

...ELERİNDE TOZ SORUNU

Fütuhat BAYSAL*

özet

it »i 1 ir ciffb*» i ., i'Si „ mel t e u_t m ^ j,e anJtnn,i
:1 H, mak,ne »t s* ire örnekte, pw ı U u ı } i * n o'Ja/nı
1 " Aomw toxi 'wimj natinyu narışumlar oi u \$iu,taratı, bu tj,tot-n
t n m unit iu.yaft it ev o imasına neden olmuştu Bezi <. ins tozlar ne,
>t t ri'L .?, i ' »« < y nrfRuci, pnorriok' s \ci âeni'c > akciğer
« " • i. ? > a c >ebh(?j<- t ""t" bai üacaktır

l ktve'ds io> M? n yakmma m.deni o* war < m a^hrnnw*. ve
j ic-vit»«» ı ,< oi'iu/t ijinii oga» „u eterdir

j' ı ' , 'wrlıı, ' « *• itikhn asında iru rto'>n?> •• tu l ,vi* our
"j>tJf:t ı u un h nil tjd ?u ^ tJ1* Buun o^rhr „ ' ^- *>?-u
t ı« j ù"t t le <gğ » t gereut ijtoterr%ektu »

i%t,t 8,iıı,1 üe İş ^ > t Af l,Āi i-t.iL u > ı» « » ->6t i
su <« < < ct'^mular yapmu/th

Bu d orf,e toz itnrun * i trşdaşılımlı işlere kısa" c n^ vutk'in tema
f „ini,* i v(mmıflmdinlfi x t,, t'-ı ortamında to* oıç™ •> _« ur il-na <,
h a*.la>t i r i* nedenle rmrtc o a üa bulunan solunabtte'i toaia t u «w alma
>u ' <. g«t#» d'damda to*u mv adelemn temel tlkelen ve t,on olar ati >"S-
mUtt ü'zenndc d * atı»« r

1. TOZ SORUNU İLE KARŞILAŞILAN İŞYERLERİ

Çeşitli işkollarında ve işlerde toz sorunu ile karşılaşmaktayız. Bunlar arasında; maden işletmeleri, taş ocakları ve bunları işleyen endüstri, demir ve metal sanayii en başta gelenlerdendir. Yeraltında tozun oluşmasına neden olan işler:

- Delik delme
- Üretim
- Ateşleme
- Nakliyat
- Klasifikasyon

Yerüstü işyerlerinde ise:

- Kırma
- Öğütme
- Eleme-Ayırma
- Karıştırma
- Kurutma
- Fırınlama
- Eritme
- Nakliyat
- Depolama
- Yüzeylerin işlenmesi (zımparalama, çapak alma, cilalama, parlatma ve kaynak işleri gibi) sırasında toz oluşur.

Ayrıca işçilerin ocaklarda galeri içinde ve yerüstü işyerlerinde yürüme, etrafta çökmüş olan tozun hava hareketi ile tekrar işyeri havasına karışması ve temizlik işleri sırasında tozlanma olur.

Buradaki konumuz daha çok madenlerde meydana gelen tozun incelenmesine yöneliktir. Ocaklarda; birinci derecede taşın ve minerallerin parçalanması ve ikinci derecede çökmüş olan tozun tekrar girdaplanması olmak üzere iki çeşit toz kaynağı söz konusudur. Hava akımı ile toz, bütün ocak bölümlerine taşınır ve bir kısmı tabanda, tahkimatın üstünde ve yanlarda çöker.

2. TOZUN TANIMI

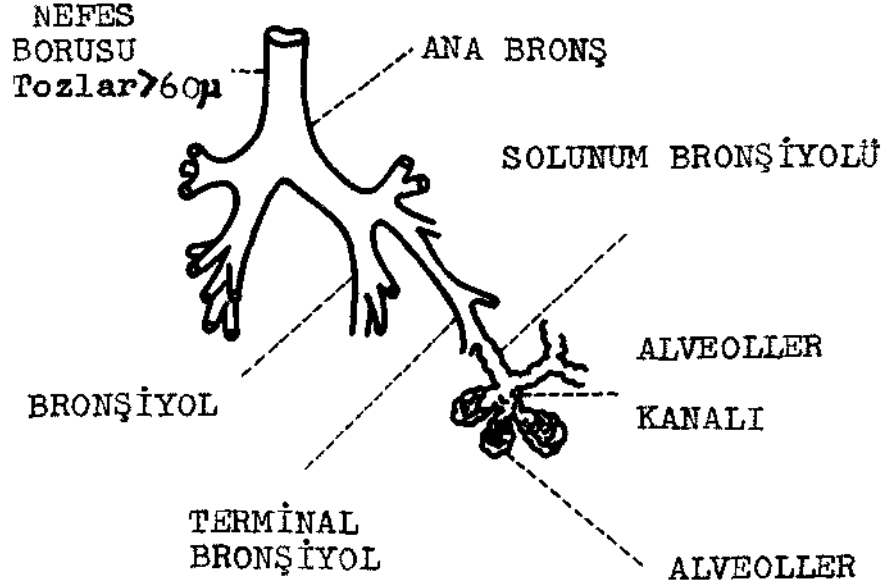
Toz, çeşitli büyüklükteki katı taneler için kullanılan genel bir sözcük olup, daima hava veya başka bir gaz ile karışım halinde bulunur. Bunların tane büyüklüğü genellikle 300 mikronun altındadır. (Burada mikron: mikrometre karşılığı olarak kullanılmaktadır; *jim* 1 mikron: 1/1000 mm), özgül ağırlığı hafif olan tozlarda ise 1 mm'ye kadar çıkabilir. Solunabilen tozların tane büyüklüğü ise 60 mikronun altındadır. Solunum yoluyla alveollere kadar ulaşan ve pnömokonyoz

dediğimiz akciğer toz hastalıklarını oluşturan tozlara, "ince tozlar" denir ve bunların 0,5-5,0 mikron arasında olduğu saptanmıştır.

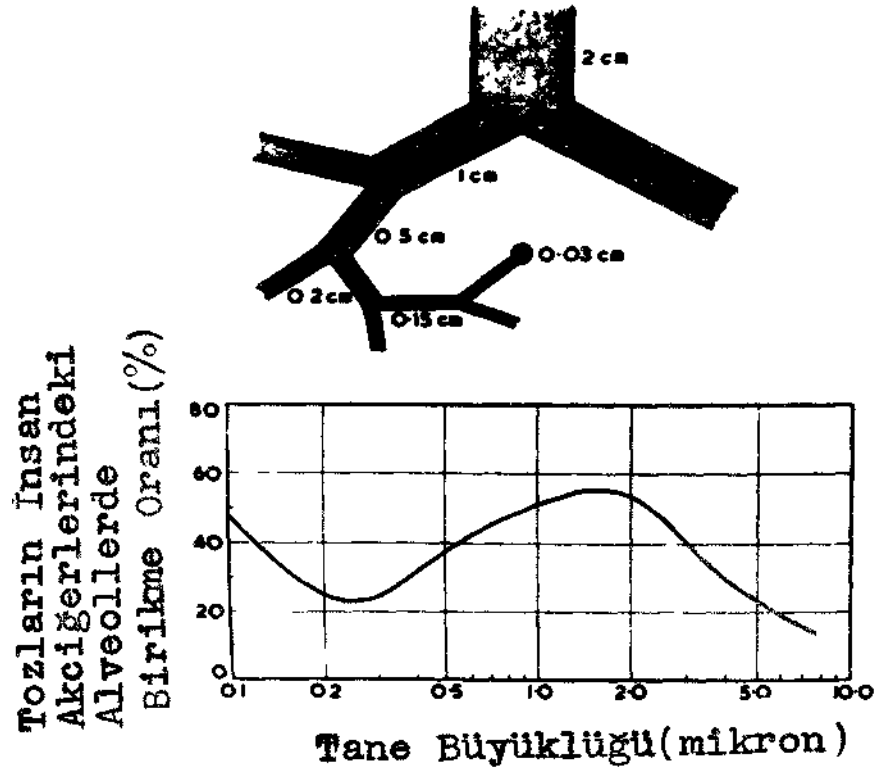
Vücudun doğal olarak tozdan korunma mekanizması çok etkilidir. Brown ve Hatch yaptıkları araştırmalarda, solunabilen tozun ancak çok az bir kısmının (% 2-4 oranında) akciğerlerde devamlı olarak biriktiğini ve bu oranın kişiden kişiye değiştiğini göstermişlerdir. Bu durum bizim gibi şehirlerde -özellikle Ankara'da- oturanlar için çok büyük bir şanstır. Aksi halde hepimiz pnömokonyoz olurduk. Zaten tozun büyük bir kısmı, burun yoluyla filtre edilir. Diğer bir kısmı solunum yollarındaki flimmer ve toz dokularıyla dışarı atılır. Alveolere kadar ulaşan ve burada depo edilen tozların bir kısmı zamanla solunum, salgı gibi akciğerlerin kendi kendini temizleme özelliğine bağlı olarak elimine edilir. Geriye kalan kısmı ise akciğerlerde birikerek 10-20 yıl gibi bir süre sonra pnömokonyozun oluşmasına neden olurlar.

Tozun akciğerlerde biriken kısmı (Depozisyon) — Tozun zamanla elimine edilen kısmı (Eliminasyon) = Tozun geriye kalan ve akciğerlerde biriken kısmı (Retensiyon)

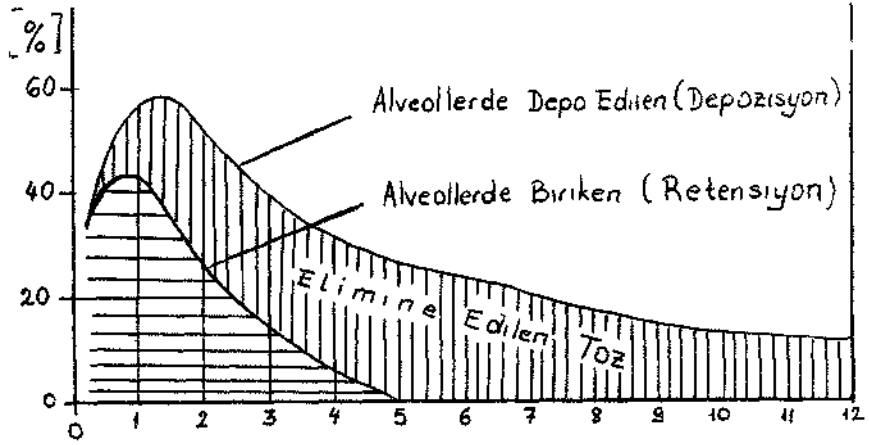
Bütün ömrü boyunca kömür madenlerinde çalışmış olan bir işçinin ciğerlerinde, 50 g kadar toz birikebilir.



Şekil 1 - Tozların Tane Büyüklüğüne Göre Solunum Sisteminde Birikme Oranları



Şekil 2- Solunum Yollarının Kesiti ve Tane Büyüklüğüne Göre Tozların Aktar-



Şekil 3- Solunabilen Tozların Depozisyon, Eliminasyon ve Retensiyon Eğrileri

Madencilerde görülen pnömokonyozlar üzerinde ilk «nemi» tartışma, 1931 yılında Uluslararası Çalışma örgütü (ILO)'« tarifindin düzenlenen "1 Uluslararası SHikoz-Pnömokonyoz-Konferansında" o İm İŞU»r

3. TOZLARIN SINIFLANDIRILMASI

Biyolojik etkileri açısından tozlar:

1. Fibrojenik Tozlar
2. Toksik Tozlar
3. Kanserojen Tozlar
4. Radyoaktif Tozlar
5. Allerji Yapan Tozlar
6. İnert Tozlar

olmak üzere altı grupta toplanırlar.

1. Fibrojenik Tozlar, silikoz ve asbestoz gibi pnömokonyozları ırı olunması- na neden olabilirler. Serbest kristalin sifisyumdioksit (SiO_2) yani Kuvars, Krıstobalit ve Tridmit tozları silikozu oluştururlar. Bunlardan doğada en çok bulunanı kuvars olup, diğerlerine çok daha az ve ancak belli sıcaklıklarda (Tridmit 870-1470°C, Kristobalit 1470-1670°C arasında) rastlanır. Silikozun özelliği 20-30 yıl gibi etkilenme sonunda açığa çıkması ve henüz tedavi olanağının bulunmayışıdır. Alveollerde (ciğerlerde) biriken tozlar, etkilenme sona erse bile zararlı etkilerini korurlar yani vücutta birikime uğrarlar. Burada işyerinin sağlık açısından değerlendirilmesinde bilinmesi gereken ana kriterler; ciğerlere kadar gidebilen jn.- ce toz konsantrasyonu, bunun içindeki kuvars miktarı ve etkilenme süresidir,

örneğin; Haftada 45 saat çalışmak üzere 35 yıllık bîr etkilenmede, işyeri havasındaki silikogen tozlar için, F.Almanya'da aşağıda görülen MAK-Değerleri yani sınır değerler saptanmıştır:

Kuvars, Kristobalit ve Tridmit için (ince toz) 0,15 mg/m³
Kuvars içeren tozlar için (ince toz) 4,0 mg/m³

Burada % 1'den daha çok kuvars içeren ince tozlar, kuvarslı tozlar olarak kabul edilmektedir.

MAK-Değerin Tüzüklerimize göre tanımı: Çeşitli kimyasal maddelerin ve tozların kapalı işyeri havasında bulunmasına müsaade edilen ve orada sekiz saat çalışacak olanların sağlıklarını bozmayacak olan azami miktarlarına "MAK-Değer" denir,

Asbestozu ise asbest tozları oluşturur. Asbest, kriztalize olmuş lif şeklinde-

ki siikatlerin tümünü içeren bir sözcüktür. En çok bilineni krisotil ve mavi asbest olarak tanımlanan krokidolit'tir. Asbest, mekanik ve termik özelliklerinden dolayı endüstride geniş bir kullanım sahası ve teknik önemi olan bir liftir(elyafır).Asbestoz da, silikozda olduğu gibi alveollere kadar gidebilen ince asbest tozlarının solunumu ve birikimi sonunda oluşmaktadır. Zamanla ciğerlerde biriken asbest tozunun 1/10 gramı bile hastalığın oluşumu için yeterlidir. Liflerin çapının oldukça az olması (<0,1mikron) nedeniyle, 100 mikron uzunluğundaki lifler bile ciğerlere kadar ulaşabilirler. Asbestozun yanı sıra çeşitli tip asbestler kansere sebebiyet vermektedir. Bu kanserojen etki, asbest tiplerine göre değişmektedir. Örneğin; Krisotil, beyaz asbest'in krokidolitten daha tehlikeli olduğu bilinmektedir. Her ne kadar kanserojen maddeler için herhangi bir MAK-Değeri verilmiyorsa da, endüstride oldukça çok kullanılan krisotil-asbest için aşağıdaki sınır değerler öngörülmüştür:

Krisotil-ince toz için 0,15 mg/m³
Krisotil içeren ince toz için... 4,0 mg/m³

Bununla beraber işyeri havasındaki ince toz konsantrasyonunun, söz konusu değerler altında tutulması, kanser riskini ortadan kaldırmaz.

2. Toksik Tozlar: Vücuda alındıklarında çeşitli organlar üzerinde (sinir sistemi karaciğer, böbrekler, mide ve barsaklar, solunum organları, kan yapıya organlar gibi), kronik veya akut zehirli etki yapan tozlar, "toksik tozlar" olarak tanımlanır. Bunlar arasında en başta gelenleri; kurşun, krom, kadmiyum, mangan ve vanadyum gibi ağır metal tozlarıdır. Bunların sebep olduğu hastalıkların büyük bir kısmı, meslek hastalığı olarak bilinmektedir.

Toksik tozlar için bugün bile yalnızca ince tozlar değil, genellikle toplam tozlar söz konusu olmaktadır. Halbuki bu maddelerin, vücut sıvılarında erime hızları ve birikim yerleri, parçacık (tane) büyüklüğüne bağlı olarak belirlenmektedir, örneğin; akciğerlere kadar gidebilen kurşun tozu tanecikleri (ince toz), mide, barsak kanalına alınanlardan (toplam toz) çok daha toksik olarak değerlendirilmektedir.

Bazı toksik tozlar için öngörülen MAK-Değerleri:

Kurşun için : 0,2 mg/m³ (Toplam Toz)
Krom için CrO₃ : 0,1 mg/m³ (Toplam Toz)
Kadmiyum için : 5 mg/m³ (Toplam Toz)
Vanadyum için : a) V₂O₅ -Buharı: 0,1 mg/m³ (İnce Toz)
b) V₂O₅ -Tozu : 0,5 mg/m³ (Toplam Toz)

3. Kanserojen Tozlar: Bunlar insanlarda kansere yoiçabilen tozlar olup, bugünkü tıbbi bilgilere göre:

- Asbest
- Arsenik (arsenik trİoksit, arsenik pentoksit, arsenik asit ve tuzları)
- Berilyum
- Kromatlar (Kalsİyum-Potasyum-Sodyum)
- Nikel (nikel metalleri, nikel sülfit, nikel oksit, nikel karbonat) tozlar kanserojendir.

Kanserojen tozlar (maddeler) için MAK-Değeri verilmesi, en son görüşlere göre uygun görülmemektedir. Bu nedenle işyeri havasındaki kanserojen toz konsantrasyonlarının elden geldiğince düşük tutulması gerekir. Bununla birlikte, işyerlerinde alınacak önlemlere daha iyi yön verebilmek için ileride bazı eşit değerler saptanmasının gerekli olduğu görüşü de mevcuttur.

4. Radyoaktif Tozlar: Bunlar çok sayıda olmamakla beraber en önemlileri; uranyum, toryum, *seryum* ve zirkonyum bileşikleri, trityum ve radyum tuzlarıdır. Hava içinde toz veya gaz halinde bulunan radyoaktif maddeler için müsaade edilir en yüksek konsantrasyonların saptanmasında, "Uluslararası Radyasyondan Korunma Komisyonu: ICRP" tarafından öneriler şeklinde alınan kararlar esas alınır, işyerlerinin değerlendirilmesinde, söz konusu maddelerin radyoaktivite düzeyleri esas alınır. Aşağıdaki tabloda bazı radyoaktif maddelerin, aktivite düzeyleri ve en çok hangi oranlar üzerinde etkili olabilecekleri görülmektedir:

TABLO 1

Radyoaktif Maddenin adı	Radyoaktivite Düzeyi MCi/cm ³	Etkilenebilen Organ
Uranyum (doğal)	2 . 10 ⁻¹	Akciğer
Flutonyum-238 (çözünbilir)	7 . 10 ⁻¹³	Kemikler
Kobald-60 (çözünmeyen)	3 . 10 ⁻⁹	Akciğer
Trityum (Gaz)	7 . 10 ⁻⁴	Deri

Konsantrasyonun, Tablo 1'de verilen değerlerin 3 katından fazla olması halinde, sağlık açısından tehlike var demektir.

örneğin; Kobald -60: «MO»nin kütle konsantrasyonu olarak karşılığı $1 \cdot 10^{-12} \text{ g/m}^3$ 'dür.

Konsantrasyonun, Tablo Tele verilen değerlerin 1/3 ile 3 katı arasında bir düzeyde bulunması halinde, kontrolü gerektiren bir durum var demektir. Bununla ölçme ile ilgili ve tıbbi kontrollardır. Radyoaktif maddelerin yaymış olduğu iyonize ışınlar, insan organizmasının hücre ve dokularında hasar yapar, ur oluşumuna neden olur ve genetik bozukluğa yol açar.

5. Alerji Yapan Tozlar: Bunlar belli insanlar üzerinde alerji yapabilen, astım ve ekzama gibi hastalıkların oluşmasına neden olabilen tozlardır, örneğin; un ve kereste tozları gibi.

6. inert Tozlar: Bunlar, vücutta birikebilen fakat fibrojenik ve toksik etkileri olmayan, ayrıca belli bir hastalığı oluşturmayan tozlardır, örneğin; demiroksit, titan dioksit, magnezyum oksit gibi. Prensipte olarak bütün tozlar zararlı olarak görüldüğü için, inert tozlar için de MAK-Değerler belirlenmiştir. Bunun için daha önce toplam toz konsantrasyonu esas alınırken, bugün ise ince tozlar söz konusudur.

inert Tozlar için öngörülen MAK-Değeri: 8 mg/m^3

4. İŞYERİ ORTAMINDA TOZ ÖLÇME YÖNTEMLERİ VE CİHAZLARI

İşyeri havasındaki toz konsantrasyonunu saptamak için sayım ve gravimetrik olmak üzere iki yöntem vardır.

Tarihi gelişim içinde birinci sırada yer alan sayım metodu önemini yiterek yerini gravimetrik metoda bırakmıştır. Bununla beraber sayma yöntemi, boyut ölçümü olanağı verdiği için faydalı olmuştur. Böylece yalnızca solunabilir büyüklükteki toz taneciklerini saymak ve belirlemek mümkün olmuştur. Bu konuda sürekli olarak yapılan araştırmalar, pnömokonyoz tehlikesini belirleme yönünden en iyi parametrenin tanecik sayısı değil, kütle olduğunu göstermiştir. Bunun iki ana nedeni vardır:

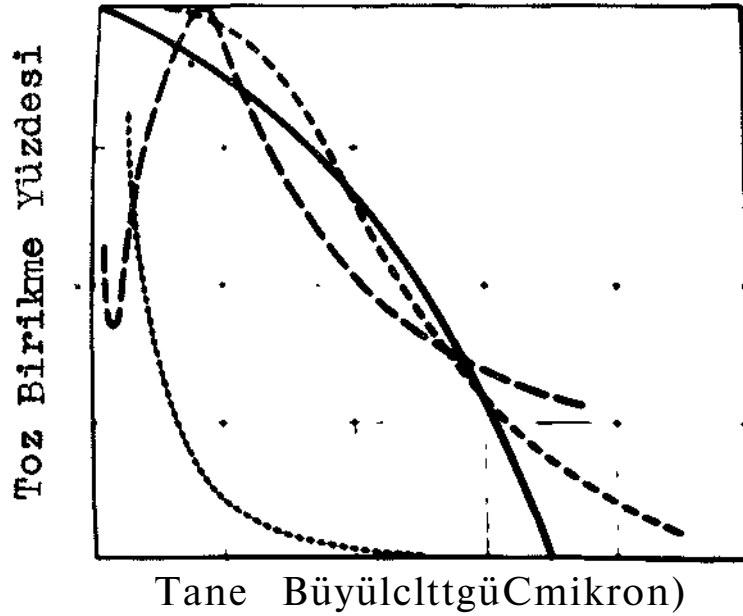
1. İşçilerin akciğerlerinde birikmiş olan tozlar üzerinde yapılan incelemeler, pnömokonyoz derecesinin akciğerlerdeki toz ağırlığı ile orantılı olduğunu göstermiştir.

2. Hayvanlar üzerinde yapılan deneyler, pnömokonyoz derecesinin enjekte edilen tozun ağırlığı ile orantılı olduğunu göstermiştir.

Gravimetrik yöntemin faydaları; daha fazla numune alma olanağı, buna bağlı olarak örnekleme daha sağlıklı ve temsili oluşu, tartmanın basit ve çabuk bir işlem olması nedeniyle değerlendirilmenin daha kolay olması ve toplanan tozun çok olmasından dolayı daha sonra yapılacak analizlere olanak sağlamasıdır.

Gravimetrik toz numune alma aletleri, önce tozları hiçbir ayırma tabii tutmaksızın toplam tozu toplayacak şekilde yapılmıştır. İşçi sağlığı açısından solunabilen ince tozlar önemli olduğu için, yalnızca bu tozları toplayacak düzenekler geliştirilmiştir. Bunlar arasında en başta gelenleri "paralel levhalı (kanallı) ayırıcılar" ve "siklonlar"dır. Bu düzenekler geliştirildikten sonra, solunabilen toz numunesi aima cihazları için standart bir ayırıcının tanımının yapılması gerekmektedir.

Bu konuda uluslararası düzeyde ilk karar ve öneriler, 1959 yılında Johannesburg'da düzenlenen pnömokonyoz konferansında alınmıştır. Buna göre numune alma verim eğrisinde, boyutları 1 mikron ve daha az olanların % 100, 5 mikron olanların % 50 ve 7 mikrondan daha büyük olanların ise sıfır toz toplama verim noktalarından geçtiği görülür.



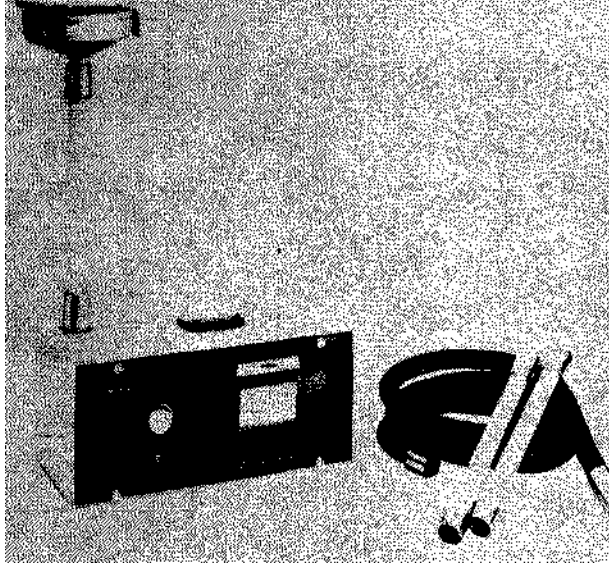
Gelecekte başka bir eğrinin çok daha uygun olabileceği düşünülebilir.

Tablo 2'de çeşitli toz numune alma cihazları ve özellikleri gösterilmiştir:

i ABLO 2				
Grubu	Cihazın Adı	Hava emme hızı (m ³ /saat)	Çalışma Şekli	Filtre/Ayırıcı
Top-lam Toz	Gravikon (Sartorius)	35	Sabit elektrikle	Mikrosorban cam elyaf Membran Filtre
	Portikon (Sartorius)	12	Akü ve elektrikle taşınabilir	Mikrosorban Cam elyaf
	VC 25 Ges. (Sartorius)	25	Sabit	Membran
İnce Toz	PAS (Casella)	0,1	Taşınabilir	Siklon
	MRE(Casella)	0,15	Sabit	Kanal
	SFİ (Wazau)	2,8	Sabit	Kanal
	BAT	10	Sabit	Siklon
	VC 25 (Şart.)	2«	Sabit	İmpaksiyon
Relatif Yöntem	Toz monitörü (Friesecke) ' Solunabilen Toz Monitörü (GCA-Kratel) Konimetrik Tindaloskop		Absorpsiyon (İnce Toz)	
			Absorpsiyon (İnce Toz)	

5. KÖMÜR MADENLERİNDE ORTAMDA BULUNAN SOLUNABİLEN TOZDAN NUMUNE ALMA YÖNTEMLERİ

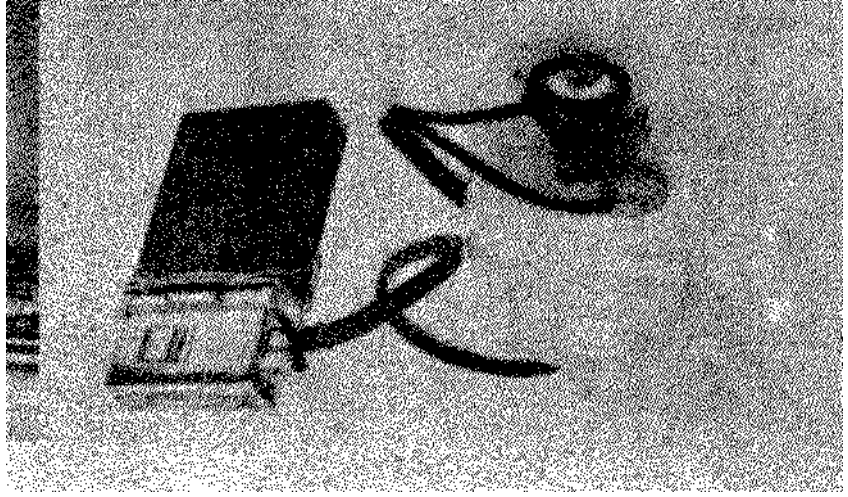
Kömür madenlerinde, ortamda bulunan solunabilen tozdan örnek alma güç bir işlemdir. Ocaklarda havalandırmaya bağıt olarak oluşan türbüians (karmaşık hava akımları), çeşitli yerlerdeki toz konsantrasyonlarının geniş ölçüde değışme-sine, artma ve azalmalara sebep olur. Gerçekten toz konsantrasyonları, ayak için-



Şekil 5- Filtreli Toz Numunesi Alma Aleti "GRAVİKON"

Şekil 6- Bir Taş Ocağında Toz Numunesi Alma

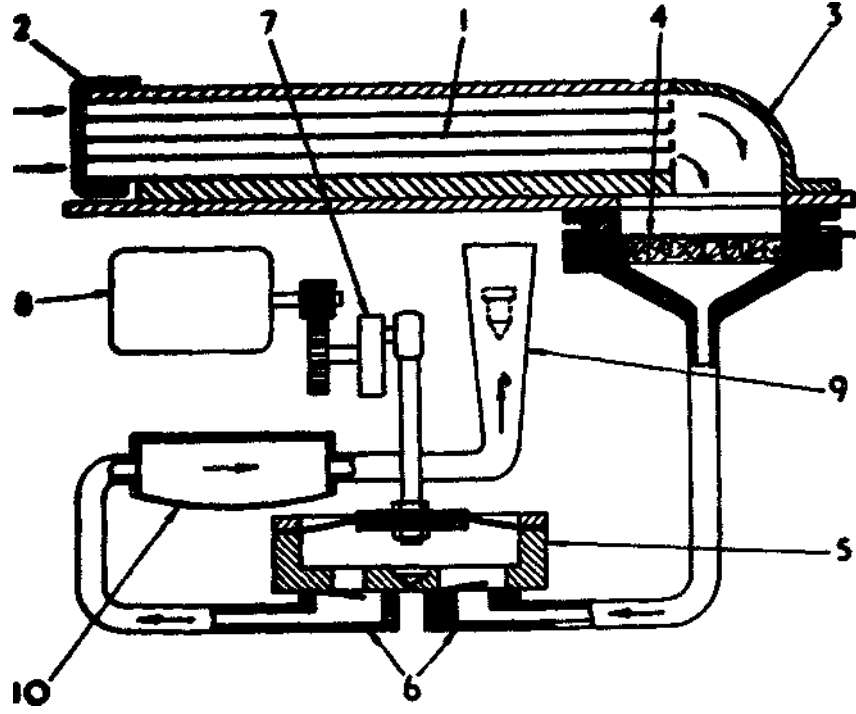




Şekil 7- PAS Cihazı



Şekil S- MRE Cihazı

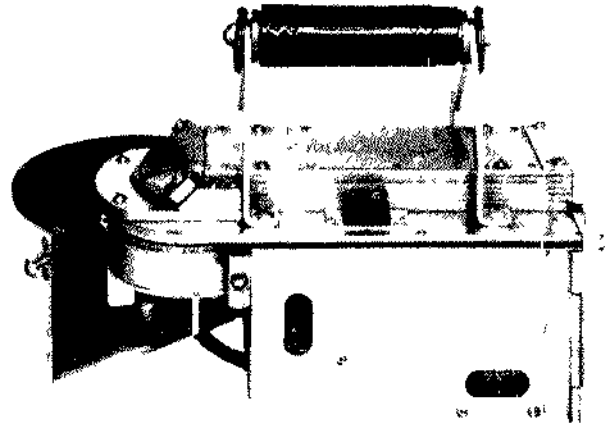


x»Yatay Âyır2.e1,2,öa Ayxrxcx_f
 3«Kapak_t4.Filtre_f5.Pompa_t6.Gev»
 ş@k Valf,7«Ayar Kabzesi,8, Elek-
 trik Motoru, 9«Hava Göstergesi,
 x0.Diyafram.

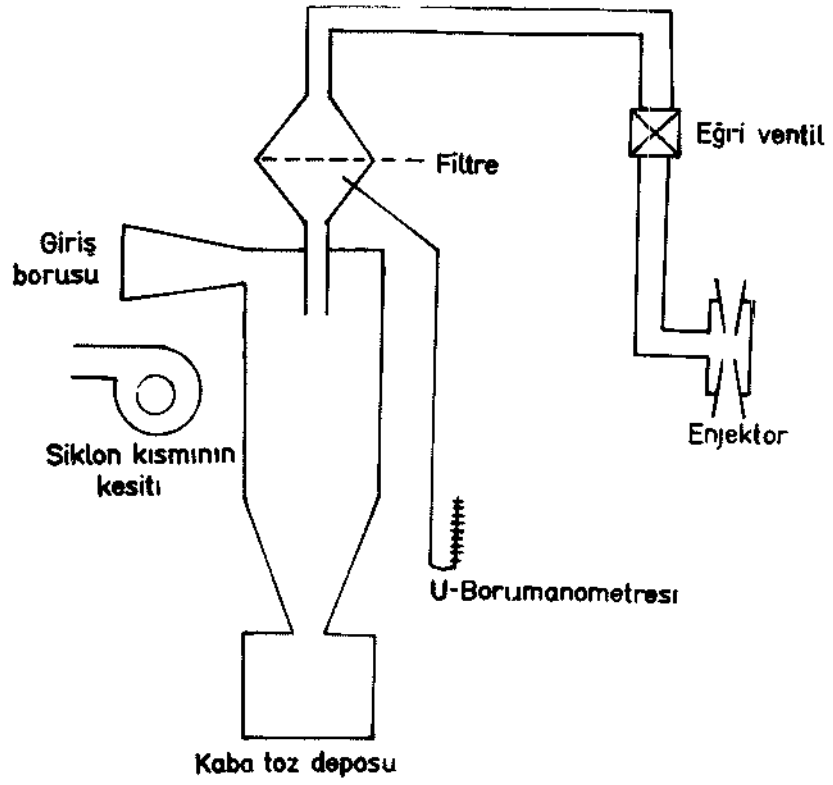
Şekil 9- Sürekli Toz Toplayıcı - Casella Aletinin Şeması

de bile birbirine çok yakın yerlerde bile iki veya üç gibi faktörlerle değişir. Bu nedenle cihazları uygun yerlere yerleştirmek ve doğru toz ölçmeleri yapabilmek zordur.

Bu sorun üzerinde İngiltere ve Almanya'da çok sayıda araştırma yapılmıştır. İngiltere'de uzun ayaklardan numune almada en iyi yolun, hava dönüş yolunda ve galeri çapının 10 katı bir uzaklıkta -özellikle 70 metre- olduğu sonucuna varılmıştır.

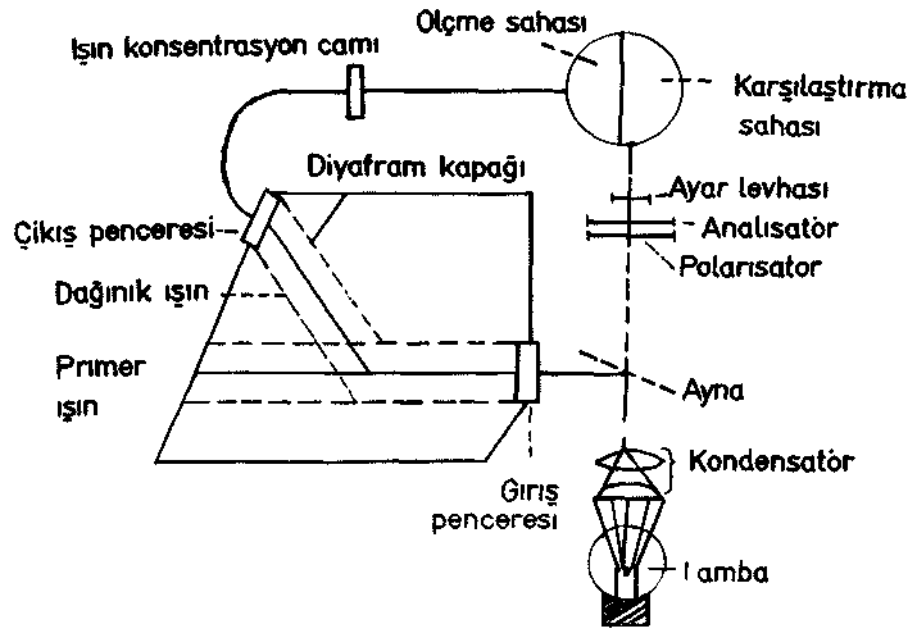


Şekil 10- STT Cihazı



Şekil 11- Filtreli İnce Toz Numune Alma Cihazı - Bat I

Şekil 12-BAT 50 Cihazı



Şekil 13 - Tindaloskop

İkinci bir solunabilen toz numune alma yöntemi ise işçilerin gerçek etkilenebilirliğini ölçmektir. Bunun için "Kişisel Toz Numune Toplama Cihazları" geliştirilmiştir. Bu yöntem ile yalnız işçilerin karşı karşıya bulunduğu tehlikenin derecesi ölçülmekle kalmaz, aynı zamanda bize, uzun süreler çalışma sonucu akciğerlerde biriken tozun, güvenli bir düzeyde tutulması olanağını sağlar, örneğin; Başka bir olanağımız yoksa, işçiler tozlu yerlerden alınıp, daha az tozlu olan damarlarda ve ayaklarda çalıştırılabilir. Almanya ve İngiltere'de bu yönde çalışmalar yapılmaktadır.

Türkiye 'de yaptığımız çalışmalar sonucu bulduğumuz önemli bir nokta da ayakta oluşan ve hava dönüş yolu boyunca taşınan tozun ölçülmesi yanında, ayağa giren hava içerisinde (Hava giriş yolu) bulunan tozun da ölçülmesinin gerekli olduğudur. Genellikle, ayağa giden havada bulunan bu toz, diğer bir ayakta, kömür ve taş lağımında oluşan tozdur ve hava ile birlikte ayağa gider. Bu şekilde uygulanan seri havalandırma yöntemi, özellikle havanın gelmiş olduğu önceki çalışma yerinin taş lağım olması halinde tehlikeli olabilir. Seri havalandırma yerine paralel havalandırma yöntemini uygulama olanağı varsa bu yapılmalı veya sıra ile, lağımlardan gelen hava temizlenmelidir, önlenmesi gereken diğer bir unsur da, yıkama ve benzeri yerlerde oluşan tozun, maden kuyuları yoluyla hava ile beraber ocağa girmesidir.

Kömür ve taş lağımdan numune alma, kullanılan havalandırma yöntemlerine bağlıdır. Hava, lağıma bir boru vasıtasıyla gönderiliyorsa, örneği alından uzak bir yerde almak daha iyidir. Eğer hava, lağıma doğrudan verilip, kirli hava, bir boru aracılığı ile toplanıyorsa, bu durumda toz numuneleri ya kişisel (taşınabilir) cihazlarla alınmalı veya toz toplama cihazları, işçilerin çalıştıkları ve tehlike ile karşı karşıya oldukları yerlerin yakınına konulmalıdır.

6. TOZLA MÜCEDELENİN TEMEL İLKELERİ

Tozlu ortamları kontrol etmek için yapılan toz ölçme çalışmalarının ve saptanan MAK -Değerlerinin yanı sıra, tehlike ile karşı karşıya olan işçilerin, periyodik olarak klinik radyolojik muayenelerinin yapılması gerekir. Bu ise MAK-Değerlerinin kontrol edilmesini ve anormal olarak toz hastalığına yakalanmaya müsait olanların belirlenmesi ve daha önce de değinildiği gibi bunların tozlu ortamdaki uzaklaştırılmasını sağlar.

Teknik açıdan tozla mücadelenin temel ilkeleri:

1. Teknolojik Yöntemler
2. Havalandırma
3. Tozsuzlaştırma (Toz Toplama)
4. Kişisel Koruyucular



Şekil 14- Kuvarsit Taş Ocağı

7. İSGÜM'ÜN TOZ SORUNU İLE İLGİLİ ÇALIŞMALARI

İSGÜM'de, işyeri havasındaki toz yoğunluğunun saptanması amacıyla gravimetrik yöntem kullanılmaktadır. Bu amaçla Sürekli Toz Toplama Cihazı-Model 113 A ve Kişisel Toz Toplama Cihazı-Model B (bunlar Tablo 2'de MRE ve PAS Casella adı altında verilmiştir) kullanılmaktadır.

Gravimetrik metoda ek olarak asbest tozları için mikroskop altında lif sayımı yapılmakta ve toz yoğunluğu santimetre küp havada bulunan lif sayımı cinsinden saptanmaktadır.



Şekil! 5-Tozla Mücadele

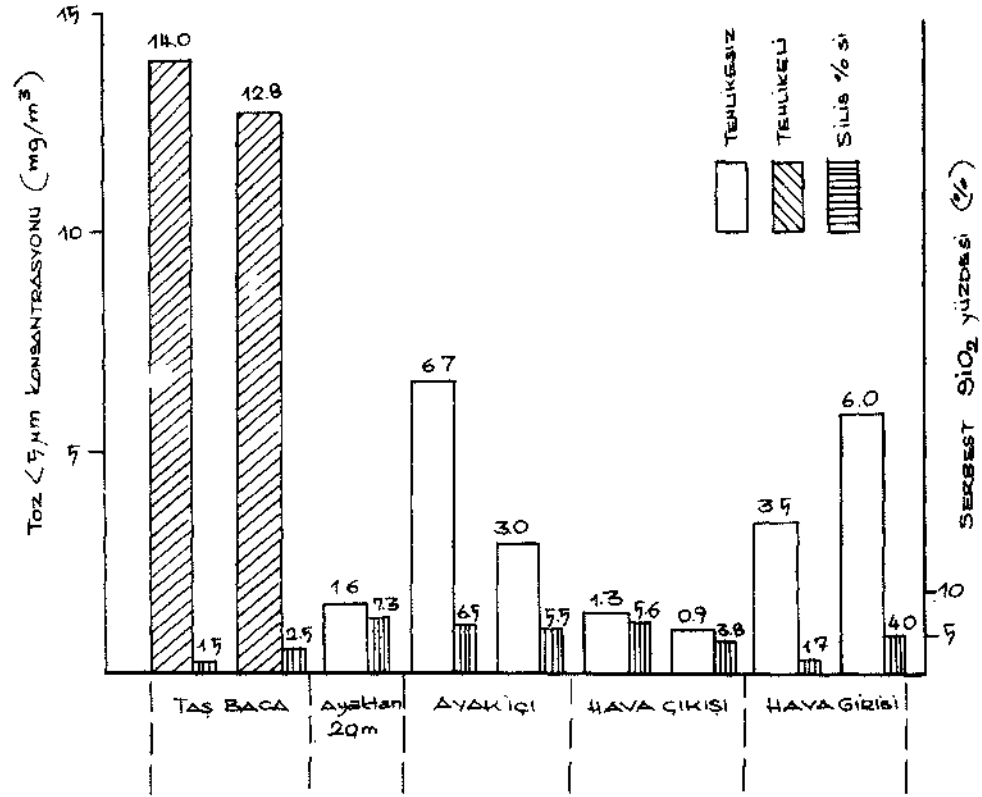
Ayrıca toplanan toz içinde, serbest kristalin silisyumdioksit (SiO_2) oranını saptama yönünden de, Kızılötesi-Spektrofometrik analiz metodunu kullanmaktayız.

İSGÜM, işyerlerinde toz sorunu konusunda yıllardan beri süregelen çalışmalar yapmıştır. Bunların bir kısmı başka kuruluşlarla işbirliği biçiminde kendini göstermektedir. Nitekim Zonguldak Ereğli Kömür İşletmeleri Müessesesi bünyesinde İSGÜM'ün de katkılarıyla, kendi ihtiyaçlarını karşılayacak bir toz laboratuvarı ve tozla mücadele birimi gerçekleştirilmiştir.

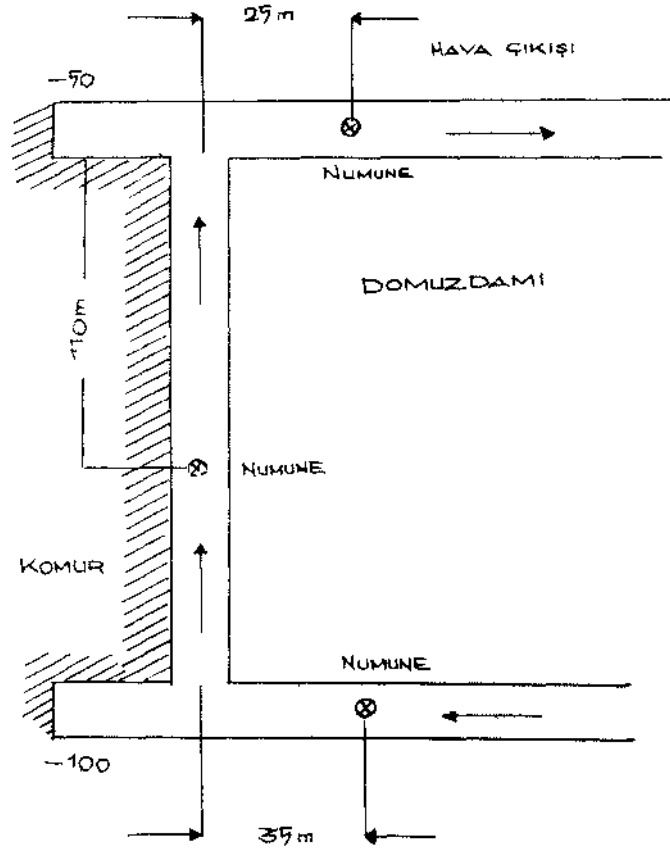
Daha önceki yıllarda İSGÜM'de bulunan yabancı uzmanlarla EKI, GLİ gibi müesseselerin bazı ocaklarında ve çok çeşitli işyerlerinde toz yönünden incelemeler yapılmış, İSGÜM'de ve Zonguldak'ta seminerler düzenlenmiştir.

KÖMÜR MADEN OCAKLARINDA SAPTANAN TOZ DURUMU

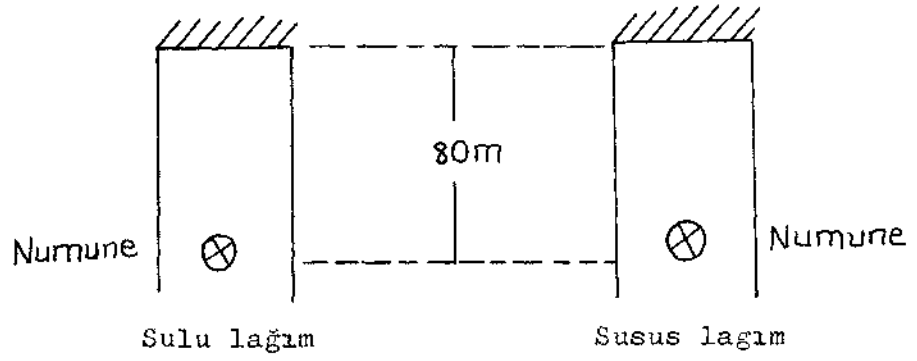
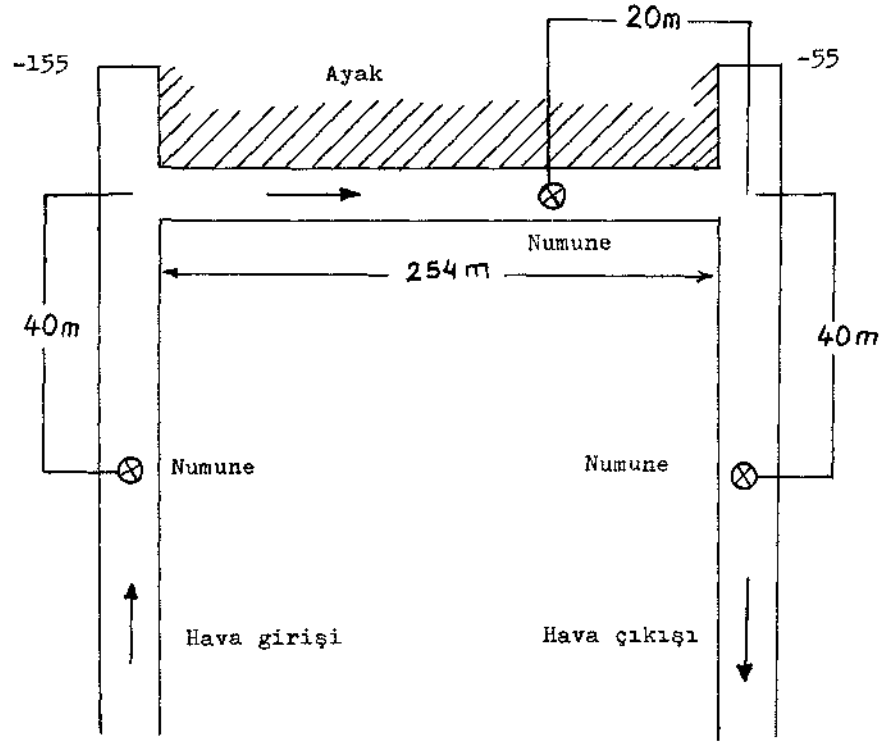
Şekil 16



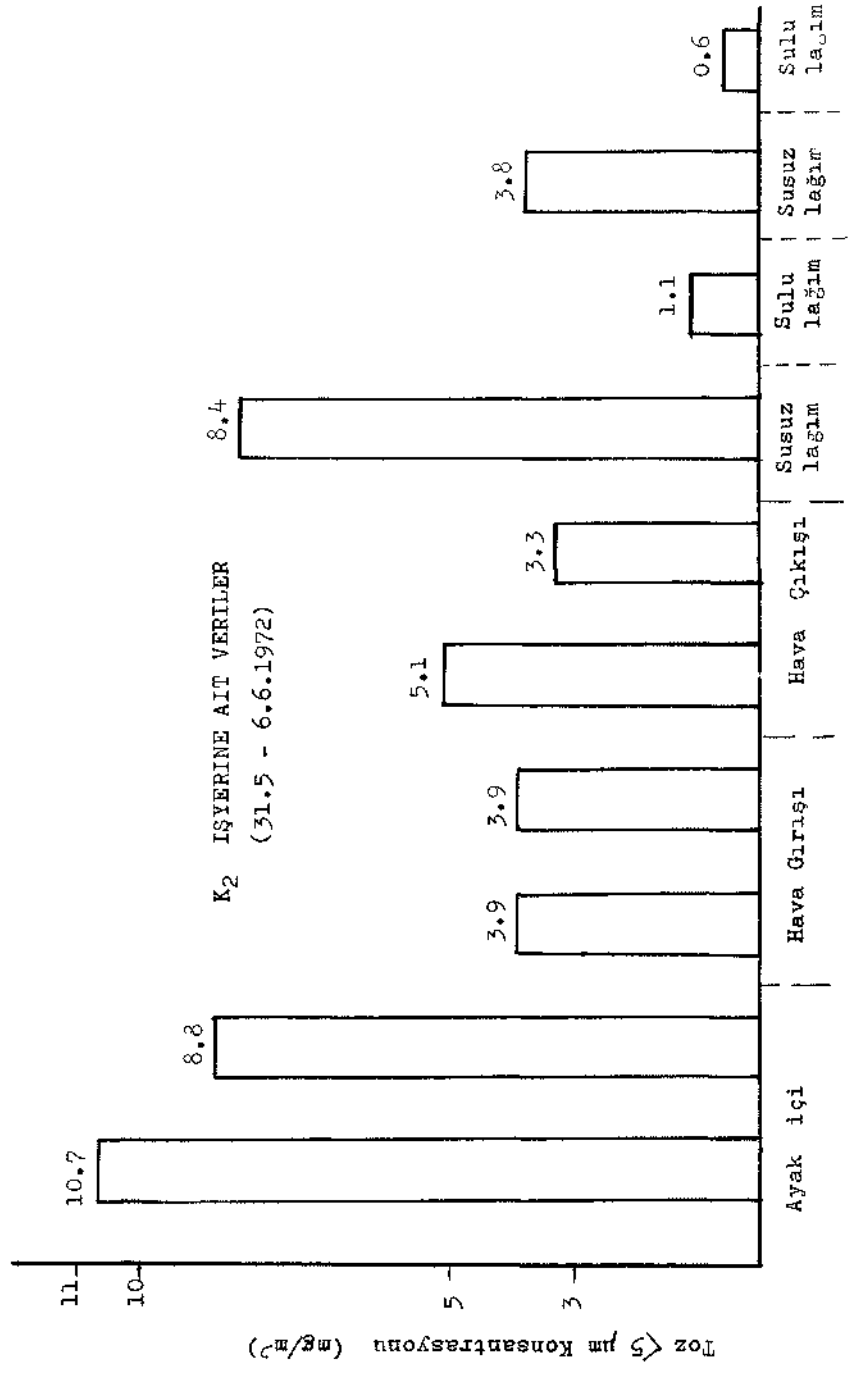
KOMUR MADEN OCAKLARINDA
NUMUNE ALINAN YERLERİN PLANI



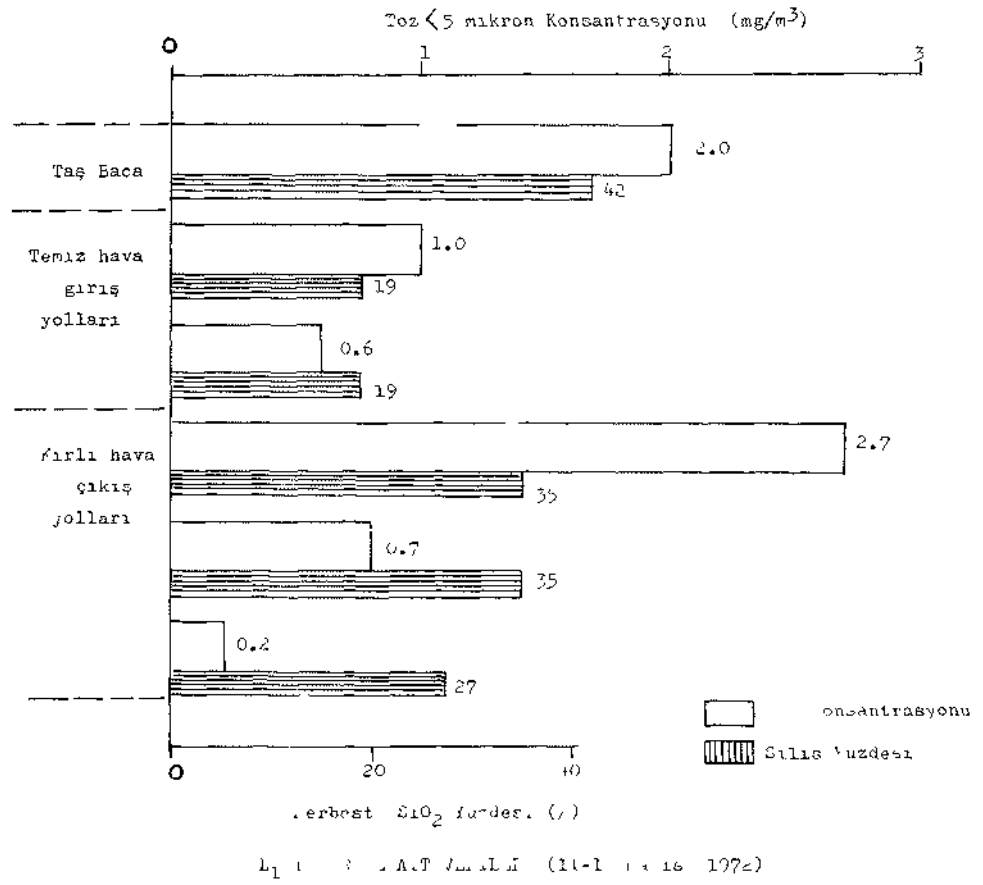
Şekil 17



Şekil 18- Kömür Maden Ocakiında Numune Alınan Yerler



Şekil 19- Kömür Maden Ocaklarında Saptanan Toz Durumu



Şekil 21- Linyit Ocaklarında Saptanan Toz Durumu

KAYNAKLAR

'İhr^^'AaîssaAs:

2. Kömür Ocaklarında Toz Problem! ve Cestü Tn? -r><I_n »»»...
k.ve MadenoHK B.Umse, ve Te^L^^Kongresi-SubJt ^ " ~ *»»»» BaySa.. Tür»

3- ^ S t C i r «**-.***. H-r-eo«, Maoen v. " " . llO u.mam-

4. İşyeri Ortamında Solunablen Tozun ölçülmesi Sorunu (The Problem of the Measurement of Resprable Airbone Dust)—B.A. Magulre, England, İSGUM Toz Sempozyumu, 1972
5. Kömür Madenlerinde Ortamda Bulunan Solunablen Tozdan Numune Alma Yöntemleri—B.A. Magulre, England, İSGÜM Toz Semp., 1972
6. İşyerlerinden Alınan Toz Numunelerinde Asbestin Optik, Kimyasal, Röntgenografik ve Enfrarujspektrografik Analiz Metodlarına Göre Kantitatif Tayini— Çeviren: Fütihat Baysal— Kimya Mühendisliği Dergisi—Sayı 88, 1978 Mayıs-Haziran
7. Gfahrlliche Staube am Arbeitsplatz und Ihre Bekämpfung-Bergassesor Diplom-Ing. Paul Mayer, SicherheitIngenieur 5/77
8. İşyerinde Toz Sorunu ve Tozla Mücadele, Fütihat Baysal— Sosyal Güvenlik Bülteni, Sayı 23, Ağustos 1978
9. Schadstoffe am Arbeitsplatz, Lothar-H. Engels, Bonn, 1974

