

Türk Linyitlerinin Katkısız Olanak Briketleştirilmesine Dair Bir Metod

Hayri ERGUN*

Özet :

Linyitlerin briketleştirilmesinin tarihçesi ve briket teşekkülüne ait teoriler anlatılmakta, Türk linyitlerinin özellikleri ve katkısız olarak briketleştirilme imkânları izah edilmektedir.

Zusammenfassung :

Es wird auf die historische Entwicklung der Braunkohlenbrikettierung und auf verschiedene Theorien des Brikettierens eingegangen. Ferner werden die Eigenschaften türkischer Braunkohlen und die Möglichkeiten zu ihrer Brikettierung erläutert.

1. Linyitlerin Briketleştirilmesinin Tarihçesi ve Briket Teşekkülüne Ait Çeşitli Teoriler

İlk linyit briket fabrikası 1858 yılında, Orta Almanya'da Halle civarındaki Ammendör'ta «von der Heydt» linyit ocağında işletmeye alınmıştır. Başlangıçtaki güçlükleri, linyit briket endüstrisinin muazzam gelişmeleri takip etmiştir (1,2). İlk briket presinin patenti 16 Mart 1857 tarihinde alınmış olup, Carl EXTER adındaki bir mühendise aittir ve önceleri sadece turp kömürleri için düşünülmüştür.

Bundan 112 sene evvel, ilk briket presinin çalışmaya başlamasıyla, toz linyitlerin değerlendirilmesi için yepyeni imkânlar doğmuş oluyordu. Daha 1887 senesinde, sadece Almanya'da 56 briket fabrikası ve bunlarda 142 adet Exter presi çalışarak, 1 milyon ton briket imâl ediyorlardı. Yıllık ortalama istihsal artışı 1887-1910 yılları arasında % 8 kadardı. Böylece 1910 senesinde yıllık briket istihsalı 15 milyon tona ulaştı. Bu 1933'de 30 milyon ton idi, 1964 senesinde ise bütün Almanya'nın briket istihsalı 76,9 milyon ton ile en yüksek seviyesine erişiyordu. Bunun

15,4 milyon tonu Batı Almanya ve 61,5 milyon tonu da Doğu Almanya'ya aitti.

Bu zaman zarfında briketleştirme tekniği, bilhassa bu konuda çalışan Zomag, Backau ve Humboldt makina firmaları tarafından günümüze kadar devamlı olarak inkişaf ettirilmiştir.

Briket fabrikalarının sayısının artması ile, tekniğin bu özel dalına eğilen bilim adamlarının sayısı da çoğalmıştır. Bunlar, briketleştirmenin teorisi ve daha kaliteli briketler elde edilmesinde göz önüne tutulacak proses tekniği üzerinde çalışmışlardır. Briket teşekkülünün sebeplerine dair, yıllar boyu birçok teoriler ortaya atılmıştır. Başlangıçta, briketleştirme projesinde yapışmayı, linyitlerin içindeki bitümlü maddelerin temin ettiği sanılıyordu. İlk defa bu yüzyılın başından itibaren, linyitlerin briketleştirilmelerindeki fiziksel fenomenler daha iyi tanındı ve izah edilebildi. Briket teşekkül teorisini ilk olarak aydınlığa kavuşturan, Freiberg Maden Akademisindeki Linyit Araştırma Enstitüsünün kurucusu Prof. Kari Kegel'dir (2). Bu-

(*) Maden Yüksek Mühendisi, T.K.İ. Genel Müdürlüğü Etüd-Tesis Dairesi

(**) Parantez içindeki sayılar makalenin sonundaki literatüre işaret etmektedir.

gün onun sayesinde, briketi bir arada tutan kuvvetlerin, taneciklerin yüzeylerinin, birbirine yaklaşmasından doğan molekül kuvvetleri, yani kohezyon kuvvetleri olduğunu bilmekteyiz. Briket fabrikalarındaki tecrübeler, kurutulmuş linyit içindeki bakiye su miktarının % 16-20 arasında olmasının, iyi kaliteli bir Briket elde etmek için şart olduğunu göstermiştir. Prof. Kegel, bu hakikati dahiyane bir şekilde izah etmesini bilmiştir. Kurutulmuş linyitin herbir tanesinin içindeki bakiye rutubet, sıkıştırma esnasında tanenin kapıllarından, aynı ıslak bir süngerde olduğu gibi, dışarı itilmektedir. Herbir kömür taneciğinin kapıllarından dışarı çıkan su, komşu tanelerin yüzey suyu ile temasa gelmektedir. Presleme işleminden sonra, suyun kapılar kuvvetleri briketin bir arada kalmasına yardımcı olmaktadır. Son zamanlarda linyitin bir jel olduğu ve bunun kolloidal taneciklerinin basınç altında yeni bir iç düzene girdikleri de bilinmektedir (3, 4, 5). Briket teorilerinin inkişaf ettirilmesinde Kegel'in yanında bilhassa AGDE, FRITZSCHE ve HOCK'un büyük katkıları olmuştur (6, 7, 8).

Bugün, briket alanında yetişmiş mütehasıslar, bütün dünyadaki kömür çeşitleri için, bulunan bir kömür zuharatının briketleştirmeye elverişli olup olmadığına kesinlikle karar verecek durumdadırlar (1). Bilhassa kömürün yaşı, kül oranı ve bu külün bileşimi büyük rol oynamaktadır. Meselâ kül daha ziyade silisyumoksit gibi aşındırıcı kısımlardan teşekkül ediyorsa, briket preslerinde meydana gelecek büyük aşınmalar yüzünden böyle bir kömürün briketleştirilmesi uygun olamaz. Kil ihtiva eden kömürler de normal briketleştir-

me şartları altında suya dayanıklı briketler vermezler. Kömürün kapilaritesi ve su yüzdesi de elde edilecek briketin sağlamlığı yönünden mühimdirler (9). Hakikatte, yeryüzünde briketleştirmeye elverişli olmayan birçok linyit kömürü yatakları vardır. Bunların sadece elektrik enerjisi üretiminde kullanılmaları mevzubahistir.

Santralların kazan tesislerindeki teknik gelişmeler neticesinde linyiti açık ocaktan istihsal edildiği şekilde, sadece kaba bir kırmadan sonra, santrallara vermek ve elektrik enerjisi elde etmek mümkün olmaktadır. Linyitin bu şekildeki endüstriyel değerlendirilmesi, gelecekte briketleştirmeye nazaran daha çok önem kazanacaktır. Linyit briketleri, katı yakıt olarak, sıvı ve gaz yakıtlarla hergün biraz daha fazla rekabet savaşına girerken, tüvenan linyit elektrik üretiminde diğer yakıtlara karşı üstünlüğünü muhafaza etmektedir. Briket satışları, 1964 senesinden beri, Avrupa'nın en fazla linyit üreten iki ülkesi olan Doğu ve Batı Almanya'da devamlı olarak azalmaktadır.

2. Türkiye Linyitlerinin Özellikleri ve Bunların Katkısız Olarak Briketleştirme İmkânları :

Muhtelif cins linyitlerimizin rutubet, kül, uçucu madde, sabit karbon ve kalori değerleri Tablo 2.1'de gösterilmiştir. Linyitlerimiz genellikle yüksek küllüdürler. Açık havada depo edildikleri zaman, rutubetlerini kaybetme esnasında parçalanarak tozlaşmaktadırlar. Bu tozların değerlendirilmesi, bugün Türkiye'mizde bir problem halindedir. Santrallarda elektrik üretme, gazlaştırma, sıvı yakıt elde etmek üzere sıvılaştırma

TABLO : 2.1 Muhtelif Cins Linyitlerimizin Rutubet, Kül, Uçucu Madde, Sabit Karbon ve Kalori Değerleri

Linyitin Cinsi	Rutubeti %	Kül %	Uçucu Madde %	Sabit Karbon %	Alt ısı değeri kcal/kg
Tunçbilek	14,7	14,7	29,4	41,2	4430
Seyitömer	39,7	6,2	27,3	26,8	3220
Soma	16,7	12,6	35,2	35,5	4425
Ağaçlı	14,6	4,8	40,7	39,9	5071
Değirmi saz	5,5	15,1	32,8	42,6	4792
Beypazarı	18,3	25,6	38,3	17,8	3481
Alpagut	24,2	7,1	19,1	49,6	4552
Dodurga	26,9	4,3	18,3	50,5	4242

Pier - Bergius ve Fischer Tropsch sentezleri, kimyevî hammadde olarak (sunî reçine, sentetik boya, çeşitli formazoitik maddeler, sentetik iplikler elde edilmesi) ve izabe sanayiinde demir cevherlerinin direkt reduksiyonunda (10) kullanma gibi imkânlar mevcut ise de, memleketimizde teshinde halen odun ve tezek yakılması gözönünde tutulursa, bu toz linyitlerin birinci derecede teshinde ve sonra elektrik üretiminde kullanılmasının en doğru yol olacağı hakikati ortaya çıkar. Türkiye'mizin endüstrileşme prosesi esnasında, yakın bir gelecekte, diğer imkânlardan da faydalanılacağı muhakkaktır.

Memleketimiz linyitlerinin katkısız olarak briketleştirilmesine dair detaylı teknik étudier mevcut olmasına rağmen, Türk linyitlerinin katkısız olarak briketleştirilmesinin mümkün olmayacağı görüşü yaygındır. Aslında linyitlerimiz katkısız olarak briketleşmekte ve yüksek basınç sağlıklarına (200-250 kg/cm²) sahip briketler vermektedirler. Yalnız bu briketler suya karşı dayanıklı değildir ve su içinde birkaç dakikada dağılmaktadırlar. Dolayısıyla linyitlerimizin problemi, briketlerin suya karşı dayanıklılığının artırılmasıdır.

Briketlerin su içinde dağılmaları genel olarak aşağıdaki iki sebebe bağlanabilir :

a) Linyitler hidrofily bir özelliğe sahiptirler. Dolayısıyla briketleri bir arada tutan kohezyon kuvvetleri, suyun kapilar kuvvetlerine mağlup olmakta ve böylece briket strüktürü parçalanmaktadır.

b) Linyitin külü içinde bulunan kil, su olarak şişmekte ve bu da briketin suya atınca dağılmasına sebep olmaktadır.

Linyitlerimizin bu özellikleri bilhassa HOCK tarafından incelenmiştir (11). Nitekim yapılan deneyler, belirli teknolojiler uygulayarak briketlerin suya karşı dayanıklılığının artırılmasının mümkün olduğunu göstermiştir. Aşağıda, HOCK tarafından Seyitömer kömürleri ile yapılan denemeler ve bu kömürlerin katkısız olarak briketleştirilmesine dair bir metod izah edilmektedir.

Seyitömer kömürleri % 40 kadar rutubet ve % 6-10 kül ihtiva etmektedirler. Ve bu şekilde briketleştirme için uygundurlar. İlk denemelerde kömür takriben 110°C de arzu edilen rutubete kadar kurutulmuş ve briketleştirilerek, briket sağlamlığı ile rutubet arasındaki bağlantı tesbit edilmiştir. (Tablo 2.2).

Basınç sağlamlığı oldukça yüksek değerlere ulaşmakta ve en iyi neticeye (205 kg/cm²) % 15 rutubette erişilmektedir. Fakat bu briketler su içinde iki dakika zarfında derhal dağılmaktadırlar. Rutubet azaldıkça sağlamlık azalmakta ve aynı zamanda suyu karşı dayanıklılık artmakta ise de yeterli bir değere erişmemektedir.

TABLO : 2.2

Tai «e büyüklüğü 0-0,5 mm, sabit. Pres basıncı 1600 kg/cm², sabit

Rutubet %	Basınç sağlamlığı kg/cm ²
22	185
15	205
12	173
8	1A3
4	135

Öğütülmüş kömür önce 110°C de tamamen kurutulup, sonra uygun bir rutubete kadar tekrar ıslatıldığında, daha düşük bir sağlamlık elde edilmekte, buna mukabil suya karşı dayanıklılık artmaktadır (Tablo 2.3). Fakat bu artışta yeterli değildir.

TABLO : 2.3

Tane büyüklüğü 0-0,5 mm sabit pres basıncı 1600 kg/cm², sabit

Termik muamele: Kömür 110°C de tamamen kurutulup, tekrar ıslatılıyor.

Tekrar ıslatmadan sonra rutubet %	Basınç sağlamlığı Kg/cm ²
15	170
10	145
5	73

Suya karşı dayanıklılığı daha da artırmak için, kömür daha yüksek hararetlerde termik bir muameleye tabi tutulup, sonra ıslatılarak deneyler yapılmıştır. Bu suretle 225°C de muameleye tabi tutularak, gerek basınç sağlamlığı ve gerekse de suya karşı dayanıklılık bakımından tamamen tatmin edici neticeler elde edilmiştir (Tablo 2.4).

TABLO : 2.4

Tane büyüklüğü 0-0,5 mm, sab't. Pres basıncı 1600 kg/cm², sabit

Tekrar ısıtmadan sonra rutubet %	Basınç sağlamlığı Kg/cm ²
180°C de 10 dak.	termik muamele
18	170
10	138
225°C de 10 dak.	termik muamele
18	100
15	138

Sadece 180°C'ye kadar ısıtmak suretiyle 225°C'dekinden daha yüksek basınç sağlamlıkları elde etmek mümkün ise de, suya karşı dayanıklık bu son halde çok daha iyidir. Suya karşı dayanıklık sabit kalmak şartıyla daha yüksek sağlamlıklar arzu ediliyorsa bu ya daha ince öğütmek veya daha büyük pres basınçları tatbik etmek suretiyle sağlanabilir.

Netice olarak, mümkün olduğu kadar ince öğütmek (0-0,25 mm), mümkün olduğu kadar yüksek basınç tatbik etmek (takriben 2000 kg/cm²), 200°C'de termik muameleye tabi tutup, tekrar % 18-20 rutubete kadar ıslatmak suretiyle, oldukça sağlam (160 kg/cm²) ve suya karşı dayanıklı briketler elde etmek mümkündür.

Yukarıda, linyitlerimizin katkısız olarak briketleştirilmesine dair bir metod, Seyitömer kömürü misalinde izah edilmiştir. Diğer bütün linyitlerimizin de aynı şekilde araştırılıp, herbiri için en uygun teknolojinin tespiti gereklidir. Bu gerçekleştirildiği takdirde hem linyitlerimiz daha iyi değerlendirilmiş ve hem de memleketimizin teshin problemi çözümlenmiş olacaktır.

Ankara, 18.1.1972

Hayri Ergun

BİBLIOGRAFYA TANITIM

1. KÜHN, Dr. - Ing. HELLMUTH, WEVELINGHOVEN : 110 Jahr© Braunkohlenbrikettierung; Braunkohle, Waerme und Energie, 1969, H, 3, S. 80-84.
2. KEGEL, Prof. Dipl. - BERGING. K. : Brikettierung der Braunkohle, Knapp Verlag, Düsseldorf.
3. WERNER, O. : Leitfaden der Brennstoffbrikettierung. Stuttgart Enke 1953.
4. BRENNSTOFFTECHN. Ges. in der DDR I(Hrsg): Hundert Jahre Braunkohlenbrikettierung, Halle/S. : Knapp 1958 .
5. HOCK, H., u. H. JECKEL : Zur Kenntnis der Brikettierung nordböhmischer Braunkohle 43 (1944) Nr. 49/50 S. 423 - 432, Nr. 51/52 S. 439-444.
6. RAMMLER, E. : Zur Geschichte der Theorie der bindemittellosen Brikettierung von Braunkohle. Freiburger Forschungshefte A 60 (1957) S. 127-150.
7. AGDE, G., H. SCHÜRENBERG : Ursache, Arten, Wirkungsweise und Grössen der forikettbildenden Kohäsionskräfte der Braunkohlen. Braunkohle 42 (1943) Nr. 10/11 S. 109-112, 121-126.
8. FRTTZSCHE, A. : Untersuchungen über die Brikettierung von Braunkohle unter Berücksichtigung der Wasserbeständigkeit von Braunkohlenbriketts. Braunkohlenarchiv H. 22 (1928), Braunkohle 29 (1930) S. 685-696.
9. GUMZ, Dr. - Ing. WILHELM : Feuerungstechnik. Springer-Verlag, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1962.
10. JANKE, W. und G. REUTER : Braunkohle, Neuer Primaer-Energietraeger für die Stahlerzeugung. Braunkohle, Waerme und Energie, 1971, H. 4, S. 110-113.
- U. HOCK, Prof. Dr. H. : Bericht über die Laboratoriumsuntersuchungen zur Brikettierung türkischer Braunkohlen. Bergakademie Clausthal, Institut für Brennstofftechnik und Brennstoffchemie, August 1950.