

KÖMÜR OCAKLARINDA TOZ PROBLEMİ VE ÇEŞİTLİ TOZ TÂYLN METODLARI

Fütuhat BAYSAL*

özet

Maden işyerlerinde, arazinin yapısına ve teknolojiye bağlı olarak hâsıl olan tozlar, İcabında işçilerin sağlığını tehdit etmekte, meslek hastalıklarına sebep olmakta ve ı. randımanını azaltmaktadır. Toz açısından iş hijyeninin gagesi, toz probleminin olduğu işyerlerinde toz miktarını ve cinaini tesbit ederek, teknolojik ve maddi imkânlar çerçevesinde tozla mücadeledir. Bu cümleden olarak Merkezimiz tSGÜM tarafından, işçi sağlığı yönünden tehlike arzeden işyerlerinden, elimizde bulunan çeşitli aletlerle toz numuneleri alınarak, tozlar daha sonra lâboratuvamızda değerlendirilmektedir

Tebliğde, konunun önemini daha iyi belirtmek amacıyla önce tozun sebep olduğu hastalıklara kısaca değinildikten sonra, kömür ocaklarında toz kaynakları, çeşitli toz numune alma aletleri ve bunlarla elde edilen sonuçların değerlendirilmeleri üzerinde durulacaktır

1. Giriş

Madencilik, yeraltında çalışıldığından diğer mesleklerle mukayese edilemeyecek kadar zordur. Maden işçisinin işyeri şartlarını daha uygun hale getirmek, dolayısıyla işini kolaylaştırmak için çeşitli faktörlerle mücadele etmek gereklidir. Bunlar; karanlık, toz, havada oksijen azlığı, gaz, nem ve yüksek sıcaklıktır. Bu faktörler arasında toz'un önemli bir yeri vardır.

Federal Almanya'da ki yeraltı işyerleri taşkömürü, linyit, linyit, maden ve tuz ocaklarıdır. Maden işçülerinin çoğunluğu

(*) İş Güvenliği Müfettişi, Y. Kimya Müh., ISGÜM, Çalışma Bakanlığı.

taşkömürü ocaklarında çalışmaktadır. Bunların en büyük düşmanı toz ve sudur. Bu zararlı unsurların bertaraf edilmesi, temel iş hijyeninin en önemli vazifesidir. Arazinin nemli olmadığı her maden ocağında toz husule gelir. Bunlardan en tehlikeli olanı kuvars tozudur. Bu nedenle her kuvars ihtiva eden ^ertaraf edilmesi lüzumludur. Madenlerde silikoz tehlikesinin fâzla oluşu, ekseri faydan maden yataklarının yüksek kuvars ihtiva eden (%30'dan fazla) taş tabakasının arasında bulunmasındandır.

Kristal asidinin diğer şekilleri kristobalit, bilhassa tridmit her ne kadar madenlerde bulunmazsa da, bazı yerüstü işletmelerinde mevcut olup silikoza sebep olmaktadır.

Taş kuvars takımından ne kadar zengin ise silikoz tehlikesi de o kadar fazladır. Bilhassa toz ve zehirli tesirinden dolayı arsenik, berilyum, bakır, kurşun ve uranyum cevherlerinin işlenmesinde ve izabesinde çok dikkat etmek icabeder.

2. Tozun Sebep Olduğu Hastalıklar

Cinsi ve büeşimi ne olursa olsun her toz rahatsız edicidir ve zamanla solunum yollarının tahrişine sebep olur. Tozun hemen hemen yansı burun yoluyla filtre edilir. Ayrıca tane büyüklüğüne göre 30 üâ 40'ı solunum yollarındaki flimmer ve toz dokularıyla dışarı atılır. Tozun geriye kalan kısmı, akciğerler tarafından rezorbe edilip, büeşimine göre ciğer fibrozu, pnömokonyoz ve bunun en çok rastlanan şekli olan silikozu meydana getirir.

Pnömokonyoz kelimesinden belirli tozların akciğere tesiri dolayısıyla husule gelen bütün hastalıklar anlaşılmaktadır. Kelime grekçe Pnoumon: Akciğer ve Konis: Toz kelimelerinden türetilmiştir. Silikoz kuvars tozunun sebep olduğu bir hastalık olup, kelime lâtince Silex: Silisyum kelimesinden gelir. Bu hastalıkta silikoz yumruları meydana gelir. Kömür tozu ile akciğerlerin tozlanmasından antrakoz oluşur. Grekçe Antrakon: kömür anlamına gelir. Sideroza demir tozu sebep olur. Grekçe sideroz: demir olup, suyun mevcudiyeti ile demir hidrokside dönüşür. Aluminoz, alüminyum veya bunun karışımları olan

tozun teneffüsü ile meydana gelir. Asbestoza asbest tozları sebep olur. Bisinosis ise pamuk tozlarının teneffüsü ile oluşan bir pnömokonyozdur.

3. Kömür Ocaklarında. Kömür ve Kuvars Tozunun Tesiri

Kömürün bühasa zor okside olan tipleri kolayca tozlanmaya elverişli olup, bu akciğerlerde sıvılarla çözülemez ve büyük miktarda toplanır, silikoza benzer tesirleri meydana getirir. Kömür madenlerinde kuvars tozu mevcut olduğundan kömür işçisinde silikoz ve antrakoza beraberce rastlanır.

Genel olarak kömür işçilerinin hastalanması, kuvars ihtiva eden cevherlerde çalışan işçilere nazaran daha yavaş olmaktadır. Mahzurlu durumlar uzun zamandan sonra meydana çıkmaktadır, şikâyetler 15-20 sene sonra görülmektedir. Buna rağmen silikoz seyrinin bazı metal madenlerine nazaran daha fazla olduğu kömür madenleri mevcuttur. Bu bilhassa eski, fazla kömürleşme olan ve tozdan ayrı olarak kuvars ihtiva eden taşkömürü madenlerinde görülür.

Kömür işletmelerinde çalışan İşçilerde silikozdan zarar gördüğünden dolayı, kuvars tozunun nereden meydana geldiğinin araştırılması icabeder. Bunların bir kısmı, kömür damarlarının teşekkül ettiği yerler olan bataklık ve çamurlardan, bir kısmı ise civardaki rüzgâr ve sudan gelmişlerdir. Bunlar çok ince toz olup, havada süspansiyon halinde bulunurlar. Bu nedenle de kolayca su üe taşınmışlardır. Kömür işçüsündeki silikozun menşei bu olmaktadır.

4. Ocaklarda Toz Kaynakları

Maden ocaklarında toz her yerde, bilhassa yumuşak ve gevşek maden yataklarında meydana gelir. Tozların hangi durumlarda teşekkül ettiklerine ait birkaç örnek şöyle ki;

- Delik delme işlerinde,
- Patlayıcı maddenin kullanıldığı işlerde,
- Lâğım atmadan sonra tabanın temizlenmesinde,

- İstihsalde, örneğin; martopikör, kazıcı ve kesici istihsal makinaları ile çalışmada,
- İşçilerin galeride yürümelerinden.

Primer ve sekonder olmak üzere iki çeşit toz kaynağı mevcuttur. Primer toz kaynağı, taşın ve minerallerin parçalanmasından, sekonder toz kaynağı ise çökmüş olan tozun tekrar gir-daplanmasıyla meydana gelir.

Çeşitli ocaklarda toz meydana geliş farklı olmaktadır. Aynı bir ocakta bu toz miktarı şantiyeden şantiyeye farklıdır. Bu vardiyaya göre de değişir. Buna bağlı olarak tozun meydana geliş de değişik olur. Diğer taraftan delik delme gibi belirli çalışmalarda eşit şartlar ve çalışma metodları altında daima aynı toz miktarı meydana gelir.

Hava akımı üe toz, bütün ocak bölümlerine taşınır ve bir kısmı tabanda, tahkimatın üstünde ve yanlarında çöker. Bunlar daha sonra hava akımı ile tekrar havalanır ve tekrar çökerler.

5. Toz Tâyin Metodları ve Kullanılan Çeşitli Aletler

5.1. Toz Tâyin Metodları

Havanın toz miktarını içindeki katı tanecikler teşkil eder ve bu miktar toz konsantrasyonu olarak ifade edilir. Mezkûr konsantrasyonu iki şekilde belirtmek mümkündür:

Birincisi gravimetrik olarak: Burada esas olan tozun ağırlığıdır. Toz konsantrasyonu, belirli hacimdeki toz ağırlığı olarak belirtilir ve metreküp havada bulunan miligram toz cinsinden ifade edilir (mg/m^3).

İkincisi nümerik olarak: Burada esas olan ise tane adedir. Toz konsantrasyonu, belirli hacimdeki toz adedi olarak belirtilir ve santimetreküp havada bulunan toz sayısı cinsinden ifade edilir (T/cm^3).

Son zamanlarda gravimetrik metod önem kazanmış olup birçok milletler tarafından kabul edilmiştir.

Havadaki toz daima deęişik Őekilde daęılıŐı halindedir yani deęişik bűyűklűklerde bulunur. Daęılmayı, ortalama tane bűyűklűęű ile ifade etmek çok zaman yeterli deęildir. Őzellikle toz taneciklerinin bűyűklűklerine gűre daęılıŐı tesbit edilmelidir. Bűylece elde edilen toz daęılma eęrileri, numunedeki çeŐitli bűyűklűkteki taneciklerin nűmerik ve gravimetrik olarak daęılıŐını gűsterir.

Őekildeki daęılma diyagramında $f(d)$ eęrisi nűmerik ve $g(d)$ eęrisi de gravimetrik daęılıŐı gűstermektedir. Absise tim cinsinden tane bűyűklűęű ve ordinata toz miktarının yűzdesi geçirilmiŐtir. Bunlardan bir eęri biliniyorsa, dięerini buna gűre tűyin etmek műmkűndűr. Fonksiyondan da anlaŐılacaęı űzere gravimetrik tűyinde bűyűk taneler aęır basmaktadır. Her iki eęri ayrı műtalűa edilmeűdir. Tozun nűmerik tűyinde daęılma için esas olan tanecik adedidir. Gravimetrik metoda gűre tűyinde ise aęırlıktır.

Toz ayırıcıların ayırma yeteneği, tozun ağırlığım esas alır. Belirli bir toz cinsine gűre uygun toplayıcıyı, gravimetrik dağılma eğrisine dayanarak Őemelidir.

Toz miktarının kesin olarak tűyini, metod olarak zor bir problemdir. Hiçbir metodun naműtenahi tatbik sahası yoktur. Bazı metodların, belirli sahalarda ve belirli ereve içinde uygulanması műmkűndűr. Bunların toz toplama yetenekleri farklıdır ki bu da iŐyerindeki toz miktarına baęlıdır. ÇeŐitli metodların uygulanmasında birlięe varmak hususundaki gűrűŐler farklıdır, Őyle ki birçok memleketlerde aynı iŐyerinde toz miktarının tűyinde farklı metodlar uygulanmaktadır. Bu Őekilde elde edilen neticeleri karŐılaŐtırmak zordur. Metodların farklı oluŐu nedeniyle, tűyin edilen toz miktarının yanısıra uygulanan metodu da belirtmelidir. Bu husus, bilhassa toz konsantrasyonuna gűre toz tűyinde önemlidir. Uygulanacak metoda karar kılmada gűzűnűne alınması lűzım gelen faktűrler arasında tozun cinsi, miktarı, numune alınan yerle űgili çeŐitli hususlar ve numunenin lűboratuvarda ne Őekilde inceleneceęi baŐhcalandır.

5.2. Toz Tűyinde Kullanılan eŐitli Aletler

iŐyerlerinden toz numuneleri almak ve űlűmler yapmak için çeŐitli aletler kullanılır. Bunlar deęişik fizik prensiplerini

esas alır ve bazılarında bu prensiplerin birkaçım kombine edilmiş halde görmek mümkündür. Örneğin;

- Konimetre ve impaktometreler,
- Sedimentasyon esasına dayanan aletler,
- Impingerlar,
- Santrifugal prensibini esas alanlar,
- Filtreler,
- Optik temele dayanan aletler,
- Elektrostatik çökelticiler.

Mevzuun geçmiş olması nedeniyle, iş hijyeni sahasında çok kullanılanlar ele alınacaktır.

Konimetre: Doğu Almanya, Avusturya, İsveç ve bilhassa Güney Afrika Birliği memleketlerinde çok kullanılmaktadır. Batı Almanya'da, taş kömürü ocakları hariç diğer işyerlerinde çok az kullanılmaktadır. Taş kömürü ocaklarında bu alet yalnız askıda olan tozdaki taş miktarını tesbitte kullanılır.

Konimetreler arasında Zeiss ve Sartorius firmalarının yaptıkları en tanınmışlarıdır ve aşağıdaki prensibe göre çalışırlar: Tozlu hava pompa üe emilir ve ince bir delikten 0,5 mm uzaklıktaki, daha önce prepare edilmiş bir yüzeye üflenir. Toz taneleri 180° dönmüş olan hava akımından ayrılarak buraya tutunurlar. Tozların tutunma yüzeyi olarak, 36 numune için öngörölmüş ve eksenî etrafında döndüröleböen bir lamel kullanılır. Emici pompa 2,5 veya 5 santimetreküpe göre ayarlanabilir.

Maden kömürü ocaklarında göröldüğü gibi yüksek toz konsantrasyonlarında memenin tıkanmasını önlemek ve ince tane-ciklerin irileri tarafından kapatılmasını önlemek için Sartorius firması tarafından Dr. Breuer'in patentine göre, sedimentasyon çam ile donatılmış olan **Maden-Konimetresi** imal edilmiştir. Numune alınmadan önce iri tozlar çan içerisinde sedimentasyona maruz bırakılmakta ve böylece ince toz karışımı emilmiş olmaktadır.

Konimetre ile alman numuneler daha sonra lâboratuvarda mikroskop altında incelenir. Bu iş için projeksiyon mikroskobu da kullanılabilir.

Kaskaden İmpaktometri: Çalışması konimetrede olduğu gibidir. Tozlu hava, arka arkaya bağlanmış çeşitli kanallardan geçer ve büyüklüklerine göre ayrılarak lamelde toplanırlar.

İmpenger: A. B. Devletleri'nde havadaki toz miktarının bulunması için ekseriya impenger kullanılır. Bu alette, sıvı içinde bulunan toz tanelerine atalet kuvvetinin etkisinden faydalanmıştır. İmpenger, kömür tozu için elverişli değildir. Bu aletin prensibine uygun olarak Freiberg'deki Maden Akademisine bağlı "Ocak Emniyeti Enstitüsü" tarafından bir gravimetre icadedilmiştir.

Termal Çökeltici: Birkaç sene öncesine kadar İngiltere'de toz ölçümleri için kullanılan standart alet termal çökeltici idi. Eğer tozlu hava kızgın bir telden geçirilirse, tozlar sıcaklık farkı nedeniyle soğuk yüzeylere doğru itilir. Termal çökeltici ile numune almada bu prensibe dayanır.

Tindaloskop: Bir ışık kaynağı, siyah ışık emme özelliği bulunan cam yüzeylerle çevrili hücreye, paralel ışıklardan müteşekkül bir ışım demeti gönderir. Hücrede toz bulunması halinde, dağınmış ışım meydana gelir. Bu dağınmış ışığın şiddeti, toz konsantrasyonuna, tane büyüklüğü dağılımına ve tozun cinsine bağlıdır.

Filtre metodu Ue çalışan aletler: Tozlu hava filtreden geçirilerek emilir ve bu esnada tozlar fütrede toplanır. Membran, mikrozorban veya kâğıt fütrelere kullanılır. Bu aletler arasında en çok kullanılanları "İnce Toz Numune Alma Aletleri" olup bunlar arasında en tanınmış olanları, SFI-Dräger, BAT I ve Hexlet aletleridir.

6. Tozun Serbest Krist. SiO₂ Miktarının Tâyini

Bunun için çeşitli kimyasal ve mineralojik analiz metodları mevcuttur. Kimyasal metod, çok miktarda numuneye ihtiyaç gösterir ve fazla zaman alır. Diğerleri ise Röntgen-Işınları, Enfraruj-Spektrofotometre, Mikroskopik Zıt Faz ve Diferensiyal-Termo-Analiz metodlarıdır. Bunlar arasında ilk iki metod, ileri memleketlerde en yaygın olanlarıdır.

