

**OKSİDASYONA UĞRAMIŞ İTHAL KÖMÜRLER İLE
ZONGULDAK TAŞKÖMÜRÜNÜN HARMANLAMA
OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI VE KARABÜK
KOK FABRİKASI İLE İLGİLİ BİR UYGULAMA**

*THE INVESTIGATION OF BLENDING POSSIBILITIES OF
ZONGULDAK BITUMINOUS COAL WITH
IMPORTED COALS-AN APPLICATION FOR KARABÜK
COKING PLANT*

Gündüz ATEŞOK*
Mustafa İLHAN İsmail YILDIRIM*****

ÖZET

Bu çalışmada, T.D.Ç.İ. Genel Müdürlüğü tarafından A.B.D. ve Avustralya'dan ithal edilen düşük ve orta uçuculu taşkömürlerin oksidasyon özellikleri saptanmış ve elde edilen veriler çerçevesinde, Zonguldak taşkömürü ile ideal kok kalitesini verecek optimal harmanların tesbiti gerçekleştirilmiştir. Oksidasyona uğramış ithal taşkömürler oksidasyona uğramamış orijinal Zonguldak taşkömürü ile aylık periyotlarla ve değişik şekillerde "Koklaşma Gücü Değeri-G" baz alınarak altı ay boyunca harmanlanmış ve harmanların koklaşma özellikleri tesbit edilmiştir. Çalışmanın son bölümünde, optimal harman şekillerini Karabük Kok Fabrikasına uygulamak suretiyle sağlanacak tasarruflar matematiksel olarak tartışılmıştır

ABSTRACT

In this study, the oxidation properties of imported coking coals from USA and Australia which contain low and medium volatile matters are investigated and the blending ratios with Zonguldak bituminous coal are optimised with the aim of achieving an acceptable coke quality. The oxidised imported hard coals were blended monthly with original Zonguldak bituminous coal for a period of 6 months. Using "The Coking Factor - G", the coking behaviour of coals was determined. In the last part of the investigation, the optimal blending shapes, obtained from laboratory studies, suitable for Karabük Coking Plant the savings are discussed on the basis of several alternatives.

* ProfDr , ITU Maden Fak., Cevher ve Kömür Hazırlama A.B. Dalı, Maslak-İST.
** Maden Yuk Muh , Yıldız Üniversitesi, Metalürji Müh. Bölümü, İST.
*** Araş Gör, ITU Maden Fak, Cevher ve Kömür Hazırlama A.B. Dalı, Maslak-İST.

1. GİRİŞ

Bu çalışmada, T.D.Ç.İ. Genel Müdürlüğü tarafından 1993 yılında A.B.D. ve Avustralya'dan ithal edilen düşük ve orta uçuculu taşkömürlerin oksidasyon özellikleri saptanmış ve elde edilen veriler çerçevesinde, Zonguldak taşkömürü ile ideal kok kalitesini verecek optimal harmanların tesbiti gerçekleştirilmiştir.

Harmanlamadaki amaç; farklı özelliklerdeki kömürlerin karıştırılarak, bu kömürlerin farklı özelliklerinden yararlanmak ve daha kaliteli kok üretimini gerçekleştirmektir. Araştırmanın amacı;

- Oksidasyona uğrayan ve koklaşma özellikleri azalan ithal kömürlerin tekrar kullanılabilirliğini sağlamak,
- Zorunlu olarak stoklanan ithal kömürlerin ekonomik ve teknolojik tüketilme süresini belirlemek,
- Zonguldak taşkömürü ile ithal kömürlerin optimal karışım oranlarını tesbit etmektir.

Genel olarak düşük uçuculu kömürler, kömür karışımları içinde belirli bir oranda (%20 ile %30) karıştırıldıklarında kok stabilitesi yükselmektedir. Düşük uçuculu kömürlerin, kömür karışımlarında %30'dan fazla kullanılması halinde mukavemetinde bir kazanç sağlamadığı, kok fırınlarının duvarlarına aşın başınlar yaptığı ve kok fırınlarının duvarlarını tahrip ettiği bilinmektedir. (1)

Orta uçuculu kömürler, düşük uçuculu kömürlere göre yüksek uçuculu kömürlerle yüksek oranlarda ve hatta 1:1 oranında kullanılabilir. Genellikle, düşük uçuculu kömürler yüksek uçuculu kömürlere göre daha pahalıdır. Orta uçuculu kömürlerin fiyatları da bunların arasında bulunmaktadır.

Çalışmalarda, U.S.A. kökenli orta ve düşük uçuculu kömürler (BHP Trading ve BHP Coal) ve Avustralya kökenli orta uçuculu kömür (Phibro Energy) kullanılmıştır.

Altı ay boyunca oksidasyonun etkileri tamamı 100 mm altında olan üç farklı ithal kömürde ayrı ayrı takip edilmiş, kömürlerin oksitlenme olayı ile uğradıkları değişimler koklaştırma bazında incelenmiştir. İthal kömürlerin koklaşma özelliklerinin ilk iki ayda %20 ile %30 arasında azaldığı, dilatasyon değerlerinin 3. ve 4. aylardan itibaren negatif olduğu saptanmıştır. Konu bir başka tebliğin konusu olduğu için ayrıntılı bilgiler bu çalışmaya dahil edilmemiştir.

Koklaşma özellikleri olumsuz yönde etkilenen ithal kömürlerden üretilen kokların kalitesinin iyileştirilmesi için Zonguldak kömürleri ile harmanlama olanaklarının araştırılması, çalışmanın birinci kısmını oluşturmıştır. İthal taş

kömür numuneleri, oksidasyona uğramamış orijinal Zonguldak taşkömürü ile aylık periyotlarla ve değişik şekillerde "Koklaşma Gücü Değeri-G" baz alınarak altı ay boyunca harmanlanmış ve harmanların koklaşma özellikleri tesbit edilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde, tesbit edilen optimal harman şekillerini Karabük Kok Fabrikasına uygulamak suretiyle sağlanacak tasarruflar tartışılmıştır.

2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Deneysel çalışmalarda kullanılan kömürlerin kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Kömür numuneleri A,B,C ve Z harfleri ile kollandırılmış olup, çalışmada bu şekilde kullanılmıştır.

A : U.S.A Kökenli (BHP) orta uçuculu kömür,

B : U.S.A Kökenli (BHP) düşük uçuculu kömür,

C : Avustralya kökenli (PE) orta uçuculu kömür,

Z : Zonguldak kömürü, yüksek uçuculu ve külü nisbeten yüksek kömür.

İthal kömürlerine ait olupta 0,1,2,3,4,5 ve 6'ncı aylan temsil eden kömür numuneleri "**A₀, B₀, C₀, A₆, B₆, C₆**" olarak kodlandırılmıştır. (örneğin: B₂ denildiğinde U.S.A kökenli düşük uçuculu taşkömürün 2. ayma ait örnek numunesi olduğu anlaşılmaktadır).

Deneysel çalışmaların çeşitli kademelerinde kullanılan Koklaşma Gücü Faktörü (G) dilatometre eğrisinden, Kok Mukavemeti (M40) Simonis ve grubu tarafından geliştirilen formülle (2,3) ve tane boyutuna bağlı sapma değeri (Mg) numunenin tamamının 3.14 mm altına kırılmasıyla elde edilen boyut dağılımından hesaplanmıştır.

Çizelge 1. Zonguldak ve İthal Taşkömürlerinin Kimyasal Analiz Sonuçları.

Numune	Orta Uçuculu Kömür (USA)	Düşük Uçuculu Kömür (USA)	Orta Uçuculu Kömür (Avustralya)	Zonguldak Kömürü
Analiz				
Kül(kb)	7.40	7.23	6.50	11.50
Uçucu Madde (kkb)	28.90	24.10	26.90	31.50
Sabit Karbon (kb)	65.84	70.51	68.35	60.62
Toplam Kükürt (kb)	0.52	0.57	0.68	0.52

k.b • Kuru baz

kkb Kuru külsüz baz

2.1. Optimal Harmanların Oluşturulması

Oksidasyona uğramış ithal kömür örnekleri altı ay boyunca Zonguldak kömürü ile aylık peryotlarla harmanlanmış ve optimum karışım oranları Şekil 1'deki grafikte görüldüğü gibi hazırlanmıştır. İkili kömür karışımlarında (Zonguldak+İthal kömür); kömürlerin G ve uçucu madde değerlerine göre grafikte belirlenen yerleri bir doğru ile birleştirilir. Doğrunun G eğrisini kestiği nokta optimum karışımı vermektedir. Doğrunun iki parçası ölçülerek karışım oranları tesbit edilir. Üçlü kömür karışımlarında ise (Zonguldak kömürü+orta uçuculu ithal kömür + düşük uçuculu ithal kömür); öncelikle ithal kömürlerin G ve uçucu madde değerlerine göre grafikte belirlenen yerleri bir doğru ile birleştirilir. Bu doğrunun orta noktası tesbit edilerek, Zonguldak kömürünün grafikte bulunan yeri ile birleştirilir (Şekildeki örnekte A_0B_0 noktası ile Z noktası birleştirilmiştir). Doğrunun G eğrisini kestiği nokta optimum karışım oranını verir. Doğrunun iki parçası ölçülerek karışım oranları (Zonguldak kömürü+düşük ve orta uçuculu ithal kömür karışımı halinde) tesbit edilir. İthal kömür karışımlarında düşük ve orta uçuculu kömürler (örnekte A_0 ve B_0 numuneleri) %50 oranında karıştırılmıştır.

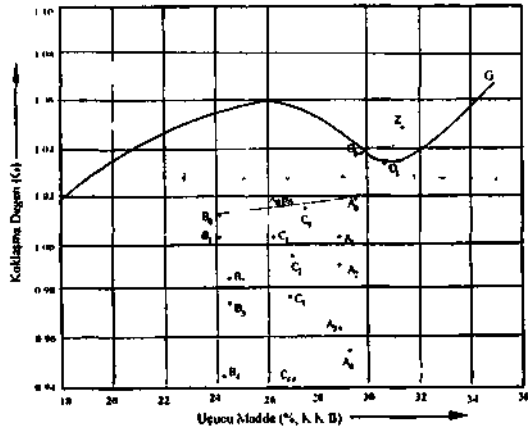
Çizelge 2'de, Şekil 1'de belirlenen optimal karışım oranlarından yararlanarak her harmana ait hesaplanan koklaşma gücü (G), kül (k.b) ve uçucu madde (k.k.b) değerleri verilmiştir.

2.2. Nihai Harmanların Seçimi

Buraya kadar yapılan çalışmalarla Zonguldak taşkömürü ile oksidasyona uğramış ithal taşkömürler arasında uygun harman oranları tesbit edilerek bazı teorik veriler elde edilmiştir.

Oksidasyona uğrayan kömürlerin, koklaşma gücü (G) değerlerinin düşmesi harman karışım oranları önemli ölçüde değiştirdiği tesbit edilmiştir. Bununla birlikte, oksidasyona uğrayarak koklaşma özellikleri azalan kömürlerin, koklaşma gücü yüksek kömürlerle karıştırılarak tekrar kullanılacakları saptanmıştır.

Zonguldak taşkömürü, orta uçuculu ithal taşkömürleri ile (A ve C) harmanlandığında Zonguldak taşkömürünün karışım oranları %52 ile %65 ve orta uçuculu ithal taşkömürleriyle karışım oranları ise %35 ile %48 arasında olmaktadır. Bu oranlar daha sağlıklı biçimde geliştirilecek olursa; Zonguldak taşkömürü için %50 ile %65 ve orta uçuculu ithal taşkömürleri için %35 ile %50 arasında olacağı söylenebilir. Çizelge 3'de, Zonguldak ve ithal edilen orta uçuculu taşkömürlerin özellikleri ile optimal karışım oranlarına bağlı olarak değişen harman özellikleri verilmiştir. Zonguldak taşkömürü, düşük (B) ve orta uçuculu (A,C) ithal taşkömürleri ile harmanlandığında, Zonguldak taşkömürünün



Şekil 1 Oksidasyona Uğramış Kömürlerle, Zonguldak Kömürünün OpUmum Karşın Oranlarının Kalkışma Gücü Eğrisinde Tesbit Edilmesi

Çizelge 2 Zonguldak ve İthal Taşkömürleri Optimal Harman Oranları ve Özellikleri

No	HT	KİLİ KÖMÜR HARMANLARI										UÇUĞU HARMANLARI					
		K.O	G	U	K.O	G	U	K.O	G	U	K.O	G	U	K.O	G	U	
1	Z	1.30	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	A	1.30	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
2	Z	1.30	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	A	1.30	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
3	Z	1.30	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	A	1.30	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
4	Z	1.30	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	A	1.30	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05

kaşşun oranlan %62 ile %71, orta ve dűşűk uęuculu ithal taşşkűműrlerin kaşşım oranlan %19 ile %15 (eşit oranda kaşşönlműş olduęundan) arasmda olmaktadır. Üęlű kaşşımlar için tesbit edilen oranlar daha saęlıklı biçimde genelleşitirilecek olursa; Zonguldak taşşkűműrű için %55 ile %65, orta ve dűşűk uęuculu ithal taşşkűműrleri için ise %15 ile %25 arasmda olacaęı söylenebilir. Çizelge 4'te, Zonguldak taşşkűműrű ile ithal edilen dűşűk ve orta uęuculu taşşkűműrlerinin özellikleri ile optimal kaşşun oranlarına baęlı olarak deęişen harman özellikleri verilmiştir.

Sonuç olarak;

- İkili kaşşımlar için optimal harmanın ortalama kaşşım oranlan:
% 55 Zonguldak taşşkűműrű
% 45 Orta uęuculu ithal taşşkűműr,

-Üęlű kaşşımlar için optimal harmanın ortalama kaşşım oranlan:
% 60 Zonguldak taşşkűműrű
% 20 orta uęuculu ithal taşşkűműr
% 20 dűşűk uęuculu ithal taşşkűműr şeklinde tesbit edilmiştir.

3. KARABűK KOK FABRİKASINDA ÜRETİLEN KOKUN, OPTİMAL HARMAN KARIŞIM ORANLARINA GÖRE ÜRETİLMESİ HALİNDE YűKSEK FIRINLARDA ELDE EDİLECEK KAZANÇLAR

3.1. Karabűk Kok Fabrikası İçin Oluşturulabilecek Optimal Harmanlar

Zonguldak taşşkűműrűnűn, ithal taşşkűműrleri ile kaşşım konusu ęalıřmanın birinci bölüműnde incelenmiş ve oluşturulabilecek ideal nihai harmanlar tesbit edilmiştir. Bu bölüműde, Karabűk Kok Fabrikasında üretilen kokun, optimal harman kaşşım oranlarına göre üretilmesi halinde yüksek fırınlarda elde edilecek kazançlar saptanmıřtır.

1992-1994 yıllarında Karabűk Kok Fabrikasının tűkettięi Zonguldak taşşkűműrlerinin özellikleri baz alınarak, orta uęuculu ve orta+dűşűk uęuculu ithal kűműrler ile oluşturulan optimal harmanların özellikleri Çizelge 5 ve 6'da verilmiştir.

3.2. Optimal Harmanlardan Hesaplanan Deęerler İle İşletme Değerlerinin Karşılaştırılması

Karabűk Kok Fabrikasında tűketilen taşşkűműr harmanı, üretilen kok parametreleri ile optimal harmanların ve elde edilecek kokların özellikleri Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 3 Zonguldak İşletmesinin Orta Üçünlü İhmal Taahhütleri ile Optimal Karşın Olanları ve Harmanın Özelliği

	Optimal Karşın Olanları (%)	Nem (%)	Kül (%ab)	Üçünlü Madde (%ab)		Sabit Karbon (%ab)	G Değeri
				(%ab)	(%ab)		
Zonguldak İşletmesinin Orta Üçünlü İhmal Tablosu	50-65	9.0-10.0	11.0-12.0	26.5-28.0	30.0-32.0	60.0-63.0	1.045-1.055
Orta Üçünlü İşletmesinin Orta Üçünlü İhmal Tablosu	50-55	8.0-8.5	7.0-7.5	22.5-25.0	24.0-27.0	67.0-70.0	1.090-1.095
Optimal Taahhüt Harmanının Orta Üçünlü İhmal Tablosu	---	9.0-9.5	9.0-10.0	24.5-26.5	27.0-29.0	63.5-66.5	1.070-1.080

Çizelge 4 Zonguldak İşletmesinin Orta ve Düşük Üçünlü İhmal Taahhütleri ile Optimal Karşın Olanları ve Harmanın Özelliği

	Optimal Karşın Olanları (%)	Nem (%)	Kül (%ab)	Üçünlü Madde (%ab)		Sabit Karbon (%ab)	G Değeri
				(%ab)	(%ab)		
Zonguldak İşletmesinin Orta Üçünlü İhmal Tablosu	55-65	9.0-10.0	11.0-12.0	26.5-28.0	30.0-32.0	60.0-63.0	1.045-1.055
Orta Üçünlü İşletmesinin Orta Üçünlü İhmal Tablosu	25-35	8.0-8.5	7.0-7.5	22.5-25.0	24.0-27.0	67.0-70.0	1.010-1.020
Düşük Üçünlü İşletmesinin Orta Üçünlü İhmal Tablosu	25-35	8.0-8.5	7.0-7.5	20.0-22.5	21.5-24.0	70.0-73.0	1.085-1.095
Optimal Taahhüt Harmanının Orta Üçünlü İhmal Tablosu	---	9.0-9.5	9.0-10.0	24.0-26.0	26.5-28.5	64.0-67.0	1.070-1.080

Çizelge 5 Karabük Kök İşletmesinin Kullandığı Zonguldak ve Orta Üçünlü İhmal Taahhütleri ile Oluşturulan Optimal Harmanın Özelliği

	Optimal Karşın Olanları (%)	Nem (%)	Kül (%ab)	Üçünlü Madde (%ab)		Sabit Karbon (%ab)	G Değeri
				(%ab)	(%ab)		
Karabük Kök İşletmesinin Kullandığı Zonguldak İşletmesinin Orta Üçünlü İhmal Tablosu (1992-1994)	55	8.91	11.75	20.83	28.14	64.13	1.047
Orta Üçünlü İşletmesinin Orta Üçünlü İhmal Tablosu	45	8.25	7.25	23.75	25.64	69.00	1.015
Karabük Kök İşletmesinin Orta Üçünlü İhmal Tablosu	---	8.61	9.71	24.94	27.00	66.32	1.073

Çizelge 6 Karabük Kök İşletmesinin Kullandığı Zonguldak ve Orta-Düşük Üçünlü İhmal Taahhütleri ile Oluşturulan Optimal Harmanın Özelliği

	Optimal Karşın Olanları (%)	Nem (%)	Kül (%ab)	Üçünlü Madde (%ab)		Sabit Karbon (%ab)	G Değeri
				(%ab)	(%ab)		
Karabük Kök İşletmesinin Kullandığı Zonguldak İşletmesinin Orta Üçünlü İhmal Tablosu (1992-1994)	60	8.91	11.75	20.83	28.14	64.13	1.047
Orta Üçünlü İşletmesinin Orta Üçünlü İhmal Tablosu	20	8.25	7.25	23.75	25.64	69.00	1.015
Düşük Üçünlü İşletmesinin Orta Üçünlü İhmal Tablosu	20	8.25	7.25	20.25	22.91	71.50	1.019
Karabük Kök İşletmesinin Orta Üçünlü İhmal Tablosu	---	8.65	9.95	23.90	26.50	66.50	1.073

Çizelge 7. Optimal Harmanların ve Karabük Kok Fabrikası Parametrelerinin Karşılaştırılması

	ANALİZLER	KARABÜK KOK FABRİKASI VERİLERİ	HESAPLANAN TAŞKÖMÜRÜ VE KOK DEĞERLERİ	
			1. OPTİMAL KARIŞIM ORANLARINA GÖRE	2. OPTİMAL KARIŞIM ORANLARINA GÖRE
TAŞKÖMÜR HARMANI	HARMAN KARIŞIM ORANLARI (%)	%70.57 Orta ve düşük uçuculu ithal taşkömür %29.43 Zonguldak Taşkömürü	%45.00 Orta uçuculu ithal taşkömür %55.00 Zonguldak taşkömürü	%20.00 Orta uçuculu ithal taşkömür % 20.00 Düşük uçuculu ithal taşkömür %60.00 Zonguldak taşkömürü
	Nem, %	8.45	8.61	8.65
	Kül, %	9.07	9.73	9.95
	Uçucu (% , kb)	23.49	24.34	23.90
	Madde (% , kkb)	25.83	27.00	26.59
	Sabit Karbon, %	67.44	66.32	66.58
KOK	G Değeri	1.000	1.033	1.033
	M ₅ Değeri	22.68	8.57	8.38
	Kül (% , kb)	13.09	14.01	14.33
	Uçucu Madde (% , kb)	0.95	0.95	0.95
	Sabit Karbon (% , kb)	85.96	85.04	84.72
	MİCUM M ₄₀ TESTİ M ₁₀	77.35 7.48	82.16 6.50	82.62 6.50

Çizelgede optimal karışıma göre hazırlanmış harmanlarda Zonguldak kömürü %87 ile %100, koklaşma gücü (G) %22 ve harman külü %7.2 ile %9.7 oranında artmıştır. Ayrıca optimal harman içinde verilen ve kırma eleme deneyleri ile elde edilen M_s değeri işletme değerlerinden 15 puanlık düşüş göstermektedir.

Kok mukavemetleri; M40 dayanımında %6.2 ile %6.8 değerleri arasında ve M_1 o aşınma değerinde %13 iyileşme görülmektedir. Kok külünde %7 ile %9 arasında artış olmaktadır.

3.3. Kok Kalitesinin İyileştirilmesi ile Yüksek Fırınlarda Sağlanacak Tasarruflar

Kok tüketim oram yüksek firm işletmeciliğinin en önemli parametrelerinden biridir. Bu oran "Tüketilen kok miktarı (kg) / Üretilen sıvı hamdemir (ton)" şeklinde ifade edilir. Dünya demir-çelik teknolojisinde ek yakıtlar (kömür, katran, fuel oil vb.) kullanılarak, kok tüketim oram 320 kg/TSHD (ton sıvı hamdemir)'e düşürülmüştür. Ek yakıtsız ideal kok tüketimi 420-450 kg arasındadır.

Kok tüketimi, tüketilen kokun kalitesine, yüksek firm çalışma koşullarına ve şarj edilen cevherlerin özelliklerine bağlıdır. Karabük Kok Fabrikasında 1992-1994 yıllarının verilerinin ortalaması dikkate alındığında (Mayi maden üretimi: 744.632,2 ton/yıl; kok tüketimi:468.424,7 ton/yıl); 1. harman kokunun kullanılmasıyla yüksek fırınların kok tüketim oram 581.0 kg/TSHD olmaktadır. Bu değer 2. harman koku için 582.6 kg/TSHD olarak hesaplanmıştır.

Sonuç olarak; yüksek fırınlarda optimal harmanlardan elde edilmiş koklar kullanıldığında, kok tüketiminde %4.34 üe %4.59 arasında tasarruf ve mayi (sıvı) maden üretiminde %4.55 ile %4.81 arasında artış sağlanmaktadır.

4. SONUÇLAR

1. İthal taşkömürlerin koklaşma özelliklerinin ilk iki ayda %20 ile %30 arasında azaldığı, dilatasyon değerlerinin 3. ve 4. aylardan itibaren negatif olduğu tesbit edilmiştir.

2. Optimal harmanların tesbiti çalışmalarında;

- Zonguldak taşkömürü ile ithal taşkömürlerin optimal karışım oranları kömürlerin koklaşma özelliklerinin oksidasyondan en az etkilendiği ilk iki aylık süre baz alınarak hesaplandığında; 1. harmanda %55 Zonguldak taşkömürü, %45 orta uçuculu ithal taşkömürü ile karıştırılabileceği, 2. harmanda %60 Zonguldak

taşkömürü, %20 orta ve %20 düşük uçuculu ithal taşkömürlerle karıştırılabileceği tesbit edilmiştir.

- Zonguldak taşkömürünün ideal harmandaki karışım oranı başlangıçta %52.2 ile %67.8 değerlerinde iken, 4. ayda %84.8 ile %86.2 değerleri arasında olmaktadır. 5. ve 6. aylarda ise harmanlanacak kömürlerin, koklaşma gücü eğrisinde, koklaşma faktörü (G) değerlerinin 1.010 ile 0.950 değerleri arasında olması gerektiğinden ve beklenen taşkömür numunelerinin tümünde 5. ve 6. aylarda G değeri 0.950 değerinin altında olduğundan, ithal kömürlerin kullanım imkanı bulunmamaktadır.

3. Optimal harman şekillerinin Karabük Kok Fabrikasına uygulanması halinde;

- Karabük Kok Fabrikasında üretilen kokun, optimal harman karışım oranlarını kullanarak elde edilmesi halinde, optimal karışım oranlarına göre hazırlanmış harmanlarda (1.Harman: %55 Zonguldak kömürü+%45 orta uçuculu ithal kömür; 2.Harman: %60 Zonguldak kömürü+%20 düşük uçuculu ithal kömür +%20 orta uçuculu ithal kömür) koklaşma gücü %22 ve harman külü %7 ile %9.7 değerlerinde olmuştur. Kıрма-eleme deneyleri sonunda elde edilen Ms (tane boyutuna bağlı sapma) değeri optimal harmanın bir parametresi olarak alınmış olup; bu değer işletme değerinden 15 puan düşük saptanmıştır.

- Optimal karışım oranlarına göre elde edilecek kok mukavemetlerinde (M40) %6.2 ile %6.8 değerlerinde artma ve kok aşınımında ise (M10) %13 düşüş saptanmıştır. Kok külünde ise %7 ile %9 arasında artış olacağı tesbit edilmiştir.

- Yüksek fırınlarda optimal harmanlardan elde edilmiş koklar kullanıldığında kok tüketiminde %4.34 ile %4.60 arasında tasarruf ve sıvı maden üretiminde ise %4.55 ile %4.80 arasında artış sağlanacağı tesbit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. DİKEÇ. F., ATEŞOK, G., ARSLAN, C., Coking of Coal, (Ed.: O. Kural), Volume 24. 1994, pp.309-335.
2. ATEŞOK. G. Kömürün Koklaşırılması, Kömür (Ed.: O.Kural), Bölüm 18, 1991, s 512-612.
3. KEMAL. M. Metalurjik Kok Üretiminde Optimal Kömür Karışım Eldesi İçin Kullanılan Yöntemler, Madencilik Bülteni, 1984, İzmir, Sayı 4.
4. YÜKSEK FIRINLAR-SİNER MÜDÜRLÜĞÜ, Çalışma Raporları, Karabük, 1985-1994