

TÜRKİYE 6. KÖMÜR KONGRESİ
The Sixth coal congress of TURKEY

İSTANBUL ÇEVRESİ (YENİKÖY) LİNYİT KÖMÜRLERİNİN ZENGİNLEŞTİRİLEREK
DEĞERLENDİRİLMESİ

THE BENEFICATION OF İSTANBUL REGION (YENİKÖY) LIGNITES BY CONCENTRATION

Güven ÖNAL*
Neşet ACARKAN**
İhsan TOROĞLU***

ÖZET

Yeniköy (İstanbul) kömür sahasında "üretim yapılan orta ve üst kata ait kömür damarlarından alınan temsili numunelerin boyut dağılımı ve yıkanabilirlik özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca, numuneler üzerinde yapılan standart kömür analizleri, elle ayıklama ve aktararak dağıtma deneylerinin sonucu olarak, bu kömürlerin boyuta göre sınıflandırma ve aktararak dağıtma ile zenginleştirilebileceği anlaşılmıştır.

ABSTRACT

Partide size distribution and washability characteristics of the middle and upper floor producing coal seams of Yeniköy (Istanbul) coal field have been determined by the experiments carried on two representative samples from these floors accordingly. It has also been determined by the standart coal analyses attrition tumbling and hand-picking experiments that these coals could be concentrated through sizing and attrition tumbling.

(*)Prof.Dr.,İTÜ Maden Fak., Maden Müh.Böl., Teşvikiye-İSTANBUL
(**)Y.Doç.Dr.,İTÜ Maden Fak., Maden Müh. Böl., Teşvikiye-İSTANBUL
(***)Araş.Gör.,İTÜ Maden Fak., Maden Müh. Böl., Teşvikiye-İSTANBUL

1. GİRİŞ

Istanbul civarındaki linyit kömürü potansiyelinin Önemli bir kısmı Yeniköy bölgesinde yer almaktadır, İstanbul bölgesinin kömür gereksinimini 1960 yıllarından başlayarak artan düzeyde karşılayan bu bölgenin üretimi 5 milyon ton/yıl olarak tahmin edilmektedir. Bu düzeyde üretime sahne olan bu bölge kömürlerinin özelliklerinin ve yıkama karakteristiklerinin saptanması bu araştırmanın amacını oluşturmuştur.

Bu amaç doğrultusunda, bu bölgede üretim yapmakta olan Seda Madencilik A.Ş.'ye ait açık ocaklardan temin edilen temsili numuneler üzerinde deneysel çalışmalar yürütülmüştür. Açık ocakta üretim yapılar üst ve orta kata ait damarlardan temsili bir şekilde alınan oluk numunelerinin boyut dağılımı ve yıkanabilirlik özellikleri belirlenmiş; numuneler üzerinde standart kömür analizleri, aktararak dağıtma ve elle ayıklama deneyleri yapılmıştır.

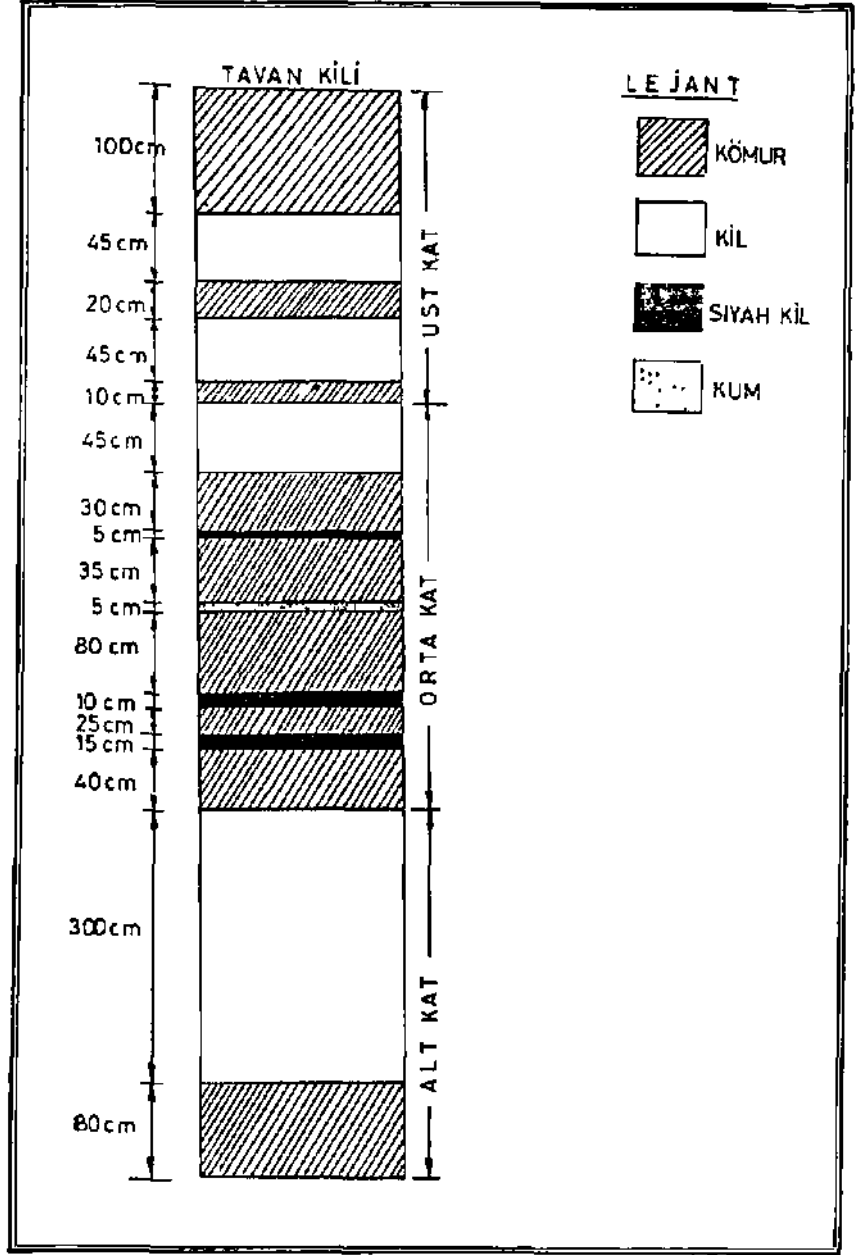
2. DENEYLERE ESAS OLAN NUMUNELER

Kömür sahası, İstanbul ili, Çatalca ilçesi, Terkos-Yeniköy yöresinde ve Karadeniz sahillerine yakın bir konumda bulunmaktadır. Halen açık ocak olarak işletilmekte olan bu saha ile ilgili damar stampı ŞEKİL 1'de verilmiştir (1). Şekilden de görülebileceği gibi, bu yöredeki kömür katmanları üreticiler tarafından alt, orta ve üst kat şeklinde isimlendirilmekte ve her bir kat ayrı ayrı işletilmektedir.

Numunelerin alındığı sıralarda alt kat üretime kapalı olduğundan üst ve orta kata ait damarlardan temsili bir şekilde oluk numuneleri alınmış ve deneyler bu iki kata ait numuneler üzerinde yürütülmüştür.

3. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Deneysel çalışmalar, ocaktan alınan temsili numunelerin özelliklerinin saptanması ve kömürün değerlendirilmesi amacıyla yapılan zenginleştirme çalışmalarını kapsamaktadır.



ŞEKİL: 1 Kömür Sahasının Damar Stampı

3.1. Numunelerin özellikleri

Her iki numunenin standart analizleri yapılmış ve sonuçları ÇİZELGE 1'de verilmiştir.

ÇİZELGE 1. Numunelerin Standart Kömür Analizi Sonuçları

<u>ELEMAN</u>	<u>ÜST KAT</u>	<u>ORTA KAT</u>
Toplam Nem (%)	28.60	31.70
Yüzey Nemi (%)	13.15	13.44
Kül (%)	53.98	21.89
Uçucu Madde (%)	31.80	38.47
Sabit Karbon (%)	14.22	26.70
Toplam Kükürt (%)	1.92	5.03
Üst Kalorifik Değer (kcal/kg)	2432	3989

Numunelere yaş elek analizi uygulanarak, tanelerin boyut dağılımı incelenmiştir, üst Kat numunesi iri boyutlarda kil parçaları içerdiğinden 50 mm.'nin üstündeki boyut aralıklarında kil parçaları elle ayıklanmış ve kömür ile kilin kül içeriği ayrı ayrı saptanmıştır, üst Kat numunesine ait sonuçlar ÇİZELGE 2'de; Orta Kat numunesine ait elek analizi sonuçları ÇİZELGE 3'de verilmiştir.

Kil dağıldığından her iki numunede de boyut küçüldükçe kül içeriği artmaktadır. Bu artış, 3.36 mm.'nin altında daha da belirginleşmektedir.

3.2. Zenginleştirme Deneyleri

Zenginleştirme deneyleri aktararak dağıtma ve boyuta göre sınıflandırma olarak yürütülmüştür.

3.2.1. Üst Kat Numunesinin Zenginleştirilmesi

Üst Kat damar stampında, kömür katmanlarının arasında killerin bulunması, plastik Özelliği olan kilin uzaklaştırılmasını ön plana çıkarmıştır.

Analizler kuru esasa göre yapılmıştır.

ÇİZELGE 2. Üst Kat Numunesi ile Yapılan Yaş Elek Analizi + Elle Ayıklama Deneyinin Sonuçları.

Elek Açıklığı (mm)	ürünler	Miktar	Kul	Yanabilir Verim (t)
-100 + 75	Kömür	24.1	19.56	42.9
	Artık	2.9	83.76	1.0
	Toplam	27.0	26.45	43.9
-75 + 50	Komur	12.5	25.99	20.4
	Artık	17.2	82.91	6.5
	Toplam	29.7	58.96	26.9
-50 + 30	-	13.5	64.00	10.7
-30 + 19		4.9	63.21	4.0
-19 + 6		6.7	59.70	6.0
-6 + 3.36		1.3	59.15	1.2
-3.36 + 0.105		5.5	72.68	3.4
-0.105		11.4	84.36	3.9
T O V E N A N			100.0	54.77

ÇİZELGE 3. Orta Kat Numunesi ile Yapılan Yas Elek Analizi Deneyinin Sonuçları.

Elek Açıklığı (mm)	Miktar	Kul (%)	Yanabilir Verim (İ)
+ 100	11.8	15.95	12.6
-100 + 75	17.0	6.42	20.2
-75 + 50	35.9	12.83	39.7
-50 + 30	10.8	27.42	9.9
-30 + 19	6.4	29.34	5.7
-19 + 9	3.9	34.28	2.3
-9 + 6	3.8	34.48	2.1
-6 + 3.36	1.1	36.92	0.9
-3.36 + 0.105	7.8	57.60	4.1
-0.105	1.5	76.26	0.5
TOPLAM	100.0	21.10	100.0

Suda bekletme ile kilin şişmesi sağlandıktan sonra numuneye aktararak dağıtma işlemi uygulanmıştır.

61.5 cm. çapındaki aktarma tamburu ile yapılan aktararak dağıtma deneyleri, aşağıda belirtilen koşullarda yürütülmüş ve aktarma işlemini izleyerek, aktarılmış malzemeye elek analizi uygulanmıştır.

Aktararak Dağıtma Deneyinin Koşulları:

Suda bekletme süresi : 24 saat

Pülpte katı oram : %60

Aktarma süresi : 5 dak.

ÇİZELGE 4'te verilen deney sonuçlarına göre, aktarma işlemiyle kömürün içerdiği kilin büyük kısmı dağıtılmaktadır. 24 saatlik ıslatmayı izleyerek, tuvenanı aktarma tamburunda dağıtmak ve malzemeyi 3.36 mm.'lik elekten elemekle, 3.36 mm.'nin üstündeki boyutlarda, giren malzemenin %37,6'sını %22,12 kül içeriği ve %60,6 yanabilir verimle temiz kömür olarak kazanmak mümkün olmaktadır. Bu temiz kömürün standart kömür analizi sonuçları ÇİZELGE 5'de verilmiştir.

ÇİZELGE 4. Üst Kat Numunesiyle Yapılan Aktarma Deneyinden Sonra Boyut ve Boyuta Göre Kül Dağılım Sonuçları.

Elek Açıklığı (mm)	Miktar	Kül {%}	Yanabilir Verim (%)
+ 75	3.2	20.11	5.3
-75 + 50	6.4	19,48	10.7
-50 + 30	9.2	21.32	15.0
-30 + 19	6.9	23.15	11.0
-19 + 6	10.4	23.86	16.4
-6 + 3.36	1.5	25.92	2.3
-3.36 + 0.105	27.3	57.93	23.8
-0.105	35.1	78.84	15.6
TOPLAM	100.0	51.81	100.0

ÇİZELGE 5. Üst Kat ve Orta Kat Numunelerinden Elde Edilen Temiz Kömürlerin Standart Kömür Analizi Sonuçları {Kuru Esasa Göre}

ELEMAN	ÜST KAT	ORTA KAT
Kül (%)	22.12	17.05
Uçucu Madde (%)	45.43	41.93
Sabit Karbon (%)	32.45	41.02
Toplam Kükürt [%]	2.53	2.08
Üst Kalori'fik Değer (kcal/kg) ¹	5105	5445

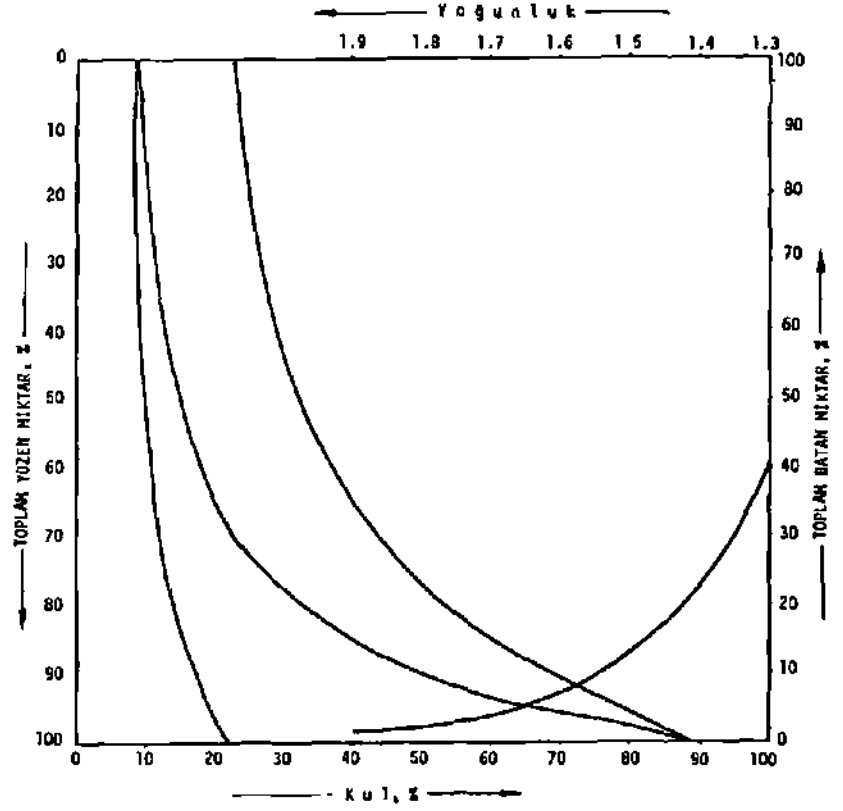
3.2.2. Orta Kat Numunesinin Zenginleştirilmesi

Tuvenan olarak da oldukça iyi kalitede olan bu kömüre yas eleme uygulanması zenginleştirme açısından yeterli olmaktadır. Bu numune 3 mm. açıklıklı elekten yas olarak elendiğinde, hem kil dağılmakta, hem de elek üstünde kömürün %90.7'si X17.05 kül içeriği ve %95.5 yanabilir verimle kazanılmaktadır. Eleme daha iri elek açıklığında yapıldığında lavenin külü daha da düşmektedir. Eleme işlemi 30 mm. açıklıklı elekten yapıldığında, 30 mm.'nin üstünde elde edilen kömürün külü %13.96'ya düşmekte; ağırlıkça verim %75.5, yanabilir verim ise %82.4 olmaktadır (ÇİZELGE 3). 17.05 küllü kömürün standart kömür analizi sonuçları ÇİZELGE 5'de verilmiştir.

3.3. Yüzdürme - Batırma Deneyleri

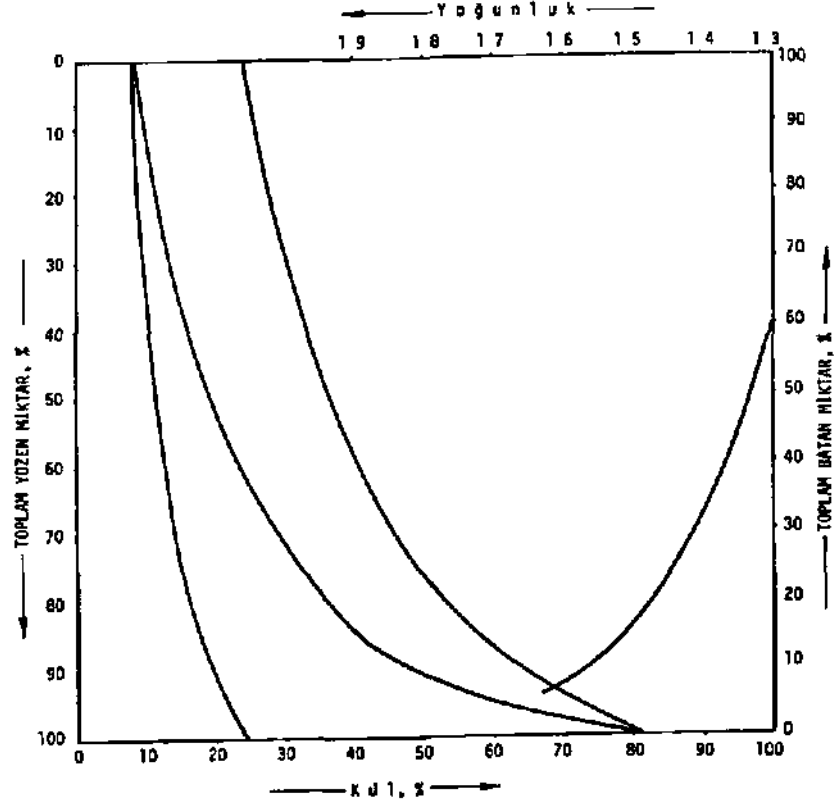
Bu kömürlerin yıkanabilme Özelliklerini belirleyebilmek amacıyla, Üst Kat numunesi aktarılarak dağıtıldıktan sonra elde edilen -50 +19 mm, -19 +3.36 mm boyut aralıkları ve Orta Kat numunesinden yaş eleme sonucu elde edilen -75 +30 mm, -3C +6 mm boyut aralıkları ile yüzdürme-batırma deneyleri yapılmıştır, üst Kat numunesine ait yüzdürme-batırma deneyi sonuçları ŞEKİL 2,3'te, Orta Kat numunesine ait sonuçlar ise ŞEKİL 4,5'te verilmiştir.

Üst Kat numunesine ait yıkanabilme eğrilerinden de görüleceği gibi, parça-kül eğrileri oldukça dik olup, bu kömürü gravite yöntemleri ile zenginleştirmek oldukça zordur. Bu bulguyu, yoğunluğun +0.1 {gr/cm } değişmesiyle elde edilecek malzeme miktarının çok olması da doğrulamaktadır.



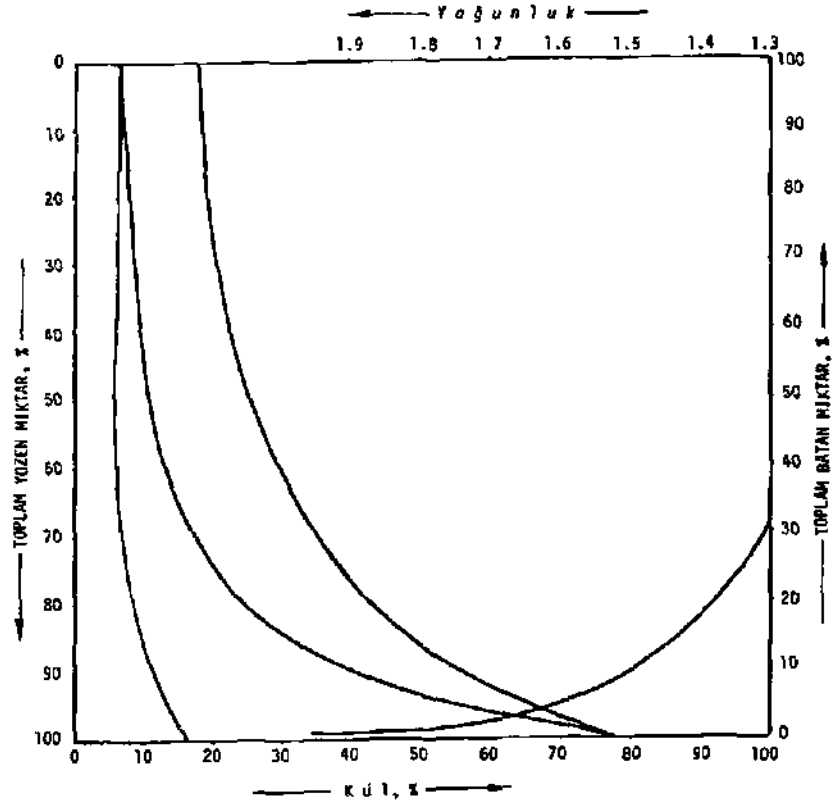
YOĞUNLUK ARALIĞI gr/cm ³	Yoğunluk Aralığındaki Malzeme			Toplam Yüzen			Toplam Batan		
	Miktar % -M-	KÜ % -K-	MxK	Miktar % EM ↓	EMxK ↓	KÜ % EMxK EM	Miktar % EM ↑	EMxK ↓	KÜ % EMxK EM
-1,25	15.1	9.23	139.4	15.1	139.4	9.23	100.0	2228.8	22.29
+1.25 -1.30	43.5	12.25	532.9	58.6	672.3	11.47	84.9	2089.4	24.61
+1,30 -1.4	20.9	21.96	459.0	79.5	1131.3	14.23	41.4	1556.5	37.60
+1,40 -1,50	8.4	39.08	328.3	87.9	1459.6	16.61	20.5	1097.5	53.54
+1.50 -1,60	7.2	53.50	385.2	95.1	1844.8	19.40	12.1	769.2	63.57
+1,60 -1,90	2.7	72.20	194.9	97.8	2039.7	20.86	4.9	384.0	73.37
+1.90	2.2	85.94	189.1	100.0	2228.8	22.29	2.2	189.1	85.94
TOPLAH	100.0	22.29	2228.8						

ŞEKİL 2. üst Kat Numunesinden Aktararak Dağıtma Sonucunda Elde Edilen -50 +19 mm Boyut Aralığına Ait Yüzdürme-Batırma Deneyinin Sonuçları.



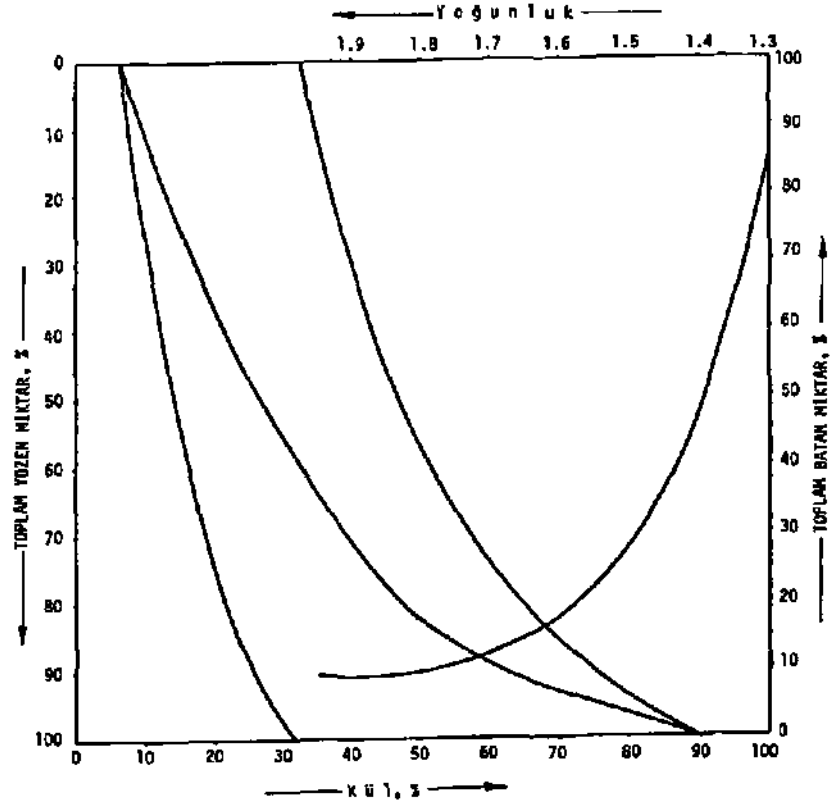
YOĞUNLUK ARALIĞI gr/cm ³	Yoğunluk Aralığındaki Malzeme			Toplam Yüzen			Toplam Batan		
	Miktar % -M-	KÜL % -K-	MxK	Miktar % EM	EMxK %	KÜL % EMxK EM	Miktar % EM	EMxK %	KÜL % EMxK EM
-1,25	10.3	8.05	82.9	10.3	82.9	8.05	100.0	2424.6	24.25
+1.25 -1.30	29.5	10.85	320.1	39.8	403.1	10.13	89.7	2341.7	26.11
+1.30 -1.40	28.1	20.40	573.2	67.9	976.2	14.38	60.2	2021.6	33.58
+1,40 -1,50	14.8	34.06	504.1	82.7	1480.3	17.90	32.1	1448.4	45.12
+1,50 -1,60	9.8	43.29	424.2	92.5	1904.5	20.56	17.3	944.3	54.58
+1,60	7.5	69.35	520.1	100.0	2424.6	24.25	7.5	520.1	69.35
TOPLAM	100	24.25							

SEKİL 3. Ost Kat Numunesinden Aktararak Dağıtma Sonucunda Elde Edilen -19 +3.36 mm Boyut Aralığına Ait Yuzdurme-Batırma Deneyinin Sonuçları.



YOĞUNLUK ARALIĞI gr/cm ³	Yoğunluk Aralığındaki Malzeme			Toplam Yuzen			Toplam Batan		
	Miktar %	Kül %	MxK	Miktar %	ΣMxK EM ↓	Kül %	Miktar %	ΣMxK EM ↑	Kül %
	-M-	-K-		EM ↓	EMK EM ↓	EM EM ↓	EM ↑	EMK EM ↑	EM EM ↑
-1.25	30.6	6.85	211.0	30.8	211.0	6.85	100.0	1685.1	16.85
+ 1,25 -1.30	38.3	10.43	399.5	69.1	610.5	8.84	69.2	1474.1	21,30
+ 1,30 -1,40	15.5	19.87	313.9	84.9	924.4	10.89	30.9	1074.6	34.78
+ 1,40 -1,50	5.4	36.65	197.9	90.3	1122.3	12.43	15.1	760.7	50.38
+ 1.50 -1.60	4.1	45.02	184.6	94.4	1306.9	13.84	9.7	562.8	58.02
+ 1,60 -1,90	4.2	55.10	231.4	98.6	1533,3	15.60	5.6	378.2	67.54
+ 1,90	1.4	77.28	146.8	100.0	1685.1	16.85	1.4	146.8	77.28
TOPLAM	100.0	16.35	1685.1						

SEKİL 4. Orta Kat Numunesine Ait -75 +30 mm Boyut Aralığına Uygulanan Yüzdürme-Batırma Deneyinin Sonuçları.



YOĞUNLUK ARALIĞI gr/cm ³	Yoğunluk Aralığındaki Malzeme			Toplam Yüzen			Toplam Batan		
	Miktar %	Kül %	MxK	Miktar %	ΣMxK ↓	Kül %	Miktar %	ΣMxK ↑	Kül %
-1.25	7.3	6.75	49.3	7.3	49.3	6.75	100.0	3174.3	31.74
+ 1,25 -1,30	8.2	11.32	92.8	15.5	142.1	9.17	92.7	3125.0	33.71
+ 1.30 -1,40	45.1	21.17	954.8	60.6	1096.9	18.10	84.5	3032.2	35.88
+ 1.40 -1,50	11.7	37.04	433.4	72.3	1530.3	21.17	39.4	2077.4	52.73
+ 1,50 -1,60	10.8	46.32	500.3	83.1	2030.6	24.44	27.7	1644.0	59.35
+ 1,60 -1,90	8.0	55.24	441.9	91.1	2472.5	27.14	16.9	1143.7	67.67
t-1,90	8.9	78.85	701.8	100.0	3174.3	31.74	8.9	701.8	78.85
TOPLA*	100.0	31.74	3174.3						

SEKİL 5. Orta Kat Numunesi inden Elde Edilen -30 -rè TOY Boyut Aralığına Ait Yüzdürme-Batırma Deneyinin Sonuçları.

Orta Kat numunesine ait yıkanabilme eğrileri de üst Kata ait eğrilerden pek farklı yapıda değildir. Yapı yönünden her iki kata ait kömürler benzer özellikler göstermektedir.

4. SONUÇLAR

1. %30 dolayında toplam nemi olan numunelerden üst Kata ait olanı %53,98 kül, %1,92 kükürt; Orta Kata ait olanı 21,83 kül, %5,03 kükürt içermektedir, üst Kat numunesinin kül içeriğinin bir hayli yüksek olması, üst Katın kömürün yanısıra kil katmanları da içermesi ve numunelerin stamp numunesi şeklinde alınması sonucu kilin kömüre karışmasından kaynaklanmaktadır.
2. Her iki numunede boyut dağılımı yönünden iri boyutlarda yığılım göstermekte ve boyut küçüldükçe kül içeriği artmaktadır; bu artış, 3 mm'nin altında daha da belirginleşmektedir.
3. üst Kat numunesini 24 saat ıslatıp, 5 dakika aktararak dağıttıktan sonra, dağılmış malzeme 3,36 mm. açıklıklı elekten elendiğinde, elek üstünden giren malzemenin %37,6'sı oranında, %22,12 kül içerikli ve yanabilir verimi %60,6 olan lave elde etmek mümkün olabilmektedir.
4. Kil katmanlarını pek içermeyen Orta Kat numunesini ise elemek yeterli olmakta ve numune 3,36 mm. açıklıklı elekten elendiğinde, elek üstü olarak, ağırlıkça verimi %90,7, yanabilir verimi %95,5 ve kül içeriği %17,05 olan lave elde edilmektedir.
5. üst Kat numunesi aktarılarak dağıtıldıktan sonra -50 +19 mm, -19+3.36mm boyut aralıklarında, Orta Kat numunesinden yaş eleme sonucu elde edilen -75 +30 mm ile -30 +6 mm boyut aralıklarına yüzdürme-batırma uygulanmış ve numunelere ait parça-kül eğrilerinin oldukça dik yapıda olduğu görülmüştür. Yıkanabilme özellikleri benzer olan Üst Kat ve Orta Kat kömürlerini gravite yöntemleriyle zenginleştirmenin bir hayli zor olacağı anlaşılmıştır.
6. Bu kömürlerin aktararak dağıtma ve boyuta göre sınıflandırma ile zenginleştirilebilecekleri anlaşılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Yeniköy Linyit Kömürlerinin Zenginleştirilmesi ve Üretim Artıklarının Değerlendirilmesi, I.T.Ü. Maden Fakültesi, Maden Müh. Bölümü, Cevher Hazırlama Anabilim Dalı, Mayıs 1986 (Yayınlanmamış rapor).