

## TRAKYA KÖMÜRLERİNİN YIKAMA ÇALIŞMALARI WASHABILITY STUDIES OF THRACE COALS

**Ertem TUNCALI, Nuri ŞAHİN ve Sadi CİVELEKOĞLU, MTA Genel Müdürlüğü,  
MAT Dairesi, 06520 Ankara**

### ÖZET

Trakya' daki kömür sahalarının çoğu özel sektöre ait olup, bu sahalardaki teknolojik testler yeterli ve ayrıntılı değildir. Bu nedenle birbirinden bağımsız ve oldukça dağınık yapılan üretim çalışmaları ile de Trakya'daki kömür potansiyelinden yeterince yararlanılmamaktadır. Türkiye'nin 2000 yılı itibariyle termik santral, sanayi ve ısınma amaçlı kömür tüketimi 64,3 milyon tondur. Bu tüketim değerlerine karşın, ülkemizde bulunan yıkama tesislerinin sayısı ve kapasitesi kömür (linyit) üretimimizin çoğunluğunu kömür hazırlama İşlemlerinden geçirmeye yeterli değildir. Bu genel değerlendirmeler kömürlerimizin pahalı olmayan çeşitli yöntemlerle iyileştirilebilir özelliklerinin belirlenmesini ve buna uygun yeni tesislerin kurulmasını zorunlu kılmaktadır. Çalışmamızda,  $-60 + 5 \text{ mm}$  ve boyut küçültürek  $-25 + 0,5 \text{ mm}$  boyutlarında yapılan yıkama çalışmaları ile toplam 30 sahadan 24 ü iyileştirilebilir bulunmuştur. Bu araştırmada 500 milyon ton'un üzerinde toplam rezervi olan Trakya'daki sahalardan tarafımızdan yapılan çalışmalarda % 16,5'ine karşılık gelen miktarı (86,9 milyon ton) incelenmiş ve % 90'ının (78,5 milyon ton) iyileşebilir özellikler gösterdiği saptanmıştır.

### ABSTRACT

Most of the coal fields of Thrace belong to private sector and technological test performed on these coals are not sufficient. The coal potential of Thrace can not fully be benefited because of small and independent production works. In Turkey a total of 64,3 million tons of coal are consumed by thermal power plants, house hold and industrial usages in 2000. The number of coal washing plants in Turkey is not sufficient. Coal from 24 out of 30 coal fields are washable according to washability studies carried out in  $-60+5 \text{ mm}$  and  $-25+0,5 \text{ mm}$  size intervals. The results shows that coals which previous defined as nonwashable in  $-60+5 \text{ mm}$  size interval in Turkey can turn into washable coals by decreasing washability size. In this study approximately 16,5 % (86,9 million ton) of total Thrace coal reserve (over 500 million ton) is examined and shown that 90 % (78,5 million ton) of the studied coals are dressable.

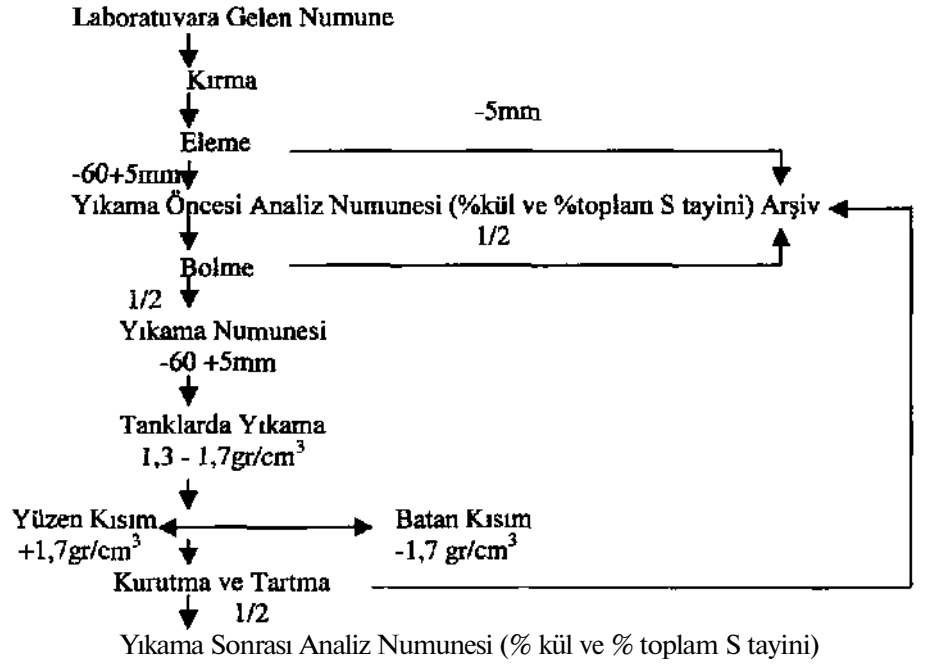
## I.DENEYSEL ÇALIŞMALAR

### 1.1 -60 + 5 mm boyutu

#### 1.1.1 Örnek Hazırlama ve Yıkama Öncesi Kimyasal Analizler

Deneysel çalışmalar için 30 sahanın her birinden 50 kg örnek alınıp Şekil 1'deki akım şemasına uygun olarak "yıkama örneği" hazırlanmıştır. Örnek yerlerini gösterir harita Ek 1'de verilmiştir

Yıkama örneklerinin tankta kolayca çalışlabümesi ve şist ayırımını sağlamak amacıyla, çeneli kırıcı ile kırılmış, kırılan kömür Örnekleri 5 mm'lik elek ile sınıflandırılmıştır. 60 mm'den iri örneklerin tankta yıkanmasının zor olması nedeniyle, üst boyut - 60 mm alınmıştır. -60 + 5 mm'lik kısım ise "yıkama örneği" olarak ayrılmıştır. Yıkanabilirlik özelliğinin incelenen saha sayısına göre dağılımı Çizelge 1'de, -60 + 5 mm'nin yıkama öncesi % ağırlık değerleri ile yıkama öncesi % kül ve % toplam S değerleri kuru kömür bazına göre Çizelge 2'de verilmiştir.



Şekil 1. Deneysel çalışmalar akün şeması.

Çizelge 1. -60+5 mm'de yıkanabilirlik özelliklerine göre sahalaların sayısal dağılımı.

Yer	Yıkanabilirlik özelliği				Toplam
	Kolay	Zor	Çok zor	Yıkanamaz	
Trakya	14	5	1	10	30

Çizelge 2. Trakya kömürlerinin kuru bazda -60 + 5 mm boyutu yıkama öncesi değerleri ve yıkanabilme durumu.

Numune alınan sahalar	Yıkama öncesi			Yıkanabilme durumu ( Jig ile )
	Kül %	Toplam S %	Ağırlık %	
Edirne- Demırhanlı-Hacıumur	18,24	2,87	83,85	Kolay
Edirne-Meñç-Küçükdoğanca	13,27	1,46	84,21	"
Edirne-Uzunköprü-Çavuşlu	20,18	0,9 i	82,35	"
Edirne-Uzunköprü-Karapürçek	33,96	0,61	86,20	"
Edirne-Uzunköprü-Meşeli	21,96	4,06	88,70	"
Edirne-Ağaç	8,47	1,41	75,69	"
Tekirdağ-Malkara-Batkın	19,45	3,67	88,96	"
Tekirdağ-Malkara-Davuteli	10,94	1,71	83,30	"
Tekirdağ-Malkara-Kınkılı	15,51	0,99	91,30	"
Tekirdağ-Malkara-Kürtüllü	13,88	5,64	75,00	"
Tekirdağ-Malkara-Ortadere	16,29	1,63	81,25	"
Tekirdağ-Malkara-Topçular	10,38	2,20	88,24	"
Tekirdağ-Saray-Edirköy	14,69	4,27	87,80	"
Rırlareli-Pınarhisar	14,50	1,81	90,03	"
Tekirdağ-Malkara-Bağlanç	22,69	4,43	83,34	Tas
Tekirdağ-Malkara-Kürtüllü	26,61	0,96	84,45	"
Edirne-Uzunköprü-Gazialı	27,22	2,59	92,07	"
Edirne-Uzunköprü-Hannanlı	15,92	0,62	85,71	"
Edirne-Uzunköprü-Türkobası	15,39	3,14	86,89	"
Edirne-Keşan-Begendik	17,61	3,57	86,12	Çok zor
Edirne-Demırhanlı-Karayusuflu	27,15	2,08	80,00	Yıkanamaz
Edirne-Keşan-Karacaah	31,26	4,09	79,67	"
Edirne-Keşan-Küçükdoğanca	32,56	3,64	91,72	"
Edirne-Keşan-Yenimuhacır	29,39	4,58	65,52	"
Edirne-Uzunköprü-Harmanlı	24,11	0,78	83,34	"
Edirne-Uzunköprü-Kestanbolu	38,74	2,13	79,80	"
Kırklareli-Pınarhisar-Akören	36,34	3,78	78,05	"
Tekirdağ-Malkara-Haskoy	36,29	1,87	84,21	"
Tekirdağ-Malkara-Pınarçesme	29,22	2,87	76,67	"
Tekirdağ-Malkara-Sanyar	34,01	2,15	70,00	"

### 1.1.2 Yıkama Çalışmaları

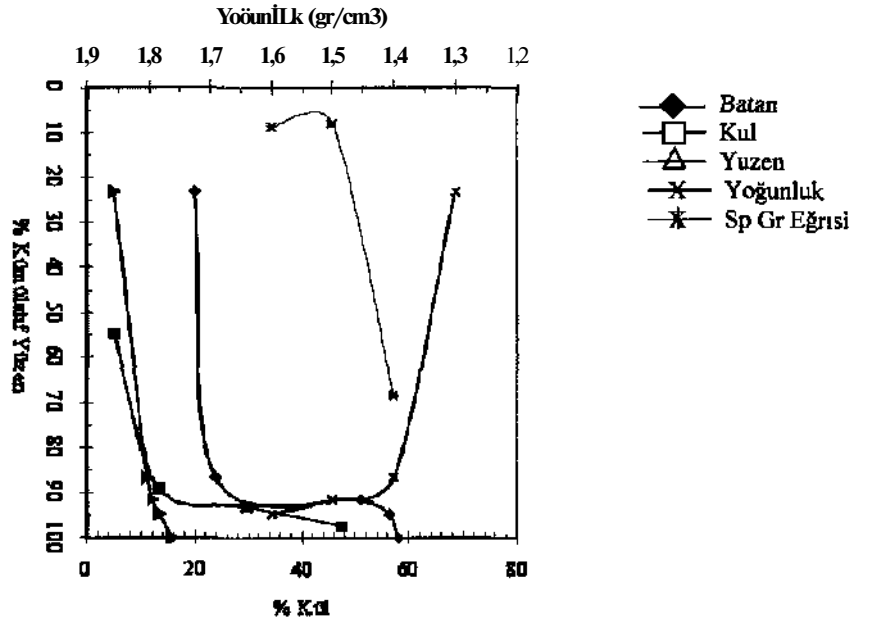
Yıkama numunesi, kömür parçacığında bulunabilecek gözeneklere ZnCh yerleşmemesi için 6 saat su içinde bekletilmiş ve sonra 1,3 - 1,7 g / cm<sup>3</sup> yoğunluk aralığında ZnCb sıvısı ile yıkanmıştır.Yıkama sonrası yüzen ve en son 1,7 g / cm 'de batan ürünler alınarak yıkama tamamlanmıştır. Yıkama ürünlerinin kolay kuruması için bol suyla yıkanmış ve açık havada kurutulmuş, sonra tartılarak kuru kömür bazına göre % kül ve % toplam kükürt değerleri elde edilmiştir

### 1.13 Yıkama Eğrilerinin Değerlendirilmesi

Analiz sonucu elde edilen % kül ve % toplam kükürt değerleri ile % ağırlık değerinden yıkama eğrileri ve toplam kükürt eğrisi çizilmiştir Çalışmalarımızda değerlendirme, + 0,1 yoğunluk eğrisinin % 10 kümülatif yüzen ağırlık değerinin oluşturduğu apsis

üzerinde kalması ve yıkama yoğunluğunun  $1,55 \text{ g / cm}^3$ ' den küçük olmasına göre yapılmış olup, kolay yıkanabilir kabul edilmektedir (Şahin ve diğerleri, 1999,2000)  $1,6 \text{ g / cm}^3$ 'de zor ve  $1,7 \text{ g / cm}^3$ 'de ise çok zor yıkama yapılabilmektedir. Böyle bir değerlendirme, kömürün jig ile kolayca yıkanıp yıkanmayacağını ortaya koyar Eğri % 10 değen altında ise, ağır ortam ile yıkama yapılmalıdır. Kolay yıkanabilir kömüre bir örnek Şekil 2'de verilmiştir.

Yoğunluk (Gr/cm <sup>3</sup> )	Ağırlık (P) % P	Kül (C) % C	Yuzen		Batın		Kömür Eğrisi	(± 0,1) Sp Gr
			ΣP	ΣPxC	ΣP	ΣPxC		
Yoğunluk	Ağırlık (P)	Kül (C)	23,07	15,07	100,00	15,82	164,80	(±0,1)
(Gr/cm <sup>3</sup> )	63,84	18,91	86,59	11,12	76,95	19,04	82,03	88,43
1,5	4,89	29,63	91,48	12,11	13,41	46,17	93,09	8,12
1,6	3,23	47,36	94,71	13,31	8,52	55,65	97,35	8,52
-1,6	5,29	60,72	100,00	15,82	5,29	60,72	100,00	5,29



Şekil 2. Tekirdağ-Malkara-Ortadere Kömür Yıkama Değerleri (-60 +5mm)

Çizelge 3'de değerlendirilebilir kömürlere ait yıkama sonrasına göre % kül azalması, Çizelge 4' de ise toplam kükürt azalması değerler verilmiştir.

Çizelge 3. -60 + 5 mm'de yıkama sonrası kül azalması.

Numune alınan sahalalar	Yıkama Öncesi kül %	Yıkama sonrası kül %	Kül azalması %	Yıkabilme durumu (Jigile)
Edime-Meriç-Küçükdoğanca	13,27	10,00	24,64	Kolay
Edirne-Uzunköprü-Çavuşlu	20,18	18,00	10,80	"
Edirne-Uzunköprü-Karapürçek	33,96	11,30	66,73	"
Edime-Uzunköprü-Meşeli	21,96	16,00	26,97	"
Istanbul-Ağaçlı	8,47	7,00	17,36	"
Kırklareli-Pınarhisar	14,50	14,40	0,69	"
Tekirdağ-Malkara-Batkın(1)	19,45	16,00	17,74	"
Tekirdağ-Malkara-Davuteli	10,94	8,00	26,87	"
Tekirdağ-Malkara-Karayusuflu	18,24	17,00	6,79	"
Tekirdağ-Malkara-Kınkalı	15,51	14,50	6,96	"
Tekirdağ-Malkara-Kürtüllu(1)	13,88	13,50	2,74	"
Tekirdağ-Malkara-Ortadere	16,29	11,90	29,95	"
Tekirdağ-Malkara-Topçular	13,38	12,38	7,48	"
Tekirdağ-Saray-Edirköy	14,69	14,40	0,63	"
Tekirdağ-Malkara-Bağlançı	22,69	16,00	29,48	Zor
Tekirdağ-Malkara-Kürtüllu(2)	26,61	20,00	24,84	"
Edirne-Uzunköprü-Gazialı	27,22	26,00	4,48	"
Edirne-Uzunköprü-Harmanlı(2)	15,92	14,00	12,06	"
Edirne-Uzunköprü-Türkobası	15,39	15,00	2,53	"
Edirne-Keşan-Begendik	17,61	16,00	9,14	Çok zor

Çizelge 4. -60 + 5 mm'de yıkama sonrası toplam küllük azalması

Numune alınan sahalalar	Yıkama öncesi toplam S %	Yıkama sonrası toplam S %	Küllük azalması %	Yıkabilme durumu (Jigile)
Edirne-Meriç-Küçükdoğanca	1,46	1,20	17,81	Kolay
Edirne-Uzunköprü-Çavuşlu	0,91	0,81	10,98	"
Edirne-Uzunköprü-Meşeli	4,06	2,75	32,27	"
Istanbul-Ağaçlı	1,41	1,00	35,96	"
Kırklareli-Pınarhisar	1,81	1,80	0,55	"
Tekirdağ-Malkara-Batkın	3,67	1,50	29,13	"
Tekirdağ-Malkara-Davuteli	1,71	1,45	15,20	"
Tekirdağ-Malkara-Karayusuflu	2,87	2,70	5,92	"
Tekirdağ-Malkara-Kınkalı	0,99	0,80	19,19	"
Tekirdağ-Malkara-Kürtüllu(1)	5,64	1,60	71,63	"
Tekirdağ-Malkara-Ortadere	1,63	0,98	39,88	"
Tekirdağ-Saray-Edirköy	4,27	4,20	1,64	"
Tekirdağ-Malkara-Bağlançı	4,43	3,40	23,25	Zor
Edirne-Uzunköprü-Gazialı	2,59	2,40	7,48	"
Edirne-Keşan-Begendik	3,57	3,00	15,97	Çok zor

## 2.2 - 25+ 0,5 mm boyutu

Konumuzla ilgili ilk yayınlanan bildiri (Şahin ve diğerleri, 1999), -60 + 5 mm boyutunda yıkanamaz olarak tespit edilen sahalarda yıkama çalışmalarının farklı

boyutlarda ve sahanın değişik bölümlerinden alınacak örneklerle tekrarlanarak kısmen de olsa olumlu sonuçlar alınabileceği vurgulanmıştır.

Çizelge 2'ye göre yıkaması yapılan 30 sahadan 10'u yıkanamaz olarak saptanmıştır. Bu 10 sahanın 9'undan yeniden örnek alınmış, Çizelge 5'de yıkanabilirlik özelliğine göre saha dağılımları gösterilmiştir. Bu sahalarda Bölüm 1.1'de ki çalışma ve değerlendirmeler yapılmıştır.

Çizelge 5. -25+0,5 mm'de yıkanabilirlik özelliklerine göre sahalarda sayısal dağılımı.

Yer	Yıkanabilirlik özelliği				Toplam
	Kolay	Zor	Çok zor	Yıkanamaz	
Trakya	-	3	1	5	9

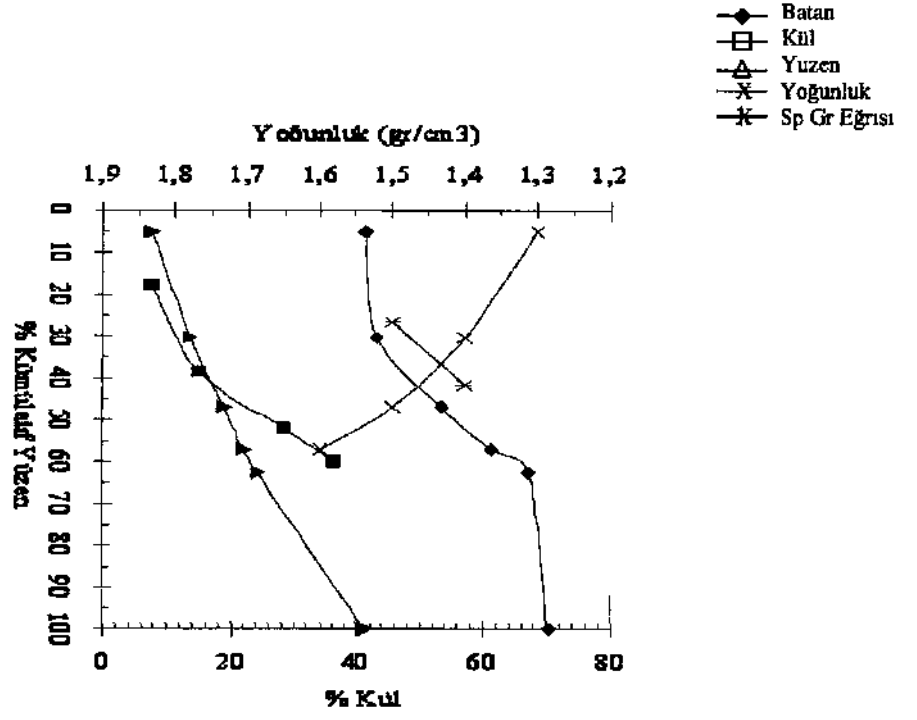
Örnek hazırlama için Şekil 1'de ki akım şeması, - 25+ 0,5 mm için uygulanmıştır. Yıkama öncesi değerler Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6 - 25 + 0,5 mm boyutu kuru bazda yıkama öncesi değerleri ve yıkanabilme durumu.

Numune Alınan Sahalar	Yıkama öncesi			Yıkanabilme durumu ( Jığ üe )
	Kül %	Toplam S %	Ağırlık %	
Edirne-Kesan-Yemmtihacı	23,63	4,30	99,14	Zor
Edirne-Uzunkopru-Harmanlı	35,27	0,38	99,13	"
Tekirdağ-Malkara-Pınncçeşme	17,75	1,36	98,53	"
Edirne-Keşan-Küçükdoğanca	29,30	3,91	99,37	Çok zor
Edirne-Keşan-Karacaalı	37,10	3,42	97,47	Yıkanamaz
Edirne-Uzunköprü-Kestanbolu	38,75	0,88	99,13	"
Kırklareli-Pınarhisar-Akören	31,09	4,37	95,06	"
Tekirdağ-Malkara-Hasköy	40,54	1,64	98,55	"
Tekirdağ-Malkara-Sanyar	29,89	2,76	98,53	"

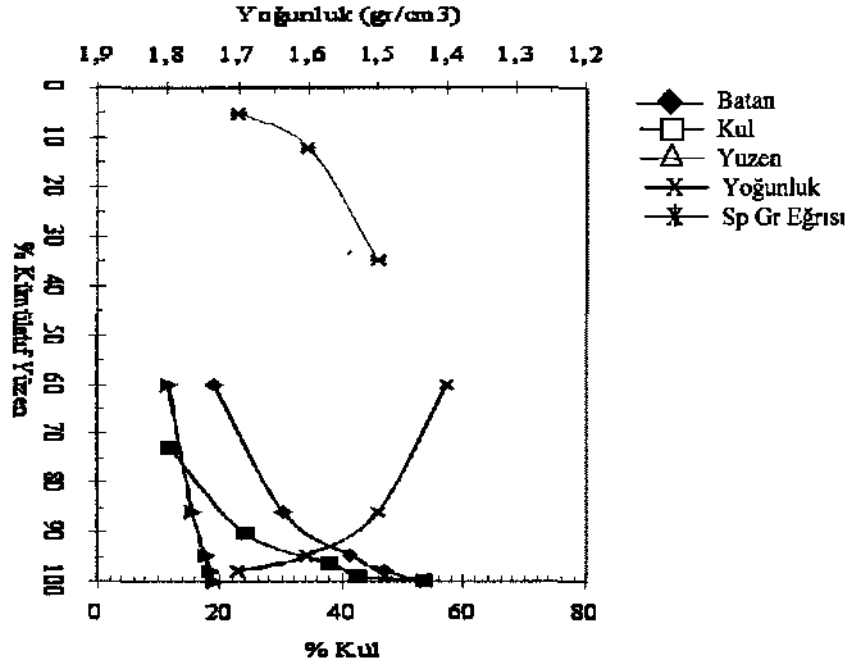
Üst boyut, serbestleşmenin daha iyi olması için -25 mm ve alt boyut ise flotasyon boyutu olan +0,5 mm olarak düşünülmüştür. - 0,5 mm ise şlam kabul edilerek işlem dışı bırakılmıştır. Bu kısmın ağırlık değeri , tüm örneğin % 1,68' i olup, oldukça küçüktür. Yıkama kafesinin göz açıklığı 0,1 mm alınmış, +0,5 mm'lik örnekler kafeste tutularak yıkanmaları sağlanmıştır. Yıkama sonrası yapılan değerlendirme ile çizilen grafikler, - 60+ 5mm için Şekil 3' de ve -25+ 0,5 için ise Şekil 4'de kıyaslama amacıyla aynı saha için verilmiştir.

Yoğunluk (Gr/cm <sup>3</sup> )	Ağırlık (P) % P	Kül (C) % C	Yüzen		Batın		Kömmür Eğrisi	(± 0,1) Sp Gr
			ΣP	$\frac{\sum P \times C}{\sum P}$	ΣP	$\frac{\sum P \times C}{\sum P}$		
1,3	5,16	7,66	5,16	7,66	100	41,4:	17,72	
1,4	25,13	14,95	30,29	13,71	94,84	43,25	38,60	41,76
1,5	16,63	28,38	46,92	18,91	69,71	53,46	51,95	26,68
1,6	10,06	36,31	56,97	21,98	53,08	61,31	59,78	15,66
1,7	5,60	47,19	62,58	24,24	43,03	67,16	81,29	43,03
-1,7	37,42	70,15	100,00	41,42	37,42	70,15		



Şekil 3. Tekirdağ-Malkara-Pİrinççeşme kömür yıkama değerleri(-60 + 5 mm)

Yoğunluk (Gr/cm <sup>3</sup> )	Ağırlık (P) % P	Kül (C) % C	Yüzen		Batan		Kömür Eğrisi	(± 0,1) Sp Gr
			$\Sigma P$	$\frac{\Sigma P \times C}{\Sigma P}$	$\Sigma P$	$\frac{\Sigma P \times C}{\Sigma P}$		
M	59,88	11,62	59,88	11,62	100	19,06	72,85	
1,5	25,95	24,13	85,83	15,40	40,12	30,17	90,30	34,90
1,6	8,95	37,95	94,78	17,53	14,17	41,23	96,35	12,10
1,7	3,14	42,56	97,92	18,34	5,22	46,86	98,96	5,22
-1,7	2,08	53,37	100,00	19,06	2,08	53,37	100,00	2,08



Şekil 4. Tekirdağ-Malkara-Pınncşşme kömür yıkama değerleri (-25 + 05 mm)

-25+0,5 mm boyutundaki örneklerin yıkama sonrası kül azalması Çizelge 7'de, toplam kükürt azalması Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 7. -25 + 0,5mm boyutu yıkama sonrası kül azalması

Örnek Alınan Sahalar	Yıkama öncesi kül %	Yıkama sonrası kül %	Kül azalması %	Yıkabilme durumu (Jıgıle)
Edirne- Keşan- Yenimuhacı	23,63	19,00	19,59	Zor
Edirne Uzunköprü- Harmanlı	35,27	12,00	65,98	"
Tekirdağ-Malkara- Pınncşşme	17,75	17,00	4,23	»
Edirne- Keşan- Kuçukdoganca	29,30	26,50	10,56	Çok zor



Çizelge 8. -25 + 0,5 mm boyutu yıkama sonrası toplam kükürt azalması.

Örnek Alınan Sahalar	Yıkama öncesi toplara S %	Yıkama sonrası toplam S %	Toplam S azalması %	Yıkanabilme durumu (Jigile)
Edirne-Keşan-Yenimuhacı	4,30	4,20	2,33	Zor
Tekirdağ-Malkara-Pırınççeşme	1,36	0,90	33,82	"
Edirne-Kesan-KüçükdoBanca	3,91	3,80	2,81	Çok zor

### 2.3 Yıkama verimliliği ve rezervlerin değerlendirilmesi

Trakya kömürleri ile ilgili olarak yapılan yıkama çalışmaları ne yazık ki çok az sayıda ve ayrıntıdadır. Var olan iki yıkama çalışması Tekirdağ-Saray (Kumru ve Şahin, 1990) ve İstanbul-Yeniköy (Önal, Acarkan ve Toroğlu, 1988) sahalarına aittir.

Yıkama verimliliği, yıkama öncesi kül ve toplam kükürt değerlerinin yıkama sonrası elde edilen kül ve toplam kükürt değerlerine göre azalma miktarlarıdır. Yıkama verimliliğinin sağlanması, bu konuda yapılacak teknolojik çalışmaların sonunda elde edilen verilere göre yıkama tesislerinin kurulmasıyla doğrudan ilişkilidir. Türkiye'nin 2000 yılı itibarıyla termik santral, sanayi ve ısınma amaçlı kömür tüketimi 64,3 milyon tondur (Ünver, 1999, ETKB, APK Kurulu, 2000). Bu tüketim değerlerine karşın, ülkemizde bulunan özel amaçlı yerleşik tipte veya esnek modül tipte kurulmuş yıkama tesislerinin sayısı taşkömürü için kurulan tesislerin dışında 9 olup, toplam kapasitesi 2475 ton/saat'tir. Bu tesislerin sayısı ve kapasitesi linyit üretimimizin çoğunluğunu kömür hazırlama işlemlerinden geçirmeye yeterli değildir (Özbayoğlu, 1999). Bu genel değerlendirmeler kömürlerimizin pahalı olmayan çeşitli yöntemlerle iyileştirilebilir özelliklerinin belirlenmesini ve buna uygun yeni tesislerin kurulmasında zorunlu kılmaktadır.

Bu çalışmada da özellikle Trakya kömürleriyle ilgili olarak çok sayıda sahadan derlenen örnekler üzerinde yapılan yıkama çalışmaları ve verimliliğine ilişkin değerlendirmeler üzerinde durulmuştur. Tüm sahaların öngörülen boyutlara göre yıkama öncesi kül ve toplam kükürt, yıkama sonrası kül ve toplam kükürt ve azalma değerlerinin, damar kalınlıklarına göre elde edilen ağırlıklı ortalamaları özetle Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9. Yıkama verimliliğinin ağırlıklı ortalama değerleri.

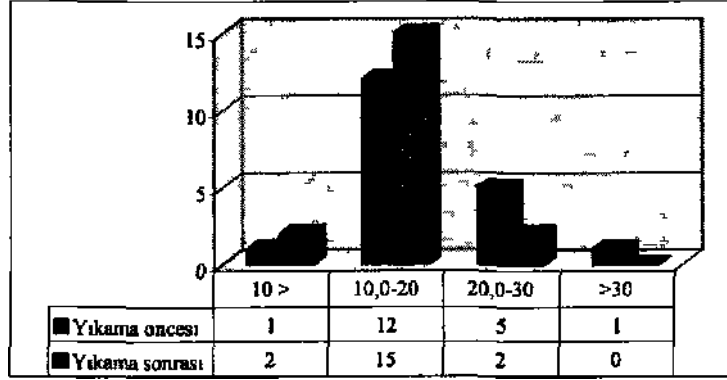
Boyut	Yıkama öncesi % kül	Yıkama sonrası » kül	Kül azalması %
- 60 + 5 mm	16,64	14,03	13,69
-25 + 0,5 mm	27,68	16,80	32,75
Boyut	Yıkama öncesi toplam S %	Yıkama sonrası toplam S %	Toplam S azalması %
-60 + 5 mm	2,62	1,84	19,99
- 25 + 0,5 mm	2,75	2,47	17,90

Yıkama verimliliğinin saha bazında sayısal olarak değişimlerinin ayrıntılı sonuçlarını görebilmek amacıyla, yıkanabilirlik özelliğinde dikkate alınarak kül değerleri, % 10'luk artış aralığına (Çizelge 10), toplam kükürt değerleride % 1'lik artış aralığına göre (Çizelge 11) ayrılarak gruplandırılmış ve grafiklerde gösterilmiştir (Şekil 5 ve 6).

Çizelge 10. -60+5 mm'de % kül yıkama verimliliği değerleri

%KUI	Yıkama öncesi			Yıkama sonrası			Yıkama Verimliliği	
	K	Z	T	K	Z	T	Sayısal	%
10>	1	-	1	2	0	2	1	100,00
10,0-20	10	2	12	12	3	15	3	25,00
20,0-30	2	3	5	-	2	2	-3	-60,00
>30	1	-	1	-	-	0	-1	-100,00
Toplam	14	5	19	14	5	19		

K Kolay yıkanabilir, Z Zor yıkanabilir, T Toplam



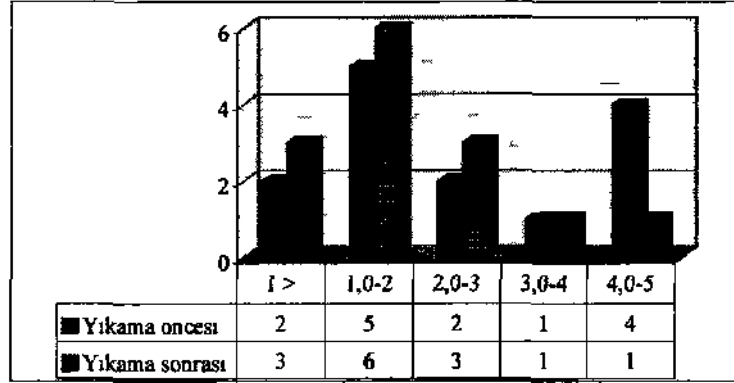
Şekil 5, Yıkama verimliliğinin % kül kategorilerine göre saha bazında değişimi

Çizelge 10'da yıkama öncesi toplam % 10'dan az kül içeren 1, % 10-20 arası kül içeren 12, % 20-30 arası kül içeren 5, % 30'dan fazla kül içeren 1 saha bulunmaktadır. Yıkama sonrası bu sayılar sırasıyla aynı aralıklarda toplam 2, 15, 2, 0 olarak değişmiştir. % 20-30 ve % 30'dan daha fazla kül içeren sahaların, yıkama sonrası kül değerindeki azalma nedeniyle daha az kül içerikli bölümlerde (% 10'dan küçük ve % 10-20 arası) yer almasına ilişkin bu değişim yıkama verimliliğinin bir göstergesidir.

Çizelge 11 -60+5 mm'de % toplam kükürt yıkama verimliliği değerleri

%TS	Yıkama öncesi			Yıkama sonrası			Yıkama Verimliliği	
	K	Z	T	K	Z	T	Sayısal	%
1>	2	0	2	3	0	3	1	50
1,0-2	5	0	5	6	0	6	1	20
2,0-3	1	1	2	2	1	3	1	50
3,0-4	1	0	1	0	1	1	0	0,00
4,0-5	3	1	4	1	0	1	-3	-0,75
Toplam	12	2	14	12	2	14		

TS Toplam kükürt, K Kolay yıkanabilir, Z Zor yıkanabilin



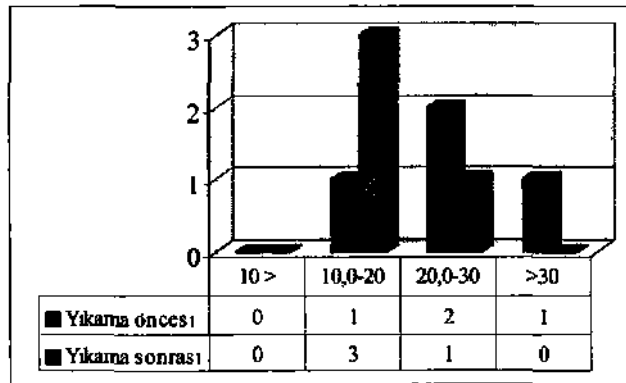
Şekil 6. Yıkama verimliliğinin % toplam kükürt kategorilerine göre dağılımı

Çizelge 11'de % toplam kükürt değerleri % l'lik kükürt artış değerlerine göre saha sayısı göz önüne alınarak gruplandırılmış, yıkama öncesi ile yıkama sonrası toplam saha adetlerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Buna göre, yıkama sonrası % 1 'den küçük, % 1-2, % 2-3 toplam kükürt değerlerine sahip saha adedinde artma, % 4-5 aralığında azalma olması, yüksek kükürt değerlerinin yıkama ile daha aşağı değerlere düşebileceğinin (yıkama verimliliğinin) göstergesidir % 3-4 aralığında ise herhangi bir değişiklik olmamıştır.

Çizelge 12 -25+0,5 mm % kül yıkama verimliliği değerleri.

%Kül	Yıkama öncesi			Yıkama sonrası			Yıkama Verimliliği	
	Z	ÇZ	T	Z	ÇZ	T	Sayısal	%
10 >	-	-	-	-	-	-	•	-
10,0-20	1	-	1	3	-	3	2	200
20,0-30	1	1	2	-	1	1	-1	-100
>30	1	-	1	-	-	-	-1	-100
Toplam	3	1	4	3	1	4		

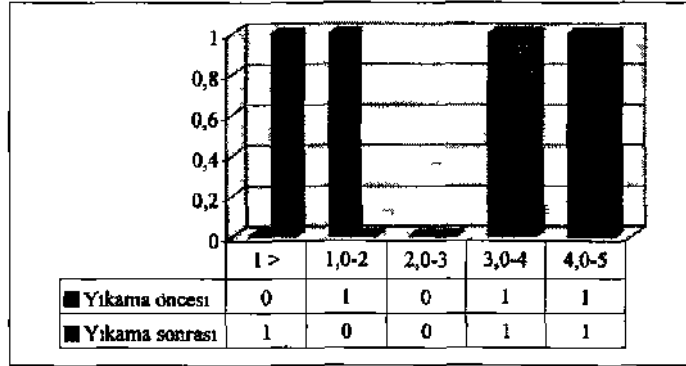
Z Zor yıkanabilir, ÇZ Çok zoryıkanabilir, T Toplam



Şekil 7 Yıkama verimliliğinin % kül kategorilerine göre dağılımı

Çizelge 13 -25+0,5 mm'de % toplam kükürt yıkama verimliliği değerleri.

%TS	Yıkama öncesi			Yıkama sonrası			Yıkama Verimliliği	
	Z	ÇZ	T	Z	ÇZ	T	Sayısal	%
1>	-	-	-	1	0	1	1	100
1,0-2	1	-	1	-	-	0	-1	-100
2,0-3	-	-	-	-	-	-	-	-
3,0-4	-	1	1	-	1	1	0	-
4,0-5	1	-	1	1	-	1	0	-
Toplam	2	1	3	2	1	3		



Şekil 8 Yıkama verimliliğinin % toplam kükürt kategorilerine göre dağılımı

Çizelge 10 ve II'deki değerlendirme, Çizelge 12 ve 13 içinde yapılmış kül değerlerinde bir öncekine göre benzer sonuçlar görülmesine karşın, kükürt değerlerinde önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. MTA tarafından yapılan araştırmalara göre Trakya'nın toplam kömür rezervleri 524,3 milyon ton olarak belirlenmiştir. Ancak bu kömür rezervlerinin % 50'sünden çoğu (269,1 milyon ton) muhtemel ve kaynak kategorisindedir (Çizelge 14) Bu nedenle toplam rezerv olarak verilen miktarın % 40'ın üzerinde risk taşıdığı gözardı etmemek gerekir.

Çizelge 14 Trakya kömür rezervleri (Denurok, 1993)

YER	REZERVLER (Milyon Ton)							
	Görünür		Muhtemel		Kaynak		Genel Toplam	
	A	K	A	K	A+K	K		A+K
1-Edirne-Demirhanlı-Geçkinli *					18,3		56,8	75,1
2-Edirne-Meñç-K Doğanca *						5,7		5,7
3-Edirne-Meñç-Karavusufiu				1				1
4-Edirne-Uzunköprü-Harmanh *						13,5		13,5
5-Edirne-EneZ'Çavuşköy **			1,5					1,5
6-istanbul Kemerburgaz-Ağaçlı **			10,5					10,5
7-Istanbul-Silivri-Sinekli		114,2		69,4				183,6
8-Kırklareh-Vize-Topçuköy				34,2				34,2
9-Tekirdağ-Saray-K Yoncall	41,8	31,7						73,5
10-Tekirdağ-Saray-Safaalan	23,8	23,2						47
11-Tekirdağ-Saray-Edirköv *	15,7	4,8						20,5
12-Tekirdağ-Malkara-Ahmetpaşa *				3,1		6,9		10
13-Tekirdağ Evrenbey-Karamurat						14,4		14,4
14-Tekirdağ-Hasköy-Ibrice *					8,4		25,4	33,8
TOPLAM	81,3	173,9	12	107,7	26,7	40,5	82,2	524,3

A Açık K Kapalı, (\*) incelenen sahalr

Bu rezervin tarafımızdan yapılan çalışmalarda % 16,5'ine karşılık gelen miktarı (86,9 milyon ton) örneklenmiştir (Çizelge 15).

Çizelge15. Rezerv kategorilerine göre incelenen sahalar ve oransal büyüklükleri.

<b>Rezervler (Milyon Ton)</b>			
Rezerv kategorileri	Tüm sahalar	incelenen sahalar	Oran %
Görünür (Açık)	81,3	15,7	19,3
Görünür (Kapalı)	173,9	4,8	<b>2,7</b>
Muhtemel (Açık)	12	10,5	87,5
Muhtemel (Kapalı)	107,7	3,1	<b>2,8</b>
Muhtemel (Açık+Kapalı)	26,7	26,7	<b>100</b>
Kaynak (Kapalı)	40,5	26,1	64,4
Kaynak (Açık+Kap.)	82,2	-	-
<b>TOPLAM</b>	<b>524,3</b>	<b>86,9</b>	<b>16,5</b>

Yıkama sonuçlarına göre, Çizelge 14'de belirtilen sahalardan derlenen örneklerin %90'ı (78,5 milyon ton) seçilen yıkama boyutlarında iyileşebilir özellikler göstermiştir. Bu oran Trakya'nın tüm rezervleri gözönüne alındığında, hemen hemen tamamına yakın bölümünün yıkama çalışmaları ile çevreye duyarlı yakıt elde edilebileceğinin göstergesidir. Ek-1'deki haritadan görüleceği üzere, yoğun örneklemenin yapıldığı Uzunköprü-Meriç-Keşan-Malkara İlçelerinin arasında merkezi bir yerde kurulacak yıkama tesisinin, kömür üreticilerine hem temiz kömür eldesi hemde buna bağlı olarak pazarlama olanağı yüksek bir yakıt sağlayacağı çok açık olarak görülmektedir.

### 3. SONUÇLAR

1. Boyut küçültme ile de olsa, Trakya bölgesine ait 30 sahadan alınan örneklerden 24'ü değerlendirilebilir bulunmuştur.
- 2.Yapılan -25 + 0,5 mm boyutu yıkama çalışmaları, Türkiye genelinde yapılan çalışmalarda -60+5 mm'de yıkanamaz olarak görülen sahalardan derlenecek yeni örneklerle, boyut küçültülerek olumlu sonuçlar alınabileceğine ilişkin değerli bir veri oluşturmuştur.
3. Yıkama sonuçlarına göre, derlenen Örneklerin % 90' ı seçilen yıkama boyutlarında iyileşebilir özellikler göstermiştir. Bu oran Trakya'nın tüm rezervleri gözönüne alındığında, hemen hemen tamamına yakın bölümünün yıkama çalışmaları ile çevreye duyarlı yakıt elde edilebileceğinin göstergesidir.
- 4.Değerlendirilebilir kömürler Edirne-Uzunköprü, Edirne-Meriç, Edirne-Keşan ve Tekirdağ-Malkara yörelerinde bulunmaktadır. Kurulabilecek bir yıkama tesisinin yukarıda adı geçen merkezlere en uygun uzaklıkta bir yerde olması gözönüne alınmalıdır. Bu suretle kömür üreticilerine hem temiz kömür eldesi hemde buna bağlı olarak pazarlama olanağı yüksek bir yakıt sağlayacağı çok açık olarak görülmektedir

## KAYNAKLAR

- Demirok, Y., ve Uçakçiođlu, A.** (1993) Dünya'da ve Türkiye'de Linyit, Asfaltit, Taşkömür, Bitümlü şist, Uranyum Rezervleri ve Üretimleri. MTA, Fizibite Etütleri Dairesi yayını, s.37.
- ETBK, **APK Kurulu** (2000) Enerji Tabii Kaynaklar Bakanlığı, APK Kurulu İstatistikleri, Ankara.
- Gökmen, V., Memikođlu, O., Dağlı, M., Öz, D., ve Tuncalı, E.** (1993) Türkiye Linyit Envanteri. MTA yayını, Ankara, s. 356.
- Kumru, C. ve Şahin, N.** (1990) Tekirdağ-Saray Linyit Kömürünün Yıkanabilirlik Çalışması, MTA, MAT Dairesi, Arşiv no.7054. s.7.
- Önal,G., Acarkan, N. ve Toroğlu, İ.** (1988) İstanbul-Yeniköy Linyitlerinin Zenginleştirilerek Değerlendirilmesi, 6. Kömür Kongresi, Zonguldak, s.275-286.
- Özbayoğlu, G.** (1999) Kömür Yıkama Tesisleri ve Türkiye'deki Durum, Türkiye'nin Kömür Politikaları ve Temiz Kömür Teknolojileri Sempozyumu , Ankara, s. 129-139.
- Şahin, N., Gürpınar, G., Gürsoytrak, E., Kür, M. ve Tuncalı, E.** (1999) Türkiye'nin Önemli Kömür Yataklarından Derlenen Örnekler Üzerinde Yapılan Yıkama Çalışmaları ve Değerlendirilmesi, Türkiye'nin Kömür Politikaları ve Temiz Kömür Teknolojileri Sempozyumu , Ankara, s. 116-128.
- Şahin, N., Gürpınar, G., Gürsoytrak, E., Kür, M. ve Tuncalı, E.** (2000) Türkiye Linyitlerinin Yıkanabilirliği, 12. Kömür Kongresi, KDZ. Eređlisi / Zonguldak, s. 181-192.
- Ünver, T. ve Ünal, V.** (1999) Türkiye'nin Enerji Planlamasında Linyit Kaynaklarının Yeri. Türkiye II.Enerji Sempozyumu, "2000'lı yıllarda Ulusal Enerji Politikaları", TMMOB-EMO, Ankara, s. 93-110.