

TÜRKİYE 6. KÖMÜR KONGRESİ
The Sixth coal congress of TURKEY

AMASRA HAVZASI TAS KÖMÜRLERİNİN YIKANABİLİRLİK VE LAVUAK
AKTIĞI ŞİSTLLRİK YIKAHABİLKE ÖZELLİKLERİ

THE WASHABILITY CHARACTERISTICS OF AMASRA
HARD COAL AND SCHIST FROM WASHING WASTE

Yalçın KAYTAZ (+)

ÖZET

Bu çalışmada, Amasra Kömürlerinin yıkanabilirlik özellikleri laboratuvar çapında incelenerek, tesis şartlarına göre daha düşük küllü bir lavenin kazanılması ve şist boyutlarının küçültülerek tekrar yüzdürülmesiyle termik santral yakıtı kalitesinde bir ürünün elde edilebilme olanakları ve flotasyonda kullanılan yeni bir toplayıcı reaktifin zenginleştirmeye olan etkisi araştırılmıştır.

ABSTRACT

In this study the washability characteristics of Amasra Coals were investigated in laboratory conditions and from these results the following situations were determined

- The recovery of low ash clean coal according to Plant conditions.
- The industrial use of mixed coal as fuel or the possibility of obtaining a fuel of power plant by means of reducing the size of mixed coal and treating it float and sink tests.
- The effect of a new collector on concentration by flotation method

(+) Doç.Dr.r.aden Yük.İfih.. İ.T.U.leaden Fakültesi İSTAKBÜL

1. GİRİŞ

Türkiye Taş Kömürü havzalarının en önemlilerinden "birini oluşturan Amasra kömür havzasında 1987 yılında yapılmış bulunan etüdlere göre, toplam rezervlerinin yaklaşık 300 milyon ton olduğu tahmin edilmektedir (1).

Ülkemiz taş kömür ihtiyacının Önemli bir bölümünü karşılayacak potansiyelde görülen Amasra Havzası kömürleri 200 ton/saat kapasiteli bir lavuarda yıkanmaktadır. Bu lavuara beslenen tuvenan kömür, öncelikle» 100 mm. açıklıklı sabit bir elekten elenerek (-100mm.) elekaltı döner kırıcı altındaki ba&da gitmekte, (+100mm.) eleküstü ise döner kırıcıda kırılarak 100mm. altına indirilmektedir. Döner kırıcıda kınlamayan 100 mm. üzerindeki parçalar, elle ayıklanarak, iri temiz kömür ve şist elde edilmektedir. 100mm. altı kömür, 10 ve 0.1» lik eleklerden elenerek üç boyut grubuna ayrılmaktadır. (-100+10mm) boyutlu kömür Ağır L'ayi Tamburunda, (-10+0.5mm) boyutlu kömür Ağır İlayi Siklonlarında, 1.2 ve 1.9 g/cm³ yoğunluklarında, yüzdürme batırma yapılarak zenginleştirilmektedirler. Ağır Mayi tamburunda, birinci kademede f_0 18 küllü bir lave, % 45-55 yanabilir verimi ile elde edilmektedir (1). İkinci kademede ise bir mikst ile şist alınmaktadır. Bu ara ürün bazen, 10 mm.nin altına kırılarak ağır mayi siklonlarına gönderilmekte, bazen lave kömüre katılmakta, bazen de şist olarak atılmaktadır (1). (-10+0.5mm) boyutlu ince kömür, ağır mayi siklonlarında yıkanarak, bir lave ve bir artık şist ürünü alınmaktadır (2)(3)« (-0.5mm) boyutlu elekaltı ürünü Flotasyon yolu ile zenginleştirilmektedir.

Amasra Havzasının kömür niteliklerini tanımak, yıkanabilme özelliklerini belirlemek, düşük yoğunluklarda, düşük küllü bir lave ve yüksek yoğunluklarda bir mikst olarak, verimin hangi oranlarda arttırılabileceğini saptamak, iri boyutlu şistlerin belirli boyutlar altına kırılıp tekrar yüzdürülmesiyle, Örneğin Termik santrallarda kullanılabilecek evsafta bir ürün elde edilmesine yönelik çalışmalar, bu araştırmanın amacını oluşturmuştur (4).

2. METERYEL VE DENEYSEL YÖNTEMLER

Amasra taş kömürü havzasında üretime elverişli olan damarların kalınlıkları 1 ilâ 6 metre arasında değişmektedir. Denemelere esas olan (-100mm) "boyutlu tuvenan kömür numunesi lavuar girişi besleme bandından, (-100+0.5mm) boyutlu artık şist numunesi ise Ağır Mayi tamburu ve Ağır Kayi siklonlarından elde edilen şistlerin karışımından alınmıştır.

Bu araştırmada, deneysel yöntemler olarak Yüzdürme-Batırma Deneyleri ile Flotasyon Deneyleri uygulanmıştır.

2.1.Yüzdürme-Batırma Deneyleri

Yüzdürme-Batırma deneyleri 30x30x40 cm.boyutlu yüzdürme batırma tankılarında gerçekleştirilmiştir. Bu deneylerde çinko klorür çözeltileriyle hazırlanan 1.35-1.45-1.60-1.75 ve 1.90 g/cm⁻⁵ yoğunluklu Ağır Sıvılar kullanılmışlardır. (-100 +0.5mm) boyutlu Artık şist numunesi ile yapılan yüzdürme batırma deneylerinde ise Karbon tetraklorür ve Bromoform karışıma ile hazırlanan 1.90 ve 2.05 g/cm^m yoğunluklu organik ağır sıvılardan yararlanılmıştır.

2.2.Flotasyon Deneyleri

Flotasyon deneyleri 1 litrelik Denver flotasyon hücrelerinde yapılmıştır. Deneylerde pervane hızı 1200 d/d ile sabit tutulmuş, Toplayıcı fiaktif olarak, % 90 Gazyağı + % 10 İki etil Hegzanol karışımı ve Kontanol 551, Bastırıcı reaktif olarak Sodyum Silikat ve EÖpürtücü reaktif olarak da Çam yağı kullanılmıştır.

3. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Deneysel çalışmalar, zenginleştirme öncesi Tam Kimya - sal analizleri, "Boyut Analizlerini, Yüzdürme-Batırma ve Flotasyon ile zenginleştirme deneylerini içermektedir.

3-1- (-100mm) Boyutlu Lavuar Girişli Tuvenan Kömür İle Tapılan Deneysel Çalışmalar

3.1.1. (-100mm) Tuvenan Kömürün Tam Kimyasal Analizi
Çizelge 1'de denemelere esas teşkil eden kömürün tam kimyasal analiz sonuçları görülmektedir.

Çizelge 1. Anasra Taş Kömürü Tam Kimyasal Analizi

ANALİZ ELEMENİ	ORJİNAL KÖMÜR	KURU KÖMÜR	
		Havada Kuru	Tam Kuru
EÜL (%)	45.00	45.73	46.90
UÇUCU İLADDE (%)	11.04	11.22	11.51
SABİT KARBON (%)	39-90	40.55	41.59
HOB. (%)	4.05	0.50	-
TOPLAM, KÜKÜRT (%)	0-98	1.00	1.03
ALT KALORİ (cal/g)	3203	3255	3340
ÜST KALORİ (cal/g)	3341	3395	3482

3.1.2. Tuvenan Kömürün Elek Analizi Ve Boyuta Göre Kül Dağılımları

(-100mm) boyutlu tuvenan kömür numunesinde iri boyutlu olan taneler 50 mm boyutu altına kırılarak, tamamı 50 mm. altına indirilmiş Temsili bir numune hazırlanmıştır. Denemelere esas teşkil eden bu temsili numunenin yaş elenmesi ve boyut aralıklarında kül analizlerinin yapılması sonucu elde edilen elek analizi ve boyuta göre (%) Kül dağılımları Çizelge 2'de görülmektedir.

Çizelge 2 : Tuveo*a Kocür SleK AMİEI Te Boyuta Gör»

(%) Kül Diğilialajı

BOİİİİİ C BB)	LİXT»3 CS) H	EIL (S)	n i l	İİİZTAÜ İÜ)	£ 5 1 t	İN x t £H	İui ET AH W) N	İ R ı I	£H 1 X £S
	- 5 0 + 1 9	32.59	58-38	1890.9;	32.39	1890.93	58.38	100.00	4SB9.93
- 5 9 + 9	1B. 59	43.23	803.6;	50-98	2694.5B	52.86	67.61	2798.99	41.40
- 9 + 6	e.es	40.69	279.9;	57-66	2974.53	51.41	49.02	1995.34	40.70
- 6 + 0.5	30.23	41.23	1246.3E	88.09	1220.91	47.92	42.14	1719.«	40.70
- 0.5	11-91	39.38	«69.0;	100.00	4*89.92	46.90	11.91	469.01	39-38
TOİXAK	300.00	46.90	«89.9;						

3.1.5. Zenginleştirme Deneyleri

Zenginleştirme deneyleri ağır sıva ile yuzdürme-batırma ve flotasyon yöntemleri kullanılarak yapılmıştır.

3.1.3.1 Yüzdünne-Batırma Yolu ile Zenginleştirme

Bu deneyler (-50+19mm)ı (-19+9*TM) 1 (-9+6*[^]) ve (-6+0.5HnO boyut gruplarına ayrılan numunelerin, çinko klorür ile hazırlanan 1.35-1.45-1.60-1.75 ve 1.90 g/cm³ yoğunluğundaki ağır sıvılar ile yapılmışlardır. Deney sonuçları Çizelge 3 ve Şekil 1,2,3,4 »de, deneylerden elde edilen sonuçların orijinal girene göre değerleri ve lave miktarları ile yanabilir verimleri Çizelge 4'de, Yüzdürme-Batırma deney sonuçlarının hesaben birleşmiş şekli ise Şekil 5'de görülmektedir.

Çizelge 3 : Zenginleştirme eleme fraksiyonları ile yapılan
Eleme - Batama Deneylerinin sonuçları

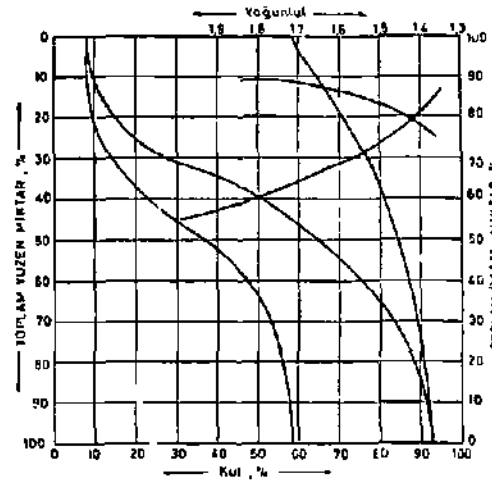
TOZUNLUK (g / cm ³)	T A N I M B O Y Ü T Ü (mm)							
	(-50+19)		(-19+9)		(+9+6)		(-6+0.5)	
	MİKTAR (%)	KVL (%)	MİKTAR (%)	KVL (%)	MİKTAR (%)	KVL (%)	MİKTAR (%)	KVL (%)
- 1.35	12.61	8.84	13.64	6.34	16.76	5.23	15.14	9.44
+1.35 - 1.45	11.82	12.67	29.36	13.13	21.79	11.12	20.37	8.94
+1.45 - 1.60	7.12	29.31	8.77	25.11	12.51	24.13	12.84	20.14
+1.60 - 1.75	5.07	36.73	4.10	36.78	4.80	35.69	6.43	34.91
+1.75 - 1.90	5.95	54.08	5.77	47.04	6.15	47.31	4.40	50.67
+1.90	56.63	85.30	36.76	82.89	37.59	78.31	40.64	78.16
TOTEM	100.00	58.38	100.00	43.23	100.00	40.69	100.00	41.23

Çizelge 4 : Değışik Boyut Grupları İle Kabilen Kurşunlu-Batıma Deneylerinin Görene
Göre Değerleri ve Elde Edilen Lave Miktarları ve Yarınlabilir Verimleri

TOZUNLUK (g/cm ³)	T A N I M B O Y Ü T Ü (mm)								F O T L E M		YARILİBİLİR LAV VERİMİ (%)
	(-50+19)		(-19+9)		(+9+6)		(-6+0.5)		MİKTAR (%)	KVL (%)	
	MİKTAR (%)	KVL (%)	MİKTAR (%)	KVL (%)	MİKTAR (%)	KVL (%)	MİKTAR (%)	KVL (%)			
- 1.35	4.08	8.84	2.50	6.34	1.13	5.23	4.58	3.46	12.31	5.99	21.79
+1.35 - 1.45	3.63	12.67	5.42	13.13	1.50	11.12	6.16	8.94	16.90	11.32	29.32
+1.45 - 1.60	2.31	29.31	1.63	25.11	0.86	24.13	3.86	20.14	8.68	23.91	12.44
+1.60 - 1.75	1.90	36.73	0.76	36.78	0.33	35.69	2.00	34.91	4.89	33.94	6.02
+1.75 - 1.90	1.93	54.08	1.07	47.04	0.42	47.31	1.33	50.67	4.75	50.94	4.39
+1.90	16.34	85.30	7.21	82.89	2.63	78.31	12.28	78.16	40.46	82.25	11.54
(-50+0.5) mm.	37.39	58.38	18.59	43.23	6.88	40.69	30.23	41.23	88.09	47.91	86.40
(= 0.5 mm.) KURŞUNLU									11.91	39.38	13.60
G İ N E N									100.00	46.90	100.00

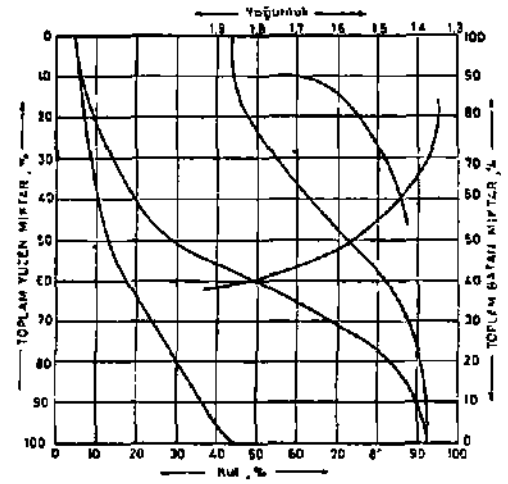
5.13.2 (-0.5mm) Ülekaltı İnce Kömürün Flotasyon Yolu İle Zenginleştirilmesi

(-0.5mm) elekaltı ince kömürün flotasyon yöntemi ile zenginleştirme deneylerinde Toplayıcı reaktif olarak % 90 Gazyağı + % 10 İki Etil Hegzanol karışımı ile Kontanol 551 reaktifleri kullanılmıştır. Flotasyonda silikat bastırıcı ve köpürtücü olarak da Sodyum silikat ve Çam yağından yararlanılmıştır. 75 Kg/ton f 90 Gazyağı + % 10 İki Etil Hegzanol karışımı, 750 g/ton Sodyum Silikat ve 50 g/ton Çama Yağı ile Temizlemeli olarak gerçekleştirilen flotasyondan elde edilen sonuçlar Çizelge 5'de, 150 g/ton Kontanol 551, 750 g/ton Sodyum Silikat ve 50 g/ton Çam Yağı ile temizlemeli olarak gerçekleştirilen flotasyondan elde edilen sonuçlar ise Çizelge 6'da görülmektedir.



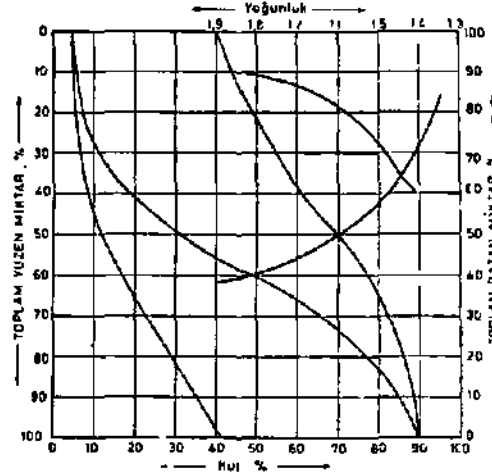
YOĞUNLUK g/cm ³	Yoğunluk Aralığında Nispet			Toplam Yüzen			Toplam Batan		
	Miktar (%) N	Kül (%) K	Max (Max)	Miktar (%) N	Kül (%) K	Max (Max)	Miktar (%) N	Kül (%) K	Max (Max)
	-1.35	12.41	8.84	111.47	12.61	111.47	8.84	100.00	507.85
1.35-1.45	11.45	12.67	149.78	24.43	261.23	10.89	87.39	526.29	66.53
1.45-1.60	7.12	29.31	208.65	31.52	469.94	14.89	75.57	556.62	78.79
1.60-1.75	5.87	35.77	215.61	37.42	580.53	18.37	68.45	5367.93	78.42
1.75-1.90	5.95	54.08	371.78	43.37	1027.31	23.27	62.56	5152.37	82.88
1.90	36.83	85.30	1830.54	100.00	3807.85	58.38	58.83	1800.54	85.30
TOPLAM	100.00	58.38							

Şekil : 1 (-50 + 19 mm.) Boyut Grubuna ait
Yüzdürme-Batırma Deney Sonuçları



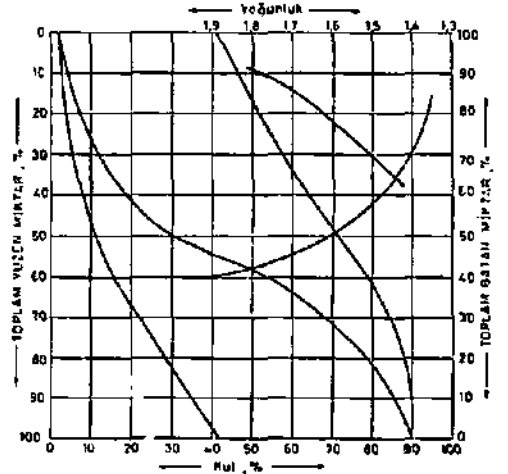
YOĞUNLUK g/cm ³	Yoğunluk Aralığında Nispet			Toplam Yüzen			Toplam Batan		
	Miktar (%) N	Kül (%) K	Max (Max)	Miktar (%) N	Kül (%) K	Max (Max)	Miktar (%) N	Kül (%) K	Max (Max)
	-1.35	13.44	6.34	85.20	13.44	85.20	6.34	100.00	4323.39
1.35-1.45	29.15	13.13	332.87	42.80	463.07	10.98	84.56	1028.10	85.96
1.45-1.60	8.77	25.11	280.21	51.27	488.28	13.30	57.40	3365.23	57.40
1.60-1.75	4.10	35.78	150.78	55.97	333.69	15.17	68.83	3535.87	74.24
1.75-1.90	5.77	47.08	271.82	61.84	1103.89	18.13	44.53	3408.23	78.24
1.90	38.76	82.89	3712.81	100.00	4323.39	43.23	38.76	3712.81	82.89
TOPLAM	100.00	43.23							

Şekil : 2 (-19 + 9 mm.) Boyut Grubuna ait
Yüzdürme-Batırma Deney Sonuçları



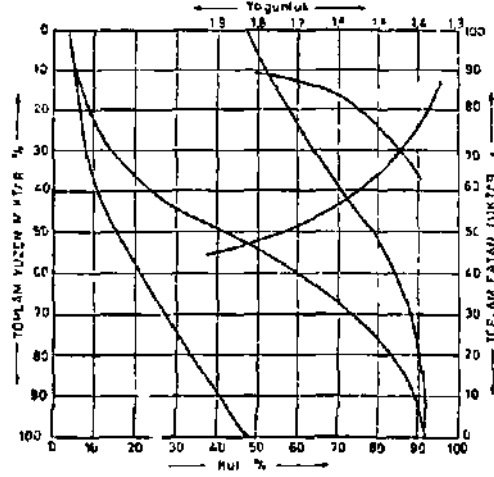
YOĞUNLUK g/cm ³	Yoğunluk Aralığında Nispet			Toplam Yüzen			Toplam Batan		
	Miktar (%) N	Kül (%) K	Max (Max)	Miktar (%) N	Kül (%) K	Max (Max)	Miktar (%) N	Kül (%) K	Max (Max)
	-1.35	16.76	5.23	87.86	16.76	87.86	5.23	100.00	1099.44
1.35-1.45	21.79	11.12	242.30	38.56	329.85	8.56	83.24	3981.79	47.80
1.45-1.60	12.51	24.13	378.86	50.06	637.81	12.62	61.45	3781.49	66.85
1.60-1.75	4.80	35.68	171.31	56.85	882.12	14.37	48.94	3437.32	70.24
1.75-1.90	5.15	47.21	230.57	62.01	1088.02	17.84	44.14	3266.32	73.99
1.90	37.99	78.21	2375.37	100.00	4069.44	40.69	37.99	2375.37	78.21
TOPLAM	100.00	40.69							

Şekil : 3 (- 9 + 6 mm.) Boyut Grubuna ait
Yüzdürme - Batırma Deney Sonuçları



YOĞUNLUK g/cm ³	Yoğunluk Aralığında Nispet			Toplam Yüzen			Toplam Batan		
	Miktar (%) N	Kül (%) K	Max (Max)	Miktar (%) N	Kül (%) K	Max (Max)	Miktar (%) N	Kül (%) K	Max (Max)
	-1.35	15.16	3.95	12.35	15.16	12.35	3.95	100.00	8121.18
1.35-1.45	20.37	8.94	182.10	33.51	234.48	6.93	88.85	1070.80	49.97
1.45-1.60	17.88	20.14	258.99	46.38	633.02	10.79	64.49	3898.70	66.29
1.60-1.75	6.61	24.91	230.75	54.96	721.87	12.16	51.45	3331.21	70.20
1.75-1.90	4.40	30.67	222.94	59.38	946.76	15.94	45.04	3590.35	75.47
1.90	40.64	78.16	3176.47	100.00	4123.18	41.23	40.64	3176.47	78.16
TOPLAM	100.00	41.23							

Şekil : 4 (- 6 + 0.5 mm.) Boyut Grubuna ait
Yüzdürme - Batırma Deney Sonuçları



TOMLAM VUZEM MÜTÜR %	KURULUK AMM İÇİNDEKİ MÜTÜR			KULUN VUZEM		KULUN İSTİN		
	MİKTAR ŞİŞ	MÜL % K	MÜL %	MİKTAR ŞİŞ	MÜL %	MİKTAR ŞİŞ	MÜL % K	MÜL %
- 1,25	15,00	5,99	83,71	12,00	83,71	5,99	100,00	47,91
1,25 - 1,45	19,00	11,22	217,12	30,14	300,85	9,07	85,02	67,00
1,45 - 1,60	9,25	23,91	236,42	43,07	526,28	12,07	66,34	69,00
1,60 - 1,75	5,62	38,94	233,78	48,08	240,08	15,20	36,99	42,00
1,75 - 1,80	3,40	60,94	275,00	54,08	104,14	48,72	34,32	40,00
1,80	45,32	82,23	376,00	100,00	147,14	47,91	46,92	376,00
TOPLAM	100,00	47,91						

Şekil 1 5 (-50 + 0,5 mm.) Boyut Grubuna ait Yüzdürme-Batırma deneyi sonuçlarının besenen birleşmiş şekil

Çit*lg6 1 5 S90 G»ey*di + 910 İkl İtll Bagsuol Çişelge 1 6 Uontuol 551 11« 7&pilu Flotaojon il« 7«pil*B yiotâsyon deo*7 sonucu Deoy sonucu

ÜRÜNLER	MİKTAR (%)	MÜL (%)	YANABİLİR VAKİT (%)
LAVE KÖMÜR	54.40	15.82	75.55
MİKST	10.40	44.39	9.54
ARTIK ŞİŞT	35.20	74.32	14.91
(- 0.5)mm.	100.00	39.38	100.00

ÜRÜNLER	MİKTAR (%)	MÜL (%)	YANABİLİR VAKİT (%)
LAVE KÖMÜR	54.40	12.83	78.23
MİKST	16.00	46.34	14.16
ARTIK ŞİŞT	29.60	84.43	7.61
(- 0.5) mm.	100.00	39.38	100.00

3.2. Lavuar Artığı (-100 + 0.5mm) Boyutlu Şist Numuneleri ile Tapılan Deneysel Çalışmalar

Lavuar artığı şist numuneleri ile yapılan bu gruptaki deneysel çalışmalar, zenginleştirme öncesi Tam Kimyasal analizleri, boyut analizlerini, yüzdürme ve batırma deneylerini kapsamaktadır.

3,2,1. Lavuar Artığı (-100+0.5mm) Boyutlu Şistin Tam Kimyasal Analizi

Çizelge 7'de, denemelere esas teşkil eden bu şist numunesinin tam kimyasal analizi görülmektedir.

Çizelge 7 Amasra Lavuar artığı (-100+0.5mm) boyutlu şistin Kimyasal Analizi

ANALİZ KLTCVANI	ORIJİNAL ŞİST	XURU ŞİST
ZÜL (%)	74.44	83.27
UÇUCU KADBE (%)	10.78	12.05
SABİT KARBON (%)	3.61	4.04
Ka. (%)	10.60	-
TOPLAT, EUKİFT (%)	0.57	0.63

3.2.2. Lavuar Artığı (-100+0.5mm) Boyutlu Şistin Blek Analizi 7e Boyuta Göre Kül Dağılımı

Lavuar artığı (-100+0.5mm) şist çıkışından alınan ve en büyük parça boyutu 100 mm. olan şist numunesinde iri boyutlu taneler elle 75 mm.den geçecek şekilde kırılarak tamamı 75 mm. altında olan Temsili bir Numune hazırlanmıştır. Denemelere esas teşkil eden bu temsili numunenin yaş elenmesi sonucu, elde edilen elek analizi ile boyuta göre % kül dağılımları Çizelge 8'de, görülmektedir.

ÇİZELGE-8. Lavver Artığı Şist Numunesinin Elek Analizi ve Boyuta Göre Yüzdeleri Değerleri:

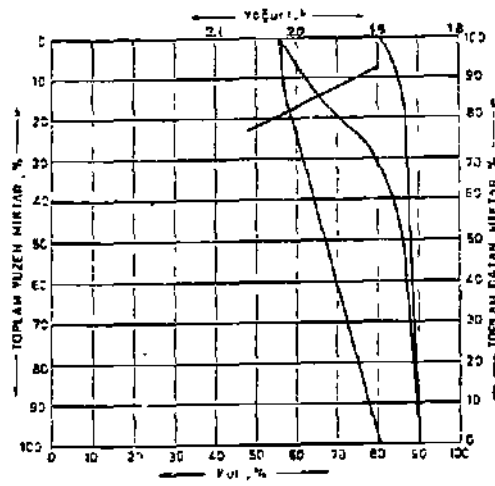
TANE BOYUTU - mm -	MİKTAR % N	KÜL % K	N X K	MİKTAR % ΣN	ΣN X K	KÜL % ΣN X K ΣN	MİKTAR % ΣN	ΣN X K	KÜL % ΣN X K ΣN
- 75 + 50	26.25	81.39	2136.48	26.25	2136.48	et. 39	100.00	6327.12	63.27
- 50 + 19	25.25	83.03	2096.51	51.50	1232.99	82.19	73.75	6190.64	83.94
- 19 + 9	17.92	80.80	1447.94	69.42	680.93	81.83	48.50	4094.13	64.42
- 9 + 6	6.82	82.47	562.44	76.24	1243.37	81.89	30.58	2646.19	86.53
- 6 + 0.5	23.76	87.70	2083.75	100.00	5327.11	63.27	23.76	2083.75	87.70
TOPLAM	100.00	83.27	8327.12						

3.2.3. Ağır Sıvıda Yüzdürme -Batırma Tolu ile Zenginleştirme Deneyleri

Zenginleştirme deneyleri (-75+50mm)_f, (-50+19mm)_f, (-19+9mm)_f, (-9+6mm)_f ve (-6+0.5mm)_f boyut gruplarına ayrılan (-75+0.5mm)_f boyutlu şistlerin 1.96/cm³ ve 2.05 g/cm³ yoğunluklu organik ağır sıvılarda yüzdürme-batırma yöntemi uygulanmasıyla yapılmıştır. Deney sonuçları Çizelge 9 ve Şekil 6»7|8,9 ve 10'da, deneylerden elde edilen sonuçların girene göre değerleri ve temi» şist miktarları ile yanabilir verimleri ise Çizelge 10'da görülmektedir. Şekil 11'de yüzdürme batırma deney sonuçlarının hesaben birleştirilmesi verilmektedir.

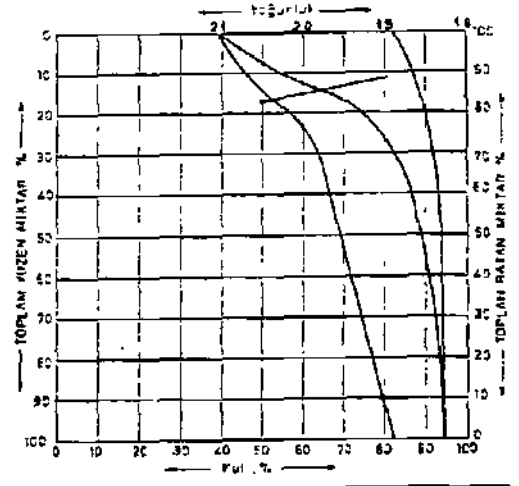
ÇİZELGE - 9 . Li.«' »rtit, (-100.0 S m) loyrdtu fittin Elf Fı-ıkiyon'trı il(r.pl.n »«ft™ B*.ıeM Deniri Sonutlın

IDCHLUI o/OE*	T A U E l o r u i u -									
	- 75 « 50		- 50 + 19		- 19 + 9		- 9 + 6		- 6 + 0.5	
	Pil (TAFI J	KOL 1	HİITM 1	KOL 1	Kİ (1'1'1 1	KÜL 1	Mİ Ki «fi 1	IOL 1	«İn« 1	KUL 1
- 1 =0	12 'S	M 79	11 96	*: M	* 18	4 i it	S 22	Ei ti	3 10	Sİ 13
. 1 M - Ü OS	t 31	Ci 79	s 06	«S GS	a 33	K 13	1« 09	7C <7	= 70	77 32
* i OS	78 Sİ	B7 M	fii »6	B9 10	Bİ '9	M 74	7S «	87 E7	72 10	n U
T (n m	100 W	Bi 39	IM 00	83 03	100 00	80 80	100 00	B2 «7	100 00	87 70



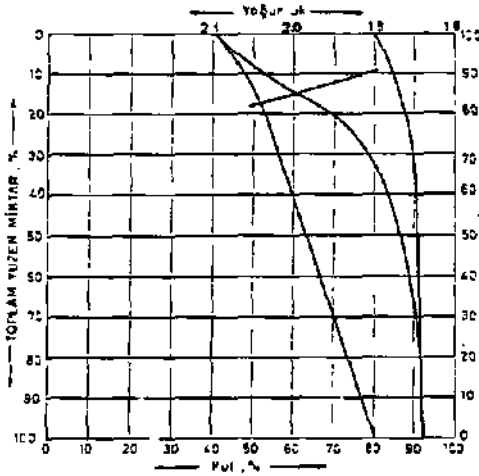
YERLİK SUYU (g/g)	TOPLAM NİZEM NİKTAR. %			TOPLAM SUYU			TOPLAM BİTAN		
	MOİTAR S.N	MOİTAR K	MOİTAR N	MOİTAR S.N	MOİTAR N	MOİTAR K	MOİTAR S.N	MOİTAR N	MOİTAR K
1.80	12.15	36.79	714.30	12.15	314.30	58.79	100.00	813.5	181.30
1.80 - 2.05	9.32	61.79	575.05	21.47	1250.18	83.00	87.88	745.0	88.32
2.05	76.53	57.22	609.00	100.00	813.6	89.30	76.53	609.00	87.22
TOPLAM	100.00	81.39							

ŞEKİL-6 (75x50cm) Boyut Grubunun Yüzölçümü-Bazılarına Deneysel Sonuçları



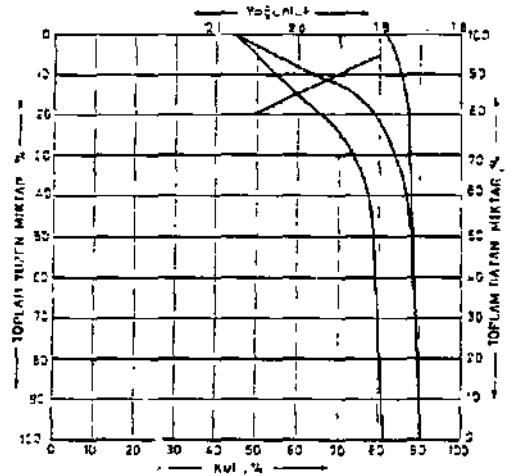
YERLİK SUYU (g/g)	TOPLAM NİZEM NİKTAR. %			TOPLAM SUYU			TOPLAM BİTAN		
	MOİTAR S.N	MOİTAR K	MOİTAR N	MOİTAR S.N	MOİTAR N	MOİTAR K	MOİTAR S.N	MOİTAR N	MOİTAR K
1.80	11.96	47.89	874.82	11.96	574.82	47.89	100.00	832.05	85.28
1.80 - 2.05	5.06	46.85	337.24	17.02	812.16	53.53	88.02	772.97	87.81
2.05	82.98	89.10	739.73	100.00	832.9	88.02	82.98	739.73	89.10
TOPLAM	100.00	88.02							

ŞEKİL-7 (1-80x190cm) Boyut Grubunun Yüzölçümü-Bazılarına Deneysel Sonuçları



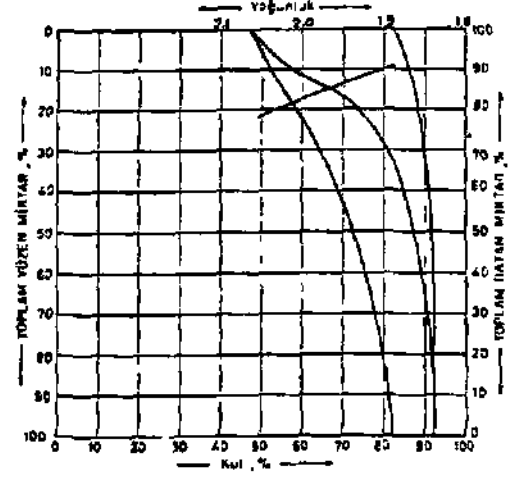
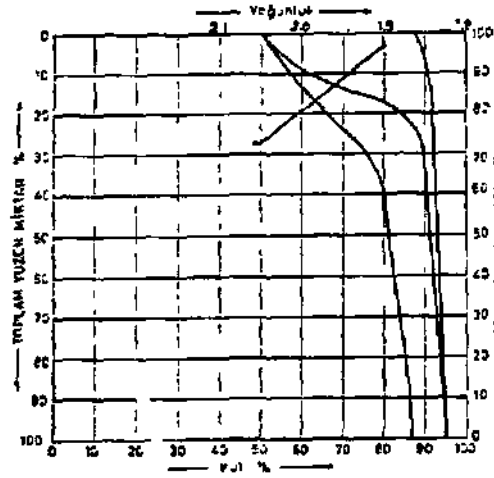
YERLİK SUYU (g/g)	TOPLAM NİZEM NİKTAR. %			TOPLAM SUYU			TOPLAM BİTAN		
	MOİTAR S.N	MOİTAR K	MOİTAR N	MOİTAR S.N	MOİTAR N	MOİTAR K	MOİTAR S.N	MOİTAR N	MOİTAR K
1.80	9.18	46.26	628.88	9.18	424.88	46.26	100.00	628.88	80.80
1.80 - 2.05	6.33	60.13	500.88	17.51	824.54	52.85	80.88	708.0	84.28
2.05	88.49	88.78	978.82	100.00	824.8	80.88	88.49	978.82	88.78
TOPLAM	100.00	88.80							

ŞEKİL-8 (1-19x8cm) Boyut Grubunun Yüzölçümü-Bazılarına Deneysel Sonuçları



YERLİK SUYU (g/g)	TOPLAM NİZEM NİKTAR. %			TOPLAM SUYU			TOPLAM BİTAN		
	MOİTAR S.N	MOİTAR K	MOİTAR N	MOİTAR S.N	MOİTAR N	MOİTAR K	MOİTAR S.N	MOİTAR N	MOİTAR K
1.80	6.27	57.01	286.27	6.27	286.27	57.01	100.00	286.27	82.47
1.80 - 2.05	18.28	70.42	1345.27	24.31	1841.62	66.20	84.78	1345.27	84.20
2.05	76.68	67.47	842.74	100.00	842.74	82.47	76.68	842.74	87.87
TOPLAM	100.00	82.47							

ŞEKİL-9 (1-8x8cm) Boyut Grubunun Yüzölçümü-Bazılarına Deneysel Sonuçları



YOĞUNLUK APLANI	YÜZDELERİ ARAŞTIRILAN MİKTAR			TOPLAM YÜZEN			TOPLAM BATAN		
	MİKTAR	KÜL	MM	MİKTAR	KÜL	MM	MİKTAR	KÜL	MM
- 1.90	3.20	52.13	116.85	3.20	185.82	52.13	100.00	87.00	87.70
1.90 - 2.05	24.70	77.32	1909.9	27.80	2076.7	74.43	85.80	882.6	88.80
2.05	72.10	82.84	6883.8	100.00	8775.36	87.70	78.10	8828.8	88.80
TOPLAM	100.00	82.29							

YOĞUNLUK APLANI	YÜZDELERİ ARAŞTIRILAN MİKTAR			TOPLAM YÜZEN			TOPLAM BATAN		
	MİKTAR	KÜL	MM	MİKTAR	KÜL	MM	MİKTAR	KÜL	MM
- 1.90	8.90	51.88	466.70	8.90	466.70	51.88	100.00	622.35	63.27
1.90 - 2.05	12.80	75.35	871.00	21.70	1137.66	82.63	97.00	986.35	98.56
2.05	78.64	88.80	6386.50	100.00	8777.36	83.27	78.64	6886.50	88.80
TOPLAM	100.00	83.27							

ŞEKİL - 10 (-6 + 0.5 mm) Boyut Grubunun Yüzde ve Kütle Değerleri Sonuçları

ŞEKİL - 11 (-75 + 0.5 mm) Boyutunun Yüzde ve Kütle Değerleri Sonuçları

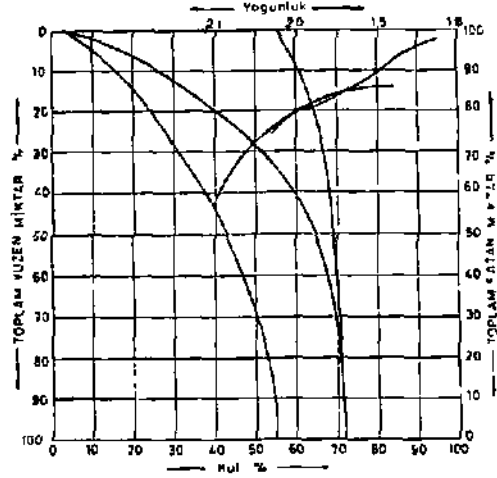
ÇİZELGE 10 Seçilmiş Boyut Gruplarıyla Yapılan Yüzde ve Kütle Değerleri ve Yoğunluk Değerlerine Göre Elde Edilen Temiz Sıcaklık ve Kuru İçerikleri

YOĞUNLUK g/cm³	T A R İ F										TOPLAM		YERLİ %
	- 75 + 50		- 50 + 19		19 + 9		- 9 + 6		6 + 0.5				
	MİKTAR g	KÜL %	MİKTAR g	KÜL %	MİKTAR g	KÜL %	MİKTAR g	KÜL %	MİKTAR g	KÜL %	MİKTAR g	KÜL %	
- 1.90	3.19	53.73	3.02	47.97	1.65	46.26	0.36	51.01	0.76	52.13	8.86	51.88	25.78
1.90 - 2.05	2.45	61.79	1.28	66.65	1.45	60.13	1.30	70.87	5.87	77.32	12.39	70.36	21.95
2.05	20.4	87.22	20.95	85.10	14.76	86.74	5.36	87.87	17.13	82.84	78.63	86.80	52.27
TOPLAM	26.04	81.39	25.25	83.03	17.86	86.80	6.82	82.47	23.76	87.70	100.00	83.27	100.00

Çizelge 10'da görüldüğü üzere (-9+9mm) ve (-6+0.5 mm) boyut grubu ile yapılan Tazdarme-Batıma deneylerinde 1.90 g/cm³ ve 2.05 g/cm³ yoğunluklarında yüzen, miktarı çok az ve C E1 içerikleri de fazla olduğundan, (-75+50mm), (-50+19mm), (-19+9) era. boyut gruplarından elde edilen 2.05 yoğunluğunda yüzen laveler 9 mm altına kırılarak, serbestleşebilecek kömürlerin elde edilmesine çalışılmış ve Çizelge 11 ve Şekil 12'de sonuçları görülen yüzdarme-batıma deneyi yapılarak, elde edilecek lave kömürlerin, miktar ve kül içeriğince bangi mertebelere erişebileceği araştırılmıştır.

ÇİZELGE - 11 . (-75*50 mm) . (-50*19 m) ve (-19*9 ma) Boyut Gruplarıyla npHait Yüzdürw-Bitin» Sounucu
2.05 g/cm³ Yoğunluğuna* luifer, Tenir Sterin 9 m» Allı« Kırıldıkun Smra Yapılan YB Dmeyl Snjçlan

Y O Ğ U N L U K g/cm ³	M I K T A R %			M I K T A R %			M I K T A R %		
	N	K	N X K	N	N X K	N X K	N	N X K	K U L % / N X K
- 1,35	0,30	7,29	2,19	0,30	2,19	7,29	13,08	734,98	56,19
1,35 - 1,45	0,61	16,55	10,09	0,91	12,28	13,49	12,78	732,79	57,34
1,45 - 1,60	1,27	29,26	37,16	2,18	49,44	22,68	12,17	722,70	59,38
1,60 - 1,75	0,77	40,55	31,22	2,95	80,66	27,34	10,90	686,54	62,89
1,75 - 1,90	2,59	52,46	135,87	5,54	216,53	39,08	10,13	654,32	64,59
1,90	7,54	68,76	518,45	13,08	734,98	56,20	7,54	518,45	68,76
T O P L A M	13,08	56,20	734,98						
(-90) ve (-60) 5) mm ile 2.05 g/cm ³ yoğunluk ta biten	86,92	67,36	7592,46						
G İ R E N	100,00	83,27	8327,44						



YOĞUNLUK ANALICI	KÜÇÜK İNCELEME			TOPLAM YÜZEL			TOPLAM DİTAN		
	PERKAT S N	KİL S K	NAK	PERKAT S N	NAK	KİL S NAK N	PERKAT S N	NAK	KİL S NAK N
- 1,35	2,29	7,29	16,89	2,29	16,89	7,29	100,00	1609,14	56,19
1,35 - 1,45	4,67	16,55	77,29	8,96	93,98	13,50	97,71	1692,45	57,34
1,45 - 1,60	9,69	29,26	380,83	18,85	307,51	22,67	80,74	1607,46	59,38
1,60 - 1,75	5,90	40,55	239,24	22,56	616,75	27,36	81,36	962,16	62,89
1,75 - 1,90	19,82	52,46	1099,75	40,30	1866,50	39,18	77,85	1241,63	64,59
1,90	57,63	68,76	5762,67	100,00	5679,14	56,20	57,63	3802,64	68,76
T O P L A M	100,00	56,20							

ÇİZELGE - 12. 2.05 g/cm³ yoğunluğunda deneylerin 5 mm boyunda ALLINE indiriliktken sonra yapılan Yüzdürw-Bitine Dmeyl Sonuçları

4. DENEYLERDEN ELDE EDİLEN BULGULARIN İRDELENMESİ

Amasra Taş kömür havzası lavuar tesisine beslenen tuvenan kömür numunesi, kuru baza göre, % 46.90 kül içermekte olup alt kalorifik değeri 3340 Kcal/Eg'dır. Yapılan elek analizi sonucu tuvenan kömürün miktarca % 88.09'u (-50+0.5mm) boyut aralığında bulunmakta ve f_0 47.92 kül içermektedir. Kimyasal analizler, tuvenan kömürün elek fraksiyonlarında, kül içeriklerinin, tane boyutunun küçülmesi ile azaldığını göstermiştir (Çizelge 2). (-0.5mm) elekaltı ince kömür ise ağırlıkça % 11.91 olup % 39.58 kül ihtiva etmektedir.

(-50+0.5mm) boyut grubundaki kömürün deneye girene göre hesaben birleştirilmiş yüzdürme-batırma deneylerinin sonuçlarına göre, + 0.1 g/cnr yoğunluktaki dağılım eğrisinden, en uygun ayırma yosunlusunun 1.75 g/cnr olduğu saptanmıştır(Çizelge 4 ve Şekil 7). 1.75 g/cnr yoğunluğunda % 15.20 Küllü temiz bir lave kömür, miktarca % 48.7 oranında elde edilebilmektedir. "Sanabilir verimi yaklaşık olarak % 77.7'air. Bu halde atılacak şistin külü % 78.94 olmaktadır. Tuvenan kömürün 1.60 g/cm⁻⁵ yoğunluğunda yıkanması halinde % 43.01 miktarında, % 12.47 küllü bir lave f_0 71-0 yanabilir verimi ile elde edilmektedir. Bu durumda atılacak şistin külü % 74.66 olmaktadır. Ayırma yoğunluğunun 1.90 g/cnr olması halinde ise miktarca % 54.08 oranında % 18.77 küllü bir lave kömür, % 82.7 yanabilir verimi ile kazanılmaktadır. Bu halde, atılacak şistin kulu % 82.23 olmaktadır.

0.5 mm. elekaltı ince kömürün flotasyon deneylerinde optimum koşullarda, 7.5 Kg/ton % 90 Gazyağı ve % 10 iki Etil Hegzanol karışımı, 750 g/ton Sodyum Silikat ve 50 g/t Çam Yağı kullanılması halinde, temizleme sonucu, deneye girene göre, miktarca % 54.4 oranında, % 15-62 küllü bir lave, % 15*55 yanabilir verimi ile elde edilebilmektedir (Çizelge 5). Lave ile mikstin karıştırılması halinde miktarca %, 64.8 oranında, % 20.4 küllü bir lave, % 85.1

yanabilir verini ile kazamlabilmektedir. Toplayıcı reaktif olarak Itontanol 551'in kullanıldığı flotasyon deneylerinde, optimum koşullarda, 150 g/ton Kontanol, 750 g/ton Sodyum Silikat ve 50 g/ton Çamyacı ile tek kademe temizleme sonucu, deneye girene göre, miktarca % 54.4 oranında % 12.85 küllü bir lavenin, % 78.23 yanabilir verimi ile kazanıldığı anlaşılmıştır. Lave ile nikstin karıştırılması halinde, miktarca % 70.4- oranında, fi 20.5 küllü bir lave kömür, % 92.59 yanabilir verimi ile elde edilebileceği görülmüştür.

Amasra Lavuarı Artığı (-100+0.500) Şist numunesi Çizelge 7'de görüldüğü üzere, % 85.27 Kül, %12,56 Uçucu madde ve % 4.17 Sabit Karbon içermektedir. Yapılan elek analizi sonucu, lavuar artığı (-100+0.5mm) boyutlu şistin e-

lek fraksiyonları kül içeriklerinin, tane boyutu küçüldükçe arttığı saptanmıştır. .2.05 g/cur yoğunluğunda yapılan yüzdürme—batırma deneylerine göre miktarca % 21.56 oranında bir şist, % 62.65 kül ve % 47.2 yanabilir verimi ile elde edilmektedir. 1.90 g/cur yoğunluğunda yapılan yüzdürme batırma deneyinde, miktarca, % 8.98 ve % 51.98 küllü bir ürün, % 25.8 yanabilir verimi ile kazanılabilmektedir. Bu ürünün kalorifik değeri 1685 Ecal/Kg'dır.

(-75+50mm), (-50+19mm) ve (-19+9mm) boyutlu artık şistlerin 2.05 s/crr yoğunluğunda yüzdürülmesinden sonra elde edilen miktarca girene göre % 15-08 oranında % 56,2 küllü yüzen ürün (temiz şist) içindeki kömürlerin serbest hale geçebilmesi için 9 ısm. altına kırılmış ve bunu izleyerek yapılan yüzdürme batırma sonucu I.90 g/cnr yoğunluğunda miktarca girene göre, % 5*54 oranında ve % 59*08 küllü bir lave, # 58.9 yanabilir verimi ile elde edilebilmektedir. Eu ürünün kalorifik değeri 5650 fcal/Kg dır,(Çiz.11)

SONUÇLAR

1. Amasra Taş kömürlerinde Lavuar girişi temsili numune yo 46.90 Kıl içermekte olup kuru baza göre alt kalorifik değeri 3340 Kcal/Eg'dır. Lavuar artığı (-100+0.1mm) boyutlu Şist numunesi ise % 83.27 Kül içermektedir.

2. Lavuar girişi tuvenan kömürün % 47.91 Kül içeren Ç* B8.09'u 0.5mm eleküstünde, % 39-38 Eil içeren % 11.91U ise 0.5 mm. elekaltmdadır.

3* (-50+0.5%&) boyutlu kömür numuneleri ile yapılan Yüzdürme-Batırma deneylerinde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

- 1.60 g/cm Ağır Sıvı yoğunluğunda Deneye girene göre #43 oranında % 12.47 kül içerikli bir lave, % 57 oranında % 74.66 kül içerikli bir şist elde edilmektedir. Orijinal girene göre Ç> 37»9 oranında % 12.47 kül içerikli bir lave yo 50.2 oranında % 74.66 kül içerikli bir şist % 62.45 Yanabilir Verimi ile elde edilebilmektedir.

- 1.75 g/cm⁵ Ağır Sıvı yoğunluğunda Deneye girene göre ^48.7 oranında % 15.2 kül içerikli bir lave, % 51.3 oranında f. 78.94 kül içerikli bir şist elde edilmektedir. Orijinal girene göre yZ 42.9 oranında % 15.2 kül içerikli bir lave % 45.2 oranında % 78-94 kül içerikli bir şist % 68.47 Yanabilir Verimi ile elde edilmektedir.

- 1.90 g/cnr Ağır Sıvı yoğunluğunda Deneye girene göre # 54.I oranında % İS.77 kül içerikli bir levé, £ 45.9 oranında Ç> 82.23 kül içerikli bir şist elde edilmektedir. Orijinal girene göre % 47.66 oranında % 1c.77 kül içerikli bir lave % 40.43 oranında 5! 82.23 kül içerikli bir şist f. 72.86 Yanabilir Verimi ile elde edilmektedir.

- (-50+0.52^0 boyutlu kömürün toplam Yanabilir Verimi % 86.4 dür.

4. (-0.5^) boyutlu ince kuar ile yapılan flotasyon deneylerinden aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

790 Gazyağı + %-10 İki Etil Hagzanol ile yapılan deneylerde Girene göre % 54.4 oranında bir lave % 15.82 kül ile % 75-55 yanabilir veriiyle elde edilmiştir. Orijinal girene göre ise % 6.46 oranında % 15.82 küllü bir lave % 10.27 yanabilir verimi ile kazanılmıştır.

Ltifcstin konsantreye katılması halinde, girene göre % 64.8 oranında bir lave % 20.4 kül ile % 85.09 yanabilir verimi ile elde edilmiştir. Orijinal girene göre ise % 7.72 oranında f- 20.4 küllü bir lave % 11.57 yanabilir verimi ile kazanılmaktadır.

kontanol 551 reaktifi kullanılarak yapılan deneylerde Girene göre % 54.4 oranında bir lave % 12.83 kül ile %78.23 yanabilir veriniyle elde edilmiştir. Orijinal girene göre ise % 6.48 oranında % 12.83 küllü bir lave % 10.64 yanabilir verimi ile elde edilmiştir.

Ltikstin konsantreye katılması halinde, girene göre % 70.4 oranında bir lave % 20.5 kül ile % 92.39 yanabilir verimi ile elde edilmiştir. Orijinal girene göre ise % 7.39 oranında % 20.5 küllü bir lave % 12.57 yanabilir verimi ile kazanılmaktadır.

5. (-100+0.5mm) boyutlu lavuar artıcı Şist % 83.27 Eil içermektedir. Boyut inceldikçe kül oranı artmaktadır.

1.90 g/cnr yoğunluğunda yapılan yüzdürme-batırma deneyine göre Orijinal girene göre miktarca % 8.95 oranında % 51.98 küllü bir ürün % 25.78 yanabilir verimi ile elde edilmektedir. Bu ürünün kalorifik deleri kuru baza göre, 1685 Kcal/Kg¹dır.

2.05 g/cm[^] yoğunluğunda yapılan yüzdürme-batırma deneyine göre Orijinal girene göre miktarca % 21.37 oranında % 62.63 küllü bir ürün % 47.73 yanabilir verimi ile elde edilmektedir.

(-75+50mm),(-50+19mm) ve (-19+9mm) boyut gruplarının 2.05 g/cm^{*} de yuzdürülmesinden sonra elde edilen lavelerin 9 mn. boyutu altına kırılması sonucu serbestleşen kömürlerin I.30-I.45-I.60-1.75 ve I.90 g/cm⁵ de tekrar yıkanmasıyla I.90 yoğunlukta girene göre miktarca % 5.54 oranında % 39.03 küllü bir lave % 58.9 yanabilir verimiyle elde edilmiştir.

KAYKAZLAR

1. ALBAYLAZ, A. Amasra Taş Konura ve Lavuar Şistlerinin kimyasal Özellikleri ve yıkanabilirlik özellikleri İTÜ l'^den Fak. Cevher Hazırlama Ana Bilim Dalı Bitirme Projesi, Şubat 1988.
2. Amasra Kömür Havzasına Ait Xisa Rapor, Rapor No.1315 Li.T.A.
3. ATAK, S. İlotasyon İlkeleri ve Uygulaması İTJ yayınları Ko.101, İstanbul, 1974
4. EESKİK, Y. ve ÇUKADAROĞLU, D. Zonguldak Çatalagzında kurulmakta olan Termik santralın yakıt gereksiniminin karşılanuüası, Türkiye kladencilik bilimsel ve teknik kongresi, 10, Ankara, 11,15 î-'ayıs 1987
5. AEEŞOK, G. Könuir Kazırlaraa, Eurtiş ılatbaası, İstanbul, 1966