

# TTK Ocaklarında Solunabilir Toz Koşullarının İstatistiksel Bir Değerlendirmesi

A Statistical Evaluation of the Respirable Dust Conditions in  
TTK Mines

Vedat DİDARİ \*  
Sefail YAPRAK \*\*

## ÖZET

Bu çalışmada, TTK ocaklarında 1979-1988 yılları arasında yapılmış ve kaydedilmiş olan toz ölçümlerinin bir sınıflandırma ve değerlendirilmesi yapılmıştır. Tozla mücadele çalışmalarının yoğunlaştırılması gereken Müessese ve iş yerleri belirlenerek iyileştirmelere yönelik öneriler getirilmiştir

## ABSTRACT

In this study, the measured and recorded dust concentrations in TTK mines between the years 1979-1988 have been classified and evaluated. The Districts and workings in which the dust suppression activities are to be intensified have been determined and recommendations for improvements are given.

\* Y.Doç.Dr., H.Ü.Z.M.F. Maden Müh.Böl., ZONGULDAK

\*\* Maden Y.Müh., TTK Merkez MÜes.Md., ZONGULDAK

## 1. GİRİŞ

Pnömoz sorununun incelenmesi ve yorumlanmasında genel yaklaşım; etkinin (iş yerlerinin toz koşulları) ve bu etkiye karşı tepkinin (çalışanların akciğerlerindeki değişim) saptanması ve a-rada ilişkiler kurulması şeklindedir.

Türkiye Taşkömür Kurumu (T.T.K.) ocaklarında iş yerlerinin toz koşullarının (etkinin) sistematik olarak ölçülüp değerlendirilmesine 1978 yılında başlanmıştır. Bugün, -biriken sonuçların derlenmesi ile, iş yerlerinin durumları hakkında genel değerlendirmelerin yapılması olanağı bulunmaktadır. Bu çalışmada, bu tür ,bir incelemenin yapılması.ve çeşitli müesseseler ve iş yerlerinin ortalama toz koşullarının belirlenmesi ve yorumlanması amaçlanmıştır. Çalışanların akciğerlerinde değişim olasılığının (tepkinin) değerlendirilmesinde, dünyada genel olarak.kabul edilen kriterlerden yararlanılmıştır..

## 2. İNCELENE YÖNTEMİ

### 2.1 Genel

Toz koşullarının yorumlanmasında enbasit ve en çok uygulanan yöntem, mevcut ölçüler birikimini ele alarak; en büyük, en küçük ve aritmetik ortalama değerlerin çıkarılması şeklindedir. Ayrıca, ölçülerin dağılımını çıkarak (.histogramlar) yorumlamak da uygulanan çalışmalardandır. İş yerlerinin genel durumu ortalama değerler ile yorumlanabilirken, yüksek toz yoğunluklarının ölçülme sıklığı da tozla savaşıma olan gereksinimin bir belirteci olarak ele alınabilmektedir (1).

o

Bu çalışmada, öncelikle, toz yoğunlukları (mg/m ) ile ölçüm sıklıkları (%) arasında doğrusal ilişkilerin elde edilmesine gayret gösterilmiştir. Bu ilişkilerin, ölçülerin dağılım modelini vereceği ve bu dağılımın parametreleri ile koşulların daha sağlıklı olarak değerlendirilebileceği

düşünülmüştür (2). Daha sonra, genel olarak kabul edilen kritik değerleri aşan ölçülerin sıklıkları çıkarılmıştır.

Gerek TTK genelinde ve gerekse müesseseler esas alınarak çeşitli iş grupları temelinde yukarıdaki çalışma yürütülürken son 10 yıllık ölçüler değerlendirilmiş ve koşulların değişimini yorumlayabilmek üzere bu süre, iki 5 yıllık dönem olarak ele alınmıştır.

## 2.2 İstatistiksel Çalışma

1. TTK genelinde ve Armutçuk, Kozlu, Üzülmez, Karadon ve Amasra Müesseseleri özelinde 1979-1988 döneminde yapılmış olan tüm ölçüler; göçertmeli ayaklar, dolgulu ayaklar, bacalar, taban yolları ve nakliyat iş yerleri şeklinde beş grup halinde ayrıntılandırılarak birikimli sıklık yüzdeleri çizelgeleri çıkarılmıştır. Çizelge 1'de TTK geneli için yapılan çalışma örnek olarak verilmektedir.

2. Bu çizelgeler, yatay ekseni (toz yoğunlukları) logaritmik ölçekte ve düşey ekseni (birikimli sıklık) olasılıklar ölçeğinde düzenlenmiş olan grafiklere aktarılmıştır. TTK genelinde, göçertmeli ayaklarla ilgili grafik, örnek olarak, Şekil 1'de verilmektedir.

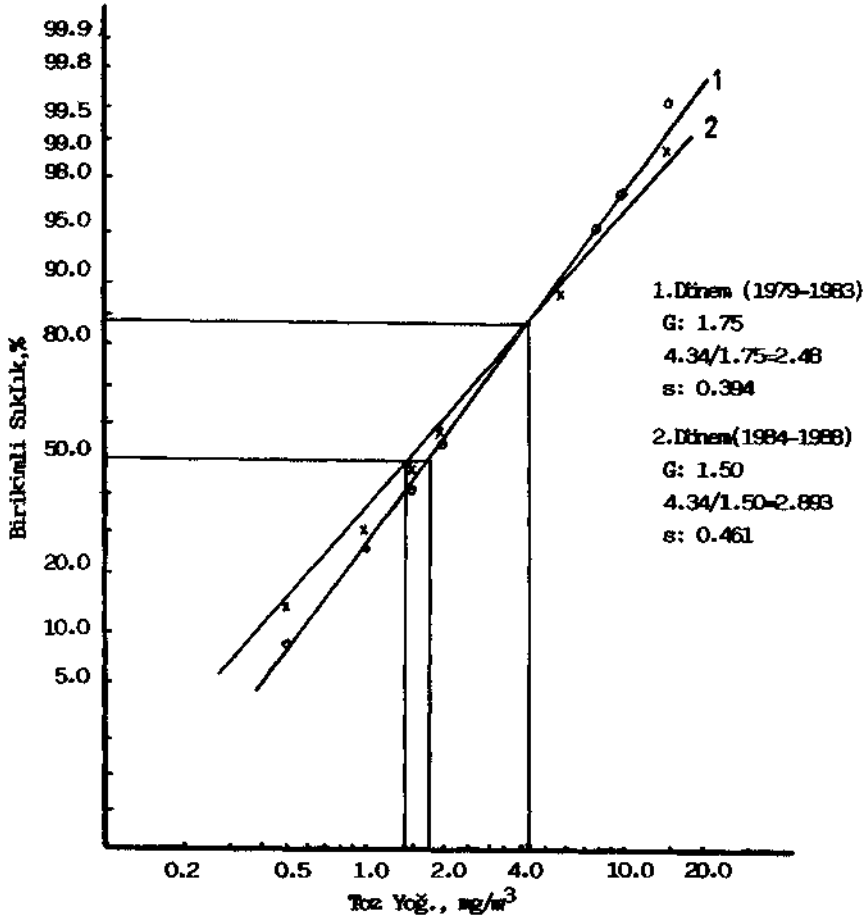
3. Log-normal dağılımın karakteristikleri olarak; birikimli sıklığın %50 değerine karşı düşen toz yoğunlukları (geometrik ortalama) ve %84 ile %50 değerlerine karşı gelen toz yoğunlukları oranlarının logaritma değeri (standart sapma) grafiklerden çıkarılmıştır (Şekil 1).

4. Grafiklerden elde edilen değerler, topluca, çizelge haline getirilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 1. TTK Genelinde Toz Ölçülerinin Birikimli Sıklık Dağılımları (%)

Toz Yoğ. mg/m <sup>3</sup>	Göç.Ayaklar		Dolg.Ayaklar		Bacalar		Tabanlar		Galeriler		Nakliyat	
	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*
1.0'den az	26.1	31.7	43.4	36.3	17.8	34.5	37.1	46.5	65.7	66.3	55.0	60.6
2.0'den az	54.8	60.1	68.5	57.1	43.8	60.5	66.9	73.1	88.6	88.8	81.7	87.6
4.0'den az	82.2	82.3	91.6	74.6	76.5	84.6	87.1	90.5	98.2	97.5	94.2	94.3
6.0'den az	91.6	90.3	97.6	84.8	89.8	92.4	93.0	95.4	99.7	99.4	97.8	97.5
8.0'den az	95.6	94.4	98.4	91.4	95.9	95.6	96.0	97.6	100.0	99.9	98.9	99.0
10.0'den az	97.6	96.4	99.6	95.0	98.0	97.9	97.9	99.1	-	100.0	99.4	99.0
15.0'den az	99.6	98.9	100.0	98.3	99.6	99.4	99.4	99.8	-	-	99.7	99.8
20.0'den az	99.9	99.8	-	99.3	100.0	100.0	99.8	100.0	-	-	100.0	100.0

1\* ve 2\*: sırasıyla, 1.Dönem (1979-1983) ve 2.Dönem (1984-1988)



Şekil I. TTK Genelinde Göçertmeli Uzun Ayaklarla ilgili Birikimli Sıklık Dağılımı Grafikleri

### 2.3 Kritik Değerler

Pnömkonyozda etkiye karşı olası tepkinin öngörülmesinde İngiliz ve B.Alman araştırmalarının bulgularından yararlanılabilir (3,5). Bu bulgulara dayanarak üretim iş yerleri için  $4 \text{ mg/m}^3$  lük bir ortalama toz yoğunluğu, kritik bir değer olarak kabul edilebilir. Bu ortalama toz yoğunluğundan çalışma yaşamı boyunca (yılda 200 vardiyadan toplam 35 yıl) etkilenmiş olan işçilerde ciddi pnömkonyoz olasılıkları %5'den daha azdır. Öte yandan, pnömkonyoz riskinin hiç olmadığı

Çizelge 2. Birikimli Sıklık Dağılımlarının Karakteristikleri

MÜESSESE	Göç. Ayaklar		Dolg. Ayaklar		Bacalar		Tabanlar		Galeriler		Nakliyat	
	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*
<b>Armutçuk</b>												
N	23	7	32	61	615	749	-	-	127	143	34	69
G	2.60	0.90	2.50	3.60	2.20	1.50	-	-	0.55	0.60	0.65	0.34
s	0.08	0.22	0.20	0.35	0.30	0.41	-	-	0.28	0.32	0.39	0.55
<b>Kozlu</b>												
N	677	1014	79	85	132	158	351	177	171	226	57	140
G	3.00	3.00	1.60	4.00	3.00	2.60	1.15	1.15	0.68	0.80	0.90	1.00
s	0.30	0.43	0.34	0.33	0.32	0.36	0.39	0.35	0.34	0.34	0.21	0.41
<b>Üzülmez</b>												
N	844	1072	106	93	-	-	530	648	212	232	139	116
G	1.10	1.15	0.75	0.95	-	-	1.00	0.85	0.75	0.75	0.65	0.68
s	0.37	0.34	0.34	0.28	-	-	0.39	0.42	0.33	0.36	0.40	0.34
<b>Karadön</b>												
N	900	1012	34	62	-	-	791	898	169	197	130	192
G	1.70	1.80	1.40	1.00	-	-	1.90	1.30	0.95	0.70	1.30	0.90
s	0.36	0.35	0.35	0.38	-	-	0.44	0.44	0.36	0.36	0.42	0.41
<b>Anesra</b>												
N	268	438	-	-	109	236	165	232	84	96	-	-
G	2.40	1.25	-	-	2.00	1.10	1.00	0.65	0.75	0.54	-	-
s	0.31	0.35	-	-	0.29	0.37	0.37	0.42	0.34	0.44	-	-
<b>TIK GENEL</b>												
N	2712	3543	251	303	856	1143	763	1961	360	895	114	525
G	1.75	1.50	1.20	1.65	2.30	1.60	1.40	1.10	0.80	0.70	0.75	0.70
s	0.39	0.46	0.35	0.53	0.33	0.40	0.41	0.44	0.31	0.37	0.45	0.48

1\* : 1. Dönem (1979-1983)

2\* : 2. Dönem (1984-1988)

N: Ölçü Sayısı, G:Geometrik Ort.,s:Standart Sapma

bir değer olarak da 2 mg/m kabul edilebilecek bir ortalama değerdir. Bu değerler, ölçme yöntemi ve tozların kuvars içeriklerine göre değişebilmekte ise de TTK ocaklarında uygulanan ölçme yöntemi ve bugüne kadar yapılmış olan kuvars analizleri dikkate alındığında aynen kabul edilebilir nitelikte görülmektedirler (6,7).

Bu çalışmada, sulu delik delme olayının TTK bünyesinde tamamen yerleşmemiş olduğu yıllardaki olumsuz birikim göz önünde bulundurularak; üretim iş yerleri için 4 mg/m ve hazırlık iş yerleri için 2 mg/m ortalamaları "kritik değerler olarak kabul edilmiştir. Pnömkonyozlu ve şüpheli işçilerin yer altında çekildikleri başlıca iş yerleri olan nakliyat iş yerleri için de 2 mg/m<sup>3</sup> değeri esas alınmıştır.

Yukarıda açıklanan çerçevede, kritik değerleri aşan ölçülerin sıklıkları Çizelge 3'de çıkarılmıştır.

### 3. DEęERLENDİRME

#### 3.1 Müesseselerde Durum

Müesseselerin en sorunlu iş yerleri>, Çizelge 4'de çıkarılmıştır. Aşağıda karşılaştırmalı değerlendirme sunulmaktadır.

##### 1. Üretim iş yerleri (ayaklar ve bacalar):

- Her iki beş yıllık dönemde de en tozlu göçertmeli ayaklar Kozlu'da çalışılmakta olup bu müessese dışındakilerde ikinci beş yıllık dönemde 2 mg/m<sup>3</sup>'ü aşan ortalamalara rastlanmamaktadır. Keza, kritik değerleri aşan ölçülerin oranı da Kozlu'da en yüksektir. İkinci beş yıllık dönemde sadece Armutçuk ve Amasra'da ortalama yoğunluklarda belirgin azalmalar görülmektedir.
- Her iki dönemde de en tozlu dolgulu ayaklar Kozlu ve Armutçuk' dadır. İkinci beş yıllık dönemde ortalama yoğunluklarda

Çizelge 3. Kritik Değerlerin Aşıldığı Ölçülerin Oranları (%)

Kurum Genel ve Müessese	Göçert.Ayak.		Dolg.Ayak		Bacalar		Tabanlar		Galeriler		Nakliyat	
	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*
GENEL	18	18	8	25	23	15	33	27	12	11	18	12
ARMUTÇUK	17	-	16	46	22	15	-	-	3	4	15	6
KOZLU	33	37	14	51	37	30	27	28	7	15	5	14
ÜZÜLMEZ	6	5	2	-	-	-	21	19	9	12	11	9
KARADON	16	16	9	8	-	-	48	35	24	11	33	16
AMASRA	23	7	-	-	13	6	20	14	11	10	-	-



Çizelge 4. Müesseselerde Sorunlu İş Yerleri

Müessese	İş Yeri	Ort. Toz Yoğ.		Kritik Değ.	
		mg/m <sup>3</sup>		Aşılması, %	
		1*	2*	1*	2*
ARMUTÇUK	Dolgulu Ayaklar	2.5	3.6	16	46
KOZLU	Göçertmeli Ayak.	3.0	3.0	33	37
	Dolgulu Ayaklar	1.6	4.0	14	51
	Bacalar	3.0	2.6	37	30
ÜZÜLMEZ	-	-	-	-	-
KARADON	Tabanlar	1.9	1.3	48	35
AMASRA	-	-	-	-	-

\*: 1.Denem (1979-1983)      2.Dönem (1984-1988)

düşüş, sadece Karadon'da görülmektedir.

- Her iki dönemde de en tozlu bacalar, Kozlu Müessesesi ile ilgilidir. Keza, kritik değerler de en çok Kozlu'da aşılmaktadır, ikinci beş yıllık dönemde ortalama yoğunluklar tüm müesseselerde azalma göstermektedir.

2. Diğer iş yerleri (taban yolları, galeriler, nakliyat):

- Her iki dönemde de en tozlu taban yolu çalışmaları Karadon'dadır. İkinci beş yıllık dönemde Kozlu dışında tüm Müesseselerde, ortalamalarda düşüşler gözlenmektedir.
- Galeri ilerlemelerinde her iki dönemde de 1 mg/m<sup>3</sup>'ün üzerine çıkan ortalamalara rastlanmamaktadır.
- Nakliyat iş yerlerinde ikinci beş yıllık dönemde hiç bir müessesede ortalama değerler, 1 mg/m<sup>3</sup>'ü aşmamaktadır.

### 3.2 TTK Genelinde Durum

Ortalama yoğunluk değerleri, her iki beş yıllık dönemde de kritik değerlerin altındadır. Ayrıca, ikinci beş yıllık dönemde düşüşler bulunmaktadır.

Kritik değerleri aşan ölçülerin oranı, ikinci beş-yıllık dönemde, dolgulu ayaklarda yaklaşık üç misli artarken; göçertmeli ayaklarda değişmemekte ve diğer iş yerlerinde düşüşler göstermektedir. Her iki dönemde de en yüksek oranlar, taban yolları ile ilgilidir.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Genel olarak kabul edilebilir kriterler ışığında, son on yıl içinde, ocakların tozluluk koşulları "normal" olarak yorumlanabilir.

2. Son on yıllık dönem iki beş yıllık dilim olarak ele alındığında; tozla mücadelede belirgin bir iyileştirme sağlanamadığı görülmektedir. Ancak, galerilerde ve nakliyat iş yerlerinde sağlanmış olan çok düşük toz yoğunlukları göz önünde tutulursa bu iş yerlerinde var olan uygulama ve denetimlerin gevşetilmemesinin bundan sonraki dönemler için de yeterli olacağı açıktır. Ayaklar ve taban yollarında işe iyileştirmeye yönelik çalışmalara gereksinim vardır.

3. Tozla mücadelenin yoğunlaştırılması gereken müessese olarak Kozlu ve iş yeri olarak da taban yolları dikkati çekmektedir.

4. Bu çalışmada izlenmiş olan yöntemle, işletmelerde iş yeri esas alınarak değerlendirmeler yapılabilir. Böylece, ayrıntılara inilerek, en riskli iş yerleri ve iş gruplarının saptanması ve tozla mücadelenin buna göre yönlendirilmesi uygun olacaktır. Ayrıca, çeşitli iş gruplarının 1978'den bu yana birikimli toz etkilenmeleri ve pnömokonyoz risklerinin de bu tür bir çalışma ile izlenmesinin, tozla mücadele açısından, çok yararlı bir araç olabileceği de açıktır.

## KAYNAKLAR

1. DİDARİ.V., A Study of the Respirable Dust Conditions of the Zonguldak Coal Mines, Turkey; Mining Sci.& Tech.,No.7 1988, pp. 167-172.
2. SIMECEK, J., Zur Bewertung von Staubmessergebnissen, Staub-Reinhalt, Luft, V.38, No.10, Oct.1978, pp.409-412.
3. BREUER, H., Synthesis Report on Research in the 3rd Programme, CEC, Luxembourg, 1978, 210 p.
4. REISNER, M.T.R., KOTITSCHKE, G., NIESERT, E., Pneumokoniose und Staubexposition-Epidemiologische Untersuchungen im Steinkohlenbergbau an der Ruhr über einen Zeitraum von 20 Jahren, Silikosebericht Nordrhein-Westfalen, Band 15, Verlag Glückauf, Essen, 1985, pp.445-484.
5. DİDARİ, V., Toz Durumlarının Kitlesel (Gravimetrik) Toz Ölçme Yöntemiyle Belirlenmesi, Madencilik, V.XXII, Mart 1983, pp.27-33.
6. KARAÇELEBİ, A.S., Toz Raporu, İnsangücü Eğt.Yay.,No. 38, 1980, 100 p.
7. YAPRAK, S., DİDARİ, V., TÖZÜN, A.İ., Solunabilir Ocak Tozlarının Kuvars İçerikleri, T. 6. Kömür Kong., Bildiriler Kitabı, TMMOB MMO Yay.,1988, V.1, pp. 101-114.

