturan yüksek ısı değerli kömürler, tozları da biriktelenerek (bağlayıcı ile) ısıtma gereksinimi için ayrılmalıdır.

Diğer taraftan, yıkanabilme özelliğine sahip ve yeterli rezervi olan linyitler, zenginleştirme işlemine tabi tutularak, kullanıma verilmelidir. Zenginleştirme ile beraber yapılacak sınıflandırma (tane iriliğine göre), kömürün daha verimli yakılmasını da sağlayacaktır. Bu husus, öncelikle toplam rezervin taşkömürü eşdeğerinden % 21,8'ini oluşturan sert linyitlerde yapılmalıdır.

Toplam rezervin % 32'sini (TE cinsinden) oluşturan düşük değerli, yani yüksek kül, kükürt içerikli ve düşük ısı değerli (1200 kcal/kg altında) linyit kömürleri, termik santrailarda değerlendirilmelidir. Halen değerlendirilemeyen çok düşük değerli katı yakıtların da termik santrailarda yakılarak değerlendirilmesine çalışılmalı ve bu konuda gelişme aşamasında olan akışkan yataklı yakma sisteminden yararlanma yoluna gidilmelidir.

Endüstri ve diğer benzeri sektörlerde ise, yüksek ve düşük ısı değerli linyitler arasında kalan linyit rezervleri kullanılmalıdır. Orta değerli linyitler olarak adlandırabileceğimiz bu tür linyitlerimizden bilhassa endüstri ve benzeri kullanım alanlarına yakın ve ısı değeri 2500-3000 kcal/kg civarında olanlar, bu sektörlerle tahsis edilmelidir. Isı değeri 2500 kcal/kg'ın altında ve kullanım alanlarına uzak linyit rezervlerinin de termik santrailarda değerlendirilmesi yerinde olacaktır.

#### **KAYNAKLAR**

1. Yazarlar Grubu, Türkiye'nin Kömür Potansiyeli ve Bugünkü Kullanımı, Kimya Mühendisliği öze! Sayı 1976.
2. Yazarlar Grubu, Genel Enerji Raporu, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ankara 1975.
3. Yazarlar Grubu, Türkiye Kömür Envanteri, MTA Yayınlarından No: 171, Ankara 1978.
4. Yazarlar Grubu, Kömür özel ihtisas Komisyonu Raporu DPT, Ankara 1976.
5. Yazarlar Grubu, Türkiye Linyit Rezervleri, MTA Enstitüsü Ankara 1982.
6. HENNECKE, H. und LOTZ H-, Die zweckmaessige Kennzeichnung von ballasthaltigen Brennstoffen vom Gesichtspunkt des Feuerungsbauers Braunkohle 1971, S. 85/94.
7. KRUG, H. und TROMMER, D-, Das Brikettieverhalten der türkischen Braunkohle aus der Lagerstaette Elbistan Neue Bergbautechnik 9 (1978), s. 442/47.
8. KEMAL, M. ve EFES, M.Z., Afşin - Elbistan Linyit Kömüründen Suya Dayanıklı Biriket Elde Edilmesi Üzerine Biriketleme Tecrübeleri. MTA Teknoloji Dairesi Çalışma Raporu, 1975.
9. MEYER, H., Verwertung und Aufbereitung lignitischer Braunkohle, Braunkohle 1959, s.135/143.
10. AKÇURA, F. ve GERGER M., Başlıca Türk Kömürlerinin özellikleri MTA Enstitüsü, Ankara 1982.
11. Yazarlar Grubu, MTA Enstitüsü Teknoloji Dairesi Çalışma Raporu, 1975.

