

KÖMÜR HAZIRLAMA TEKNOLOJİSİNDEKİ GELİŞMELER

Güven ÖNAL(*)

ÖZET

Kömür hazırlama teknolojisinde son yıllarda ortaya çıkan gelişmeler bu bildirinin konusunu oluşturmakta ve bazı yeni kömür hazırlama tesislerinin akım şemaları da ayrıca incelenmektedir

SUMMARY

The subject of this paper is concerned with the recent development of coal processing technology and some teypical flowsheets of new coal processing plants are separately discussed.

(*) İ.T.Ü. Maden Fakültesi, Cevher Hazırlama Kürsüsü, öğretim Üyesi İSTANBUL

1. GİRİŞ

Kömür zenginleştirme tesislerinin (lavvarların) kömür teknolojisinin hizmetine girmelerinden bu yana 150 yılı aşan bir süre geçmiştir. Uzun yıllar içinde ekonomik ve teknolojik nedenlerle uygulama alanı bulan ya da bulmayan çok sayıda kömür zenginleştirme tekniği geliştirilmiştir.

1830'da çalışan ilk kömür zenginleştirme tesisinde pistonlu jigler kullanılmıştır. Bunu izleyerek 1860'larda sabit ağır - ortam tankları, 1890'larda Baum jigi ve sansıntılı masa, 1915'den itibaren flotasyon, 1927'de pnömomatik jig ve masalar, 1935 ağır - ortam tamburları, 1960'lardan sonra ağır - ortam siklonları ve 1970'den sonra da Batac jigleri kömür zenginleştirme tesislerinde ayırıcı makinalar olarak yer almıştır.

Bu değişik teknikler içinde, Baum jigleri ve ağır - ortam sistemleri özellikle de ağır-ortam tamburlarını kullanan prosesler geniş ölçüde uygulama alanı bulmuştur. Küçük boyutlu kömürde, flotasyonun genellikle başarılı olmasına karşın, ağır - ortam siklonları umut edilen sonuçları vermemiştir.

Petrol krizini izleyen yıllarda kömür üretim ve kullanımının tekrar önem kazanması ile, kömür hazırlama tesislerindeki maliyetleri düşürmek ve ayırıcı aygıtların ayırma hassasiyetlerini artırmak amacıyla yönelik araştırmalar hızlanmıştır. Batı Almanya'da geliştirilen Batac jiginden 0,5 mm boyutuna kadar elde edilen yüksek performans, son 8 yıl içinde bir çok tesisde, ağır - ortam sisteminin yerini yüksek kapasiteli Batac jiglerinin alması sonucunu doğurmuştur.

Modern kömür hazırlama tesislerinde, yerleştirme hacmi ve maliyetleri düşmekte buna karşılık tesis kapasitesi artmaktadır. Otomatizasyon uygulamasıyla işçi sayısı minimum'a indirilip, tesis performansı maksimum'a çıkarılmaktadır. Ayrıca, tesis büyük ölçüde basitleşmektedir.

2. MODERN KÖMÜR ZENGİNLEŞTİRME TESİSLERİNE GENEL BAKIŞ

Son on yıl içinde Batı Avrupa'da ve özellikle Batı Almanya'da, düşük kapasiteli çok sayıdaki eski kömür zenginleştirme tesisinin yerine, yüksek kapasiteli merkezi modern tesisler kurulmaktadır. Bu tesisler 150-10 mm ve 10-0,5 mm boyutlarındaki kömür Batac jiglerinde, -0,5 mm kömür ise flotasyonla zenginleştirilmektedir.

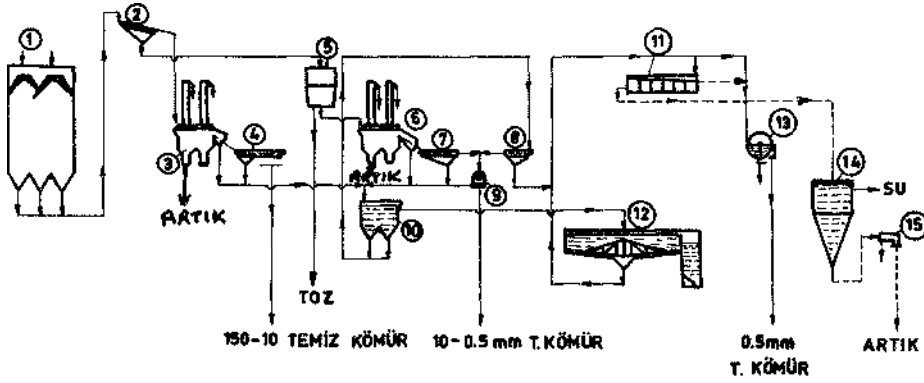
Batı Almanya Ruhr Bölgesinde bir çoğu çalışmakta olan ve bir çoğu da kuruluş aşamasında bulunan modern kömür zenginleştirme tesislerine ait tipik bir akış şeması Şekil 1'de izlenmektedir.

Bu akım şem'asına göre, kömür önce harmanlanmakta, bunu izleyerek eleme ile 10 mm üstü ayrılıp, 1 adet Batac jiginde (iri boyut jigi) zenginleştirilmektedir. 10 mm altı kömür santrafuj bir toz ayırıcıdan geçirildikten sonra, diğer Şatac jigine (küçük boyut jigi) beslenmekte ve elde edilen temiz kömür santrafuj ile susuzlandırılmaktadır. Tozundan arındırılmış ve yıkanmış olan -0,5 mm kömür ise, flotasyona tabi tutulmakta ve vakum filtre ile suyu uzaklaştırılmaktadır.

Bu tür tesislerde, 150-10 mm, 10-0.5 mm ve -0.5 mm boyutlarında temiz kömür üretilmekte olup, gerekirse, 150-10 mm arası iri kömür ayrıca sınıflandırılmaktadır.

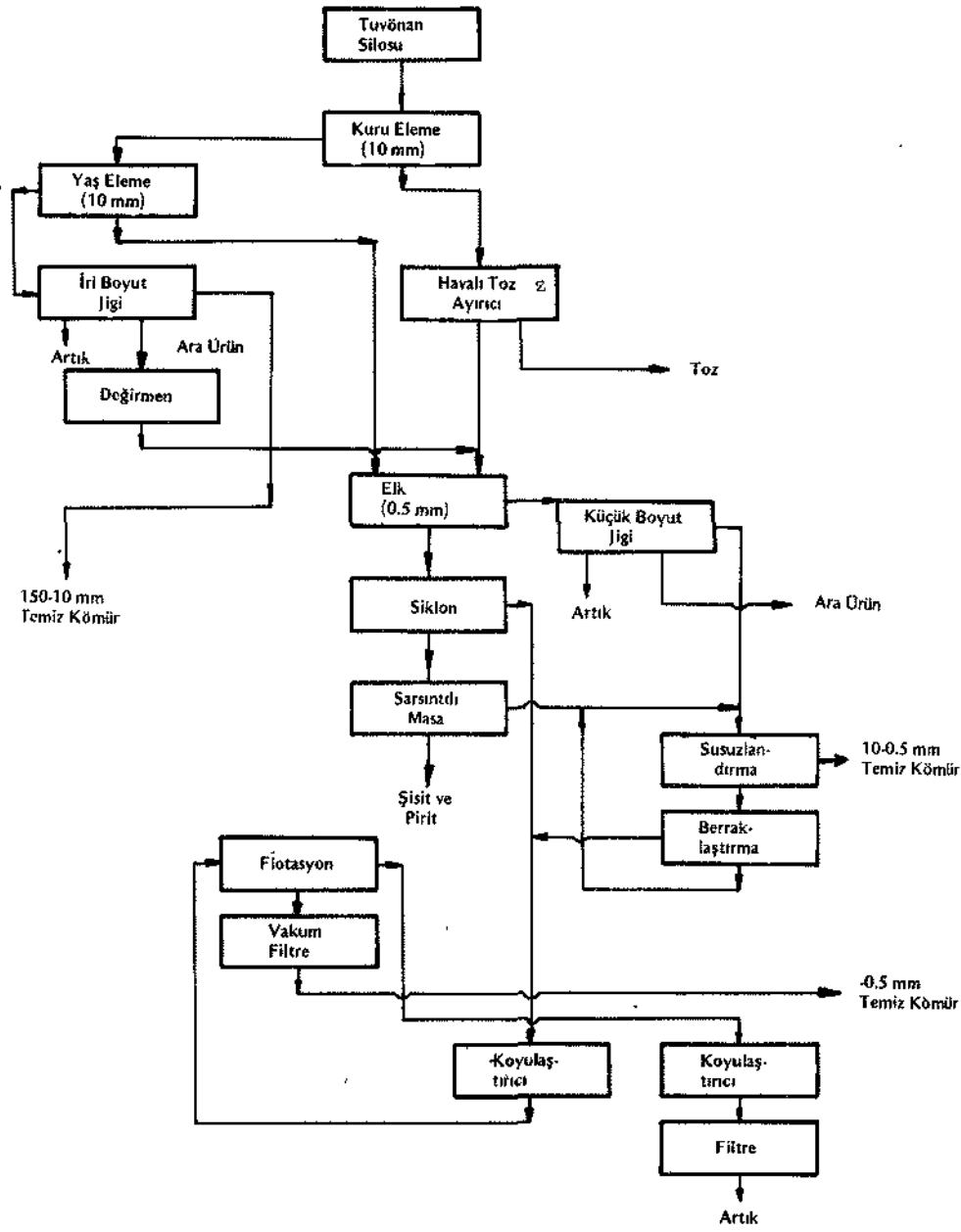
Yukarıda ana hatları ile incelenen modern tesislerde, gerektiğinde, küçük boyutlu kömürü piritden arındırmak amacıyla önlemler alınmaktadır. Pirit uzaklaştırmayı da içeren bir örnek olarak, Walsum (B, Almanya) tesisinin akım şeması Şekil 2'de verilmiştir. Burada, 0,5 mm'altındaki kömür, bir siklonda koyulaştırıldıktan sonra sarsıntılı masalarda pirit uzaklaştırılmakta, bunu izleyerek de flotasyona tabi tutulmaktadır.

Yukarıda açıklanan akım şemasına uygun olarak kurulan ve 1975 yılında çalışmaya başıyan Ruhr Bölgesindeki Hugo tesisinin 1 yıllık çalışma sonunda elde edilen ortalama temizleme sonuçları, performans açısından bir fikir vermek üzere, aşağıda örnek olarak verilmektedir.



- 1— Tuvönan Silosu
- 2— Elek (10 mm)
- 3— tri Boyut Jigi
- 4— Elek (10 mm)
- 5— Santrifuj Toz Uzaklaştırmacı
- 6— Küçük Boyut Jigi
- 7— Elek (0.5 mm)
- 8— Elek (0.5 mm)
- 9— Santrifuj Kurutucu
- 10— Berraklaştırma Tankı
- 11— Flotasyon
- 12— Koyulaştırıcı
- 13— Vakum Filtre
- 14— Koyulaştırıcı Siklon
- 15— Santrifuj

Şekil 1- Modern bir kömür zenginleştirme tesisinin standart akım şeması.



Şekil 2- Walsum (B.Almanya) tesisi akım şeması.

Ürünler	Ağırlık %	Kül %	Kükürt %
İri Boyutlu temiz Kömür	8.4	5.50	0.95
Küçük Boyutlu Temiz Kömür	22.9	5.03	1.00
Flotasyon Konsantresi	8.6	7.93	0.96
Toz	10.7	14.59	1.07
Ara Ürün	5.6	27.01	1.19
Artık	43.8	79.80	1.60
Tuvönan Kömür	100.0	40.36	1.30

Genel olarak 1000 ton/saat standart kapasite ile planlanan modern tesislerde kullanılan en önemli makina ve teçhizatın boyutları aşağıdaki gibidir:

Tuvönan kömür silosu	:20.000 ton
İri - boyut Batac jigi jigleme alanı	:25 vrB
Toz ayırıcı çapı	:8 m
Küçük - boyut Batac jigi jigleme alanı	:42 m2
Hidrosiklon çapı	:0.35 m
Flotasyon hacmi	:120 m3
Vakum filtre yüzey alanı	:400 m2
Koyulaştırıcı yüzey alanı	:2X1000 m2

1980 yılı değerlerine göre, 1000 ton/saat kapasiteli modern bir tesisin yatırım tutarı 4 milyar T.L. olmaktadır. Böyle bir tesisdeki ortalama hazırlama maliyeti ise 300 TL/ton olarak hesaplanmaktadır.

3. ESKİ TESİSLERLE MODERN TESİSLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Modern tesislerde prosesin basitleştirilmesi ve yüksek kapasiteli makinaların kullanımı sonunda ortaya çıkan durum B. Almanya'dan seçilen bir örnek üzerinde incelenmiştir.

Eschweiler şirketinin "Anna" kömür zenginleştirme tesisinde, iri boyutlu kömür için kullanılan ağır - ortam sistemi, Batac jigi ile değiştirilmiştir. Yeni tesisde, eskiden kullanılan 12 eleğin yerini 2 elek, 7 adet 3.2 m. çaplı toz ayırıcının yerini ise, 1 adet 7 m. çaplı ayırıcı almıştır. Eski tesisde kullanılan 6 adet tambur tipi ağır - ortam ayırıcısı yerine, 5 m. yatak kalınlığı ile çalışan 1 adet Batac jigi kullanılmıştır. Yeni tesisde yer alan diğer elek, tulumba ve tesis için nakil aygıtlarının sayısı ise, eskiye göre 1/4 oranında azalmıştır. Yeni tesisde, eskiden kullanılan yer hacminin yarısı kullanılmış, buna karşılık 800 ton/saat olan kapasite 1000 ton /saat'e yükselmiştir. Eski tesisdeki ağır-ortam sisteminde 600 gr/ton manyezit kullanılırken, yeni tesisde bu sarf ortadan kalkmıştır. Ayrıca otomatizasyon sonucunda işçi sayısı 1/4 oranında azalmıştır.

4. SONUÇ

Kömür zenginleştirme tesislerinden en yüksek kalitedeki ürünleri en düşük işletme maliyetleri ile elde etme amacından kaynaklanan ve son on yıl içinde özellikle B. Almanya'da gerçekleştirilen modernizasyon uygulamalarının beklenenden daha olumlu sonuçlar verdiği ilgililerce belirtilmektedir,

Bu uygulamada ilk tesis yatırımının yüksek olmasına karşın önemli yararlar sağlanmaktadır.

- Kömür zenginleştirme tesisi basitleşmekte, bunun sonucunda arıza ve bakım giderleri azalmaktadır.
- Otomatizasyon sonucu işçi sayısı azalmakta, tesis performansı yükselmektedir.
- Az sayıda büyük makinaların kullanımıyla tesis içi nakliyeler minimum düzeye indirilmekte, bunun sonucunda yer ve enerjiden tasarruf sağlanmaktadır.
- Tesis kapasitesi arttırılmaktadır.
- Elde edilen -0.5 mm altı temiz kömürdeki kükürt oranı azaltıldığından termik santraller çevresindeki hava kirliliği azaltılmaktadır.
- Batac fiğlerinin yüksek ayırma performansı sağlanmasıyla yüksek kalitede temiz kömür yüksek verimle elde edilmektedir.
- Son olarak ton başına zenginleştirme maliyetleri büyük ölçüde düşmektedir.

KAYNAKLAR

- 1- BACKER, M., SIMMERING, A., RITTER, H. : "Die neue Kohlenaufbereitungsanlage Walsum" Aufbereitungs - Technik Nr. 6 (1978) S. 265 — 270
- 2- BRINKMAN, F.: "Efficient Use of Modern Coal Cleaning Plant in West Germany" World Coal, Vol. 3 No. 5 (1977), S. 33 — 35
- 3- KOCH, G.: "Erweiterung und Rationalisierung der Aufbereitung der Schachanlage Heinrich Robert der Bergbau AG. Westfalen" Aufbereitungs — Technik Nr. 4 (1976), S. 172— 175
- 4- KUBITZA, K.H., LEININGER, D. : "Die Aufbereitung Von Steinkohle für Kraftwerke" Aufbereitung - Technik, Nr. 5, (19/9), S. 233 — 242
- 5- WILCZYNSKI, P. ve SCHOLLE, H.: "Hugo -eine moderne steinkholenaufbereitungsanlage der Ruhrkohle AG (RAG) " Aufbereitungs — Technik Nr. 6 (1975) S. 275 — 281