

ORTA ANADOLU ÇAYIRHAN KÖMÜR İŞLETMESİNDE TOZ KOŞULLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

AN INVESTIGATION OF DUST CONDITIONS IN MIDDLE ANATOLIAN LIGNITE MINE.TURKEY

Ahmet KARAKAŞ ve Tevfik GÜYAGÜLER, ODTU, Maden Muh Bol, Ankara

ÖZET

Yeraltı kömür madenlerinde İşçilerin sağlığını olumsuz etkileyen önemli sorunlardan bir tanesi de toz problemidir. Hızla gelişen teknolojiye paralel olarak benimsenen uzunayak kömür madenciliği, üretim artışıyla birlikte toz problemini de beraberinde getirmiştir. Bu çalışmanın amacı, önemli yeraltı linyit madenlerinden biri olan Orta Anadolu Çayırhan Kömür işletmesinde toz kaynaklarının araştırılması, mevcut durumun belirlenmesi, uygulanan toz kontrol sistemlerinin incelenmesi ve ilave toz giderme yöntemlerinin belirlenmesidir Çalışmada toz ölçümleri gravimetrik toz ölçerlerle yapılmıştır.

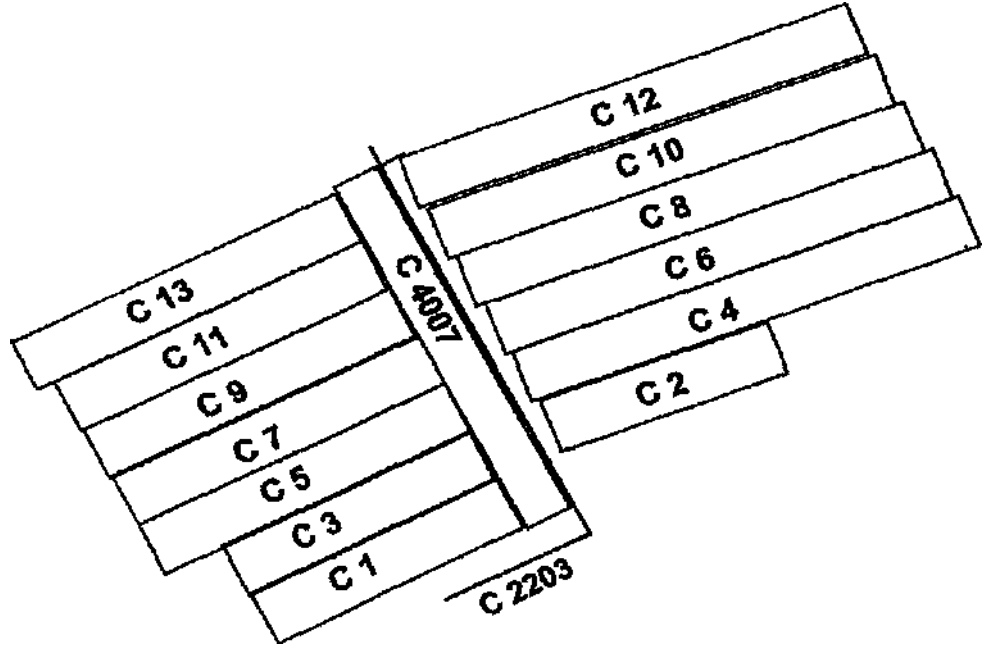
ABSTRACT

One of the important problems, which affects all the workers in underground coal mine is high amount of dust formed during the coal production The mechanization of longwall faces has increased coalmine production but at the same time it created dust problem In this study, a dust survey was conducted in the Middle Anatolian Lignite mine, the only mechanized lignite mine in Turkey The available dust control techniques, equipment, procedures, and their performance were analyzed Finally, conclusions and recommendations were made to reduce dust level in the mine Dust measurements were made by a gravimetric dust sampler

1.GİRİŞ

Yirminci yüzyılın ortalarından itibaren yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanan uzunayak madenciliği, sahip olduğu özellikleriyle kömür üretimini arttırmış, işçi sağlığı ve iş güvenliğini üst düzeye çıkarmış ve yüksek teknolojiyi kömür madenciliğine adapte etmiştir. Bütün bu olumlu yanlarına rağmen, yeraltı madenciliğinin ciddi problemlerinden biri olan toz oluşumunu arttırması nedeniyle işçi sağlığı hususunda daha kapsamlı önlemlerin alınması gereğini de beraberinde getirmiştir (Jankowski ve Organiscak, 1996). Üretimi arttıracak yöntemler uygulanırken toz oranını azaltacak önlemleri alma gerekliliği de beraberce ele alınmalıdır. Günümüzde, sahip olunan yüksek teknolojinin de yardımıyla bu sorunun üstesinden gelme şansı daha da artmıştır.

Orta Anadolu Çayırhan işletmesinde (OAÇİ) işletilebilir kömür rezervi miktarı 415 milyon ton civarındadır. Üretim A,B ve C adı verilen üç sektörde devam etmektedir. Bunlardan C sahası üretimin en fazla yapıldığı sektör olması nedeniyle, toz ölçümleri öncelikle bu sektörde yapılmıştır. Ortalama yükseklikleri 1.7 ve 1.9 metre olan iki kömür daman 0.5-0.8 metre kalmıklıktan arasında değişen bir ara kesme ile birbirinden ayrılmıştır. Her bu* panonun boyu 1700 m olup, ayak boyunu 220 m ile sınırlanmıştır. Şekil 1, C sektöründeki panolanı göstermektedir. Üretimin bu üç sektöre ayrılmasındaki ana neden, sahanın jeolojik ve tektonik özelliklerinden kaynaklanmaktadır.

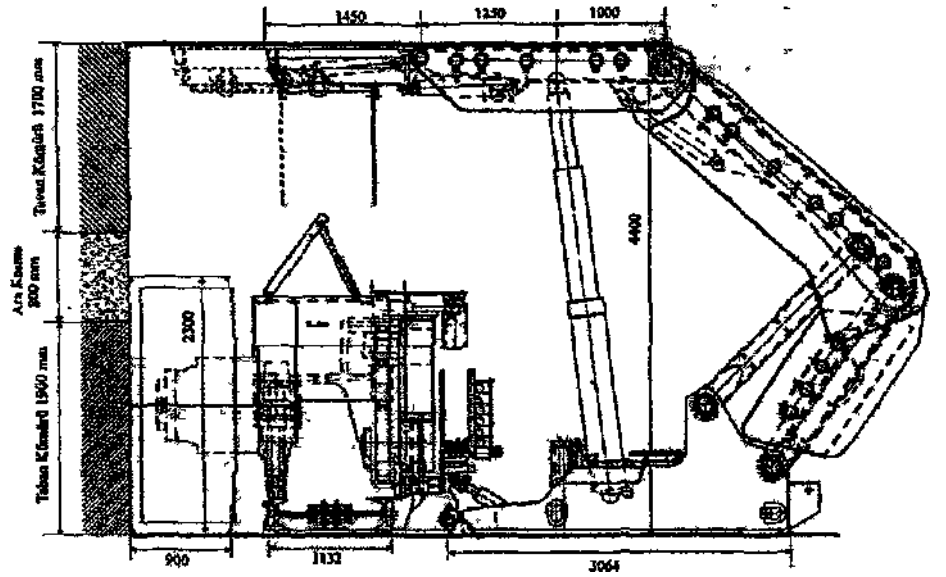


Şekil 1. C Sahası Panolanın Plan Görünüşü

2. TOZ KAYNAKLARININ SAPTANMASI

Tüm uzunayak yöntemi uygulayan kömür madenlerinde en büyük toz kaynağı tamburli kesici-yükleyici makinelerdir. Bu makineler çok büyük üretim kapasitesine sahip olmalarının yanında yüksek oranlarda toz oluşturmaktadırlar. Diğer toz oluşumuna sebebiyet veren temel işlemler; kömürün ayakiçi ve aktarma konveyörlerine iletilmesi, kömürün kırıcılardan geçmesi, band konveyörlere aktarılması, tahkimatın ilerlemesi ve son olarak da insan ve malzeme nakli olarak sıralanabilir.

OAÇI 'deki toz ölçümleri C sektöründeki C-10 panosu ve C-810 bacası üzerinde odaklanmıştır . Bu madendeki üretim yöntemi diğer madenlerden farklı olarak alt taban yollarının bir sonraki pano için üst taban yolu olarak kullanılmasıdır. C sahasında üretim kısmında Eickoff SL 500 tıpi çift tamburli kesici yükleyici makine kullanılmaktadır (Aydın, Y. ve Kaygusuz, Y. ,2000). Tamburların her biri 500 kW 'lık elektrik motorları ile çalışmakta olup, 2300X900 mm boyutlarındadır. Eickoff SL 500'ün en fazla kesme yüksekliği 5.09 metredir. Her bir tambur 76 kesici uca sahiptir. Şekil 2, ayak içi makine teçhizat ve kömür tabakalarını kalınlıklarını göstermektedir. Bu ocakta da, diğer uzunayak kömür madenlerinde olduğu gibi en büyük toz kaynağı tamburli kesici yükleyici makinedir. Bu makinelerde tozu önlemek amacıyla her bir tambur üzerinde 72 adet su fışkiyesi bulunmakta ve bu fışkiyeler 11-22 bar arasında değişen basınçlarda su püskürtmektedir. Ocakta üretim süreci incelendiğinde toz oluşturan kaynaklar kolaylıkla belirlenecektir. Kesici yükleyici makine kömürü ayakiçi zincirli konveyöre dökmektedir. Bu konveyör iki adet 400 kW'lık motor ile çalışmakta olup, hızı 1.11 m/s 'dir. Ayakiçi konveyörden kömür, 250 kW'lık aktarma konveyörü yardımıyla 1.32 m/s hızla SKİ 111 tıpi kırıcıya gönderilmektedir. Her iki konveyörün de kapasitesi 2000 ton/saat'dir.



Şekil 2. Ayak İçi Makine Teçhizat ve Kömür Kalınlıkları

Bu aktarma sistemi boyunca çeşitli noktalarda toz yoğunluğu artmaktadır. Kömürün ayakçı zincirli konveyöre dökülüşü sırasında, bu konveyörle aktarma konveyörü arasındaki geçiş esnasında ve son olarak kincinin etrafında tozlanma problemi ile karşılaşılmaktadır. Bu bölgelerde tozun önlenmesi için bazı tedbirlerin alınması gereklidir. Diğer bir toz kaynağı da, kömür nakliyatı sırasında kullanılan band konveyörlerdir. Hızı 3 m/s olan altı adet band konveyör taşıma işini gerçekleştirmektedir (Çizelge 1). Yeraltı kömür madenlerinde yürüyen tahkimatlar da ayrı bir toz kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Üretim ayağında 127 adet yürüyen tahkimat kullanılmakta olup, açık yükseklikleri 5 metre, kapalı yükseklikleri 2.7 metre ve genişlikleri 1.75 metredir (Aydın, Y. ve Kaygusuz, Y., 2001). Tahkimatın hareketi sırasında oluşan toz miktarının önlenmesi için gerekli önlemler alınmalıdır.

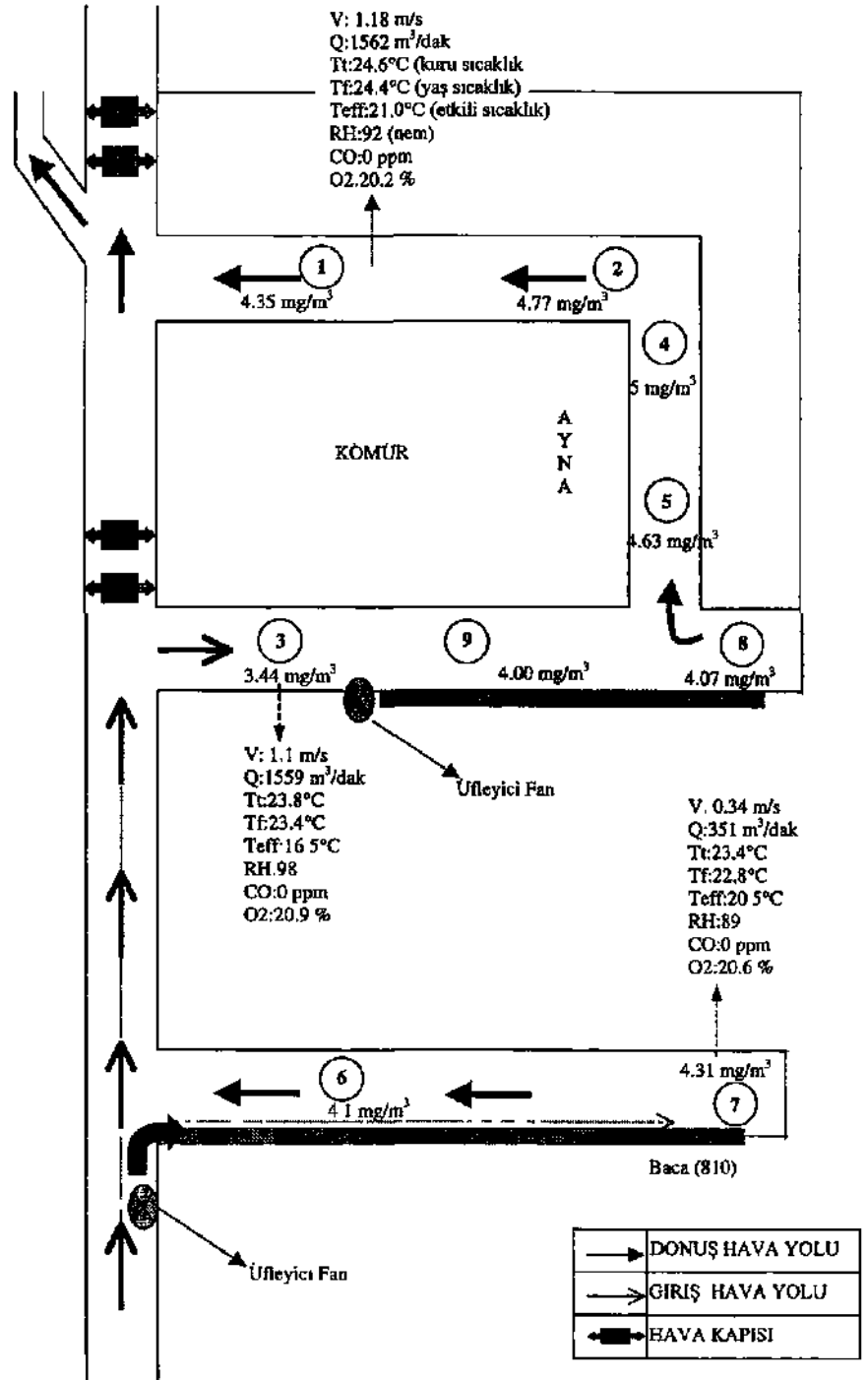
Çizelge 1. Band Konveyörün Özellikleri (Aydın, Y. Kaygusuz, Y. (2001))

Band Konveyör numarası	Güç Kaynağı (kW)	Uzunluk (m)	Kapasite (ton/saat)	Hız (m/s)
0	2x110	170	2070	3
1	3x250	570	2070	3
2	3x110	1200	2070	3
3	2x110	1100	2070	3
4	2x110	600	2070	3
5	2x110	Hazırlık	2070	3

Bu çalışmada toz yoğunluğu ölçümleri C 10 panosu ile C 810 bacasında yapılmıştır. Bacada çalışan galeri açma makinası 10.2 metre uzunluğunda ve 2 metre yüksekliğindedir. Kesme gücü 112 kW olup çalışması sırasında 31 barlık basmıç altında 0.2 l/s su püskürtmektedir. Bu bacada toz toplama ünitesi mevcut olup 200 m³/dakika bir kapasiteye sahiptir. Bacalar 400 m³/dakika kapasiteli üfleyici pervanelerle havalandırılmaktadır.

3. TOZ ÖLÇÜMLERİ

C sahasındaki toz ölçümlerinin farklı yerlerde yapılmasındaki temel amaç, mevcut durumun daha sağlıklı bir şekilde ortaya çıkarılması ve buna uygun toz önleme yöntemlerinin belirlenmesidir. Ölçüm yerleri Şekil 3'de gösterilmektedir. Ölçümlerde MRE 113 Gravimetrik toz Ölçer ile AFC 123 kişisel toz ölçer kullanılmıştır. Bu aletlerin seçilmesindeki ana neden, toz yönetmeliklerindeki standartlara uyulması ve uzun süreli ölçüm yapabilmeleridir. Uzun süreli ölçümler standartlara uygun olarak solunabilir ortalama toz miktarını vermektedir. Bu gerekliliği, MRE 113 ve AFC 123 en iyi şekilde karşılamaktadır. Tıp otoritelerine göre, uzun süreli ölçümler daha sağlıklı sonuç vermekte, toz oranındaki ani değişimlerden etkilenmemektedir (Casella). Çizelge 2'de toz yoğunlukları ve ölçüm yapılan istasyonların yerleri görülmektedir.



Şekil 3. Toz İstasyonları ve C Sahasındaki Toz Yoğunlukları

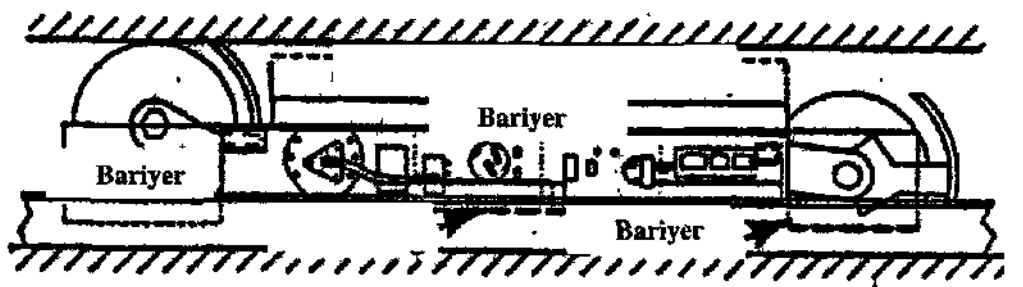
Çizelge 2. Toz Ölçümleri

Toz İstasyonu	Toz yoğunluğu (mg/nV)
1	4.35
2	4.77
3	3.44
4	5.00
5	4.63
6	4.10
7	4.31
8	4.07
9	4.00

4. ÖNERİLER

OAÇI madenindeki en büyük toz kaynağı çift tamburlu kesici-yükleyici ekipmandır. Her tamburun üzerinde 72 adet toz bastıran su fiskiyesi bulunmaktadır. Fakat tek başına bu yöntem yeterli olamamaktadır. Her bir fiskiye nin püskürttüğü su miktarının artırılması ve mümkünse fiskiye sayısının çoğaltılması toz oluşumunu azaltacaktır. Burada, kullanılan suyun pompalanması sırasında suyu temizleyici filtreler kullanılmalıdır. Çünkü toz bastırmadaki verim fiskiye sayısına bağlı olduğu kadar, burada kullanılan suyun kalitesiyle de doğru orantılıdır. Aynı zamanda su pompasının kapasitesinin artırılması da tozla mücadelede etkili bir yöntem olacaktır.

Tamburun neden olduğu toz oluşumunu en azda tutabilmek için tamburlu kesicinin çalışması çok iyi organize edilmeli ve operatörün temiz havanın daha yoğun olduğu ortamda çalışması sağlanmalıdır. "Pasif bariyer" adı verilen modern ekipmanlar tamburlu kesicinin çalışması sırasında etrafa yayılan tozun ayağa yayılma oranını azaltmaktadır. Oluşan tozun bu şekilde önlenmesi çok önemlidir. Zira buradan kaynaklanan toz aktif kalmakta ve hareket ederek tüm madendeki işçileri olumsuz yönde etkilemektedir. Bu yöntemi kullanarak işçilerin daha sağlıklı bir ortamda çalışması sağlanabilir (Şekil 4). Toz önlemenin diğer bir yolu da konveyör ve kincinin uygun toz önleyici ekipmanla izole edilmesi ve tozun kaynağında bastırılmasıdır.



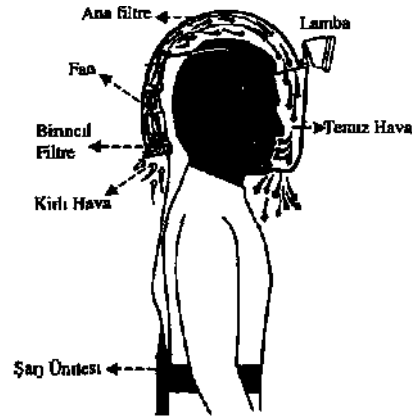
Şekil 4. Pasif Bariyer (Bumines,1986)

Band konveyörler için önerilen yöntem ise, band üzerinde su püskürtme sisteminin kullanılmasıdır. Tam koni şeklindeki spreyleyler, OACI madeni için çok uygun bir yöntem olarak görülmektedir. Diğer bir toz kaynağı da kömürün band konveyörler tarafından aktarılması esnasında oluşan tozdur. Buralardaki toz yoğunluğunu azaltmadaki en etkili yöntem; düşük debili, geniş açılı fan spreyleylerin kullanılması olabilir. Zincirli konveyörden kırıcıya gelen kömürün band konveyöre dökülmesi esnasında, kömür parçalarının yapmış olduğu serbest düşüş başka bir toz oluşum nedenidir. Bunun önlenmesi bu iki sistemin uygun bir ekipmanla birbirine bağlanması ile sağlanabilir. Genel anlamda toz oluşturan birimlerin izalasyonu ya da emici sistemlerle doğrudan dönüş havasına şarj uygulaması, mümkün olduğu hallerde kullanılması gereken yöntemler olarak düşünülmelidir.

Hazırlık bacalardaki tozun önlenmesi fisketelerde kullanılan su miktarının artırılması ve toz önleyici ünitenin kapasitesinin yükseltilmesiyle mümkün olabilir.

C sektöründe malzeme ve insan nakliyatı sırasında ya da İşçiler yürürken yerde birikmiş olan toz harekete geçerek ortamın toz yoğunluğu seviyesini arttırmaktadır. Bunun önlenmesi için ana yollar ısıtılmak ve yerde biriken tozlar düzenli olarak yeryüzüne nakledilmelidir.

Alınan tüm önlemlere rağmen toz oranları izin verilen limitlerin altına düşürülemezse değişik tip kişisel toz önleyici filtreli toz tutucu ya da bazı hallerde Özel maskeler kullanılarak tozun işçi sağlığına verdiği zarar en aza indirilmelidir. Şekil 5'de son yıllarda geliştirilmiş olan kişisel toz önleyici maskelerden bir örnek görülmektedir.



Şekil 5. Kişisel Toz Önleyici

5. SONUÇLAR

Ocakta çeşitli toz önleme yöntemleri kullanılmakla beraber, bunların iyileştirilmesi ve yeni sistemlerin eklenmesi tozla mücadeledeki verimliliği arttıracaktır. Türkiye'de kabul edilebilir toz yoğunluğu oranı 5 mg/m^3 olarak belirlense de dünyada bu oran çoğunlukla

2 mg/m³ dür. Modem ülkelerin kullandığı standardın sağlanması aşağıdaki yöntemlerin uygulanması ile elde edilebilir.

- Etkili bir toz bastırma sistemi için kesici uçlardan püskürtülen su miktarının ve sprej sayısının artırılması gereklidir.
- Çift tamburlu kesici yükleyici makinenin kesim süreci çok iyi bir şekilde düzenlenmeli ve operatörün temiz havanın olduğu kesimde yer alması sağlanmalıdır.
- Pasif bariyerler kesicinin üretim ayağına bakan yerlerine yerleştirilmeli ve bu sayede kesicinin çıkarmış olduğu tozun işçilerin çalışma bölgelerine yayılması engellenmelidir.
- Tam koni su sprejleri konveyörlerin üzerine kurulmalı ve bu şekilde tozun tüm ocağa yayılması engellenmelidir.
- Konveyörler arasındaki kırıcı, uygun malzemelerle izole edilmeli ve toz kaynağında engellenmelidir.
- Galeri açma esnasında, makinenin su püskürtme debisi artırılmalı, toz tutucunun kapasitesi yükseltilmelidir.
- İnsan ve malzeme nakliyatı sırasında yerde oluşan tozların hareketlenmesi ile havadaki asılı toz miktarı arttığından bu yerlerin düzenli olarak ıslatılması ile bu çeşit toz oluşumu önlenmeli ve biriken tozlar düzenli olarak yeryüzüne taşınmalıdır.
- İzin verilebilir toz konsantrasyonunun belirleyici kriterlerinden olan tozun silis içeriği titiz bir şekilde izlenmeli, oran % 5'i aşması halinde gereken önlemler artırılmalıdır.

KAYNAKLAR:

- Aydın, Y. ve Kaygusuz, Y.** (2000) Modem Teknolojiyle Donatılan Park Teknik Çayırhan Kömür İşletmesinin Tanıtılması, *Türkiye 12. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı*, 23-26 Mayıs, Zonguldak Karadeniz Ereğli, Türkiye.
- Aydın, Y. ve Kaygusuz, Y.** (2001) Park Teknik A.Ş.- Çayırhan Yeraltı Linyit İşletmesi. *Türkiye 17 Uluslararası Madencilik Kongresi ve Sergisi*, TUMAKS Ankara, Türkiye.
- Bureau of Mines United States Department of the Interior** (1986) Dust Control Handbook For Longwall Mining Operations, 218 p.
- Casella, (1985)** MRE 113 Gravimetric Dust Sampler Catalogue.
- Jankowski, R. A and Organiscak, J. A.** (1996) An overview of research experience as it relates to shearer dust control in United States. Respirable dust hazard control in the world mining industry; *International scientific and technical conference*, 17-19 September Szczyrk, Poland.