

## MADENCİNİN MESLEKİ HASTALIĞI: PNÖMOKONYOZ

Tacettin ATAMAN\*

### özet

PnÖmokonyoz bilhassa kömür madencilerinin tutulabilirlikleri önemli bir meslekî hastalıktır, ince taş ve kömür tozlarının akciğerde alveollere yerleşmesiyle, fiziksel ve kimyasal etkilere sonucu akciğer tahrip etmekte ve hastanın vital kapasitesini büyük ölçüde azaltmakta ve tüberküloz gibi tehlikeli hastalıklarla ihtilâl yaratmaktadır.

işveren müesseselerin bu tehlikeye kargı:

- 1 — İlk işe girişte genç ve sağlam işçileri işe almak,
- 2 — Periyodik radyografik muayenelerle işçilerin sağlıklarını kontrol altında tutmak,
- 3 — Yeraltında tozlarla gerekli mücadeleyi yeterli bir seviyede tutmak suretiyle devam etmek,

gibi tedbirlerle bu meslek hastalığına asgari seviyede tutmak Ödevidir.

Yukarıda sayılan tedbirleri almayan ve uygulamayan bir müessese, bu tedbirleri uygulayan normal bir ocaktaki kaçınılmaz maluliyetin üstündeki maluliyetlerde:

Fült maluliyet - Kaçınılmaz maluliyet farkını, hastaya tazminat olarak ödemek zorundadır. Kaçınılmaz maluliyet kümülâftir, yani zamanla orantılıdır.

Bu prensipler dahilinde maluliyetin işveren sorumluluğundaki kısmı basit bir formülle hesaplanır.

Kaçınılmaz maluliyet ise çalışılan işyerlerinin toz cinsine ve tozluluk derecesine göre tesbit edilmiştir.

### Abstract

Simple miners' Pneumocognosis is an occupational disease specially for the coal miners. Fine particles of rock and coal enter into miners' lungs and cumulate in alveoles. They affect the lungs tissue physically and chemically and decrease very

(\*) Assoc. Prof. Dr., O.D.T.Ü., Ankara.

rapidly the vital capacity of the men and make complications with tuberculosis and endanger their lives.

The operator of the mine should take the following precautions against this danger:

- 1 — The candidate taking a job underground should be young, healthy and robust.
- 2 — He should be subjected to x-ray examinations periodically.
- 3 — The operator of the mine should fight against rock and coal dust continuously and effectively.

An operator who does not take above cited measures fully, will be responsible of the excess of infirmity caused by this disease, the degree of infirmity being compared with unavoidable degree of infirmity happening to a normal worker, working in anormal coal mine (in which the above cited measures are taken) during 30-32 years,

The unavoidable degree of infirmity depends upon the kind of work done by the worker during his working period.

The indemnity paid by the operator would be related to the difference of actual infirmity-unavoidable infirmity of the worker.

The effect of pneumocognosis is cumulative in lungs and the unavoidable infirmity is a linear function of time; its calculation is easy.

## I. Madencinin Mesleki Hastalığı: Pnömonyoz

### 1. Konuya Giriş

Madencilik insanlığın yeraltından faydalı taşları çıkarmaya teşebbüs etmesiyle başlar. Çakmak taşının önem kazandığı günlerden bugüne kadar insanlar yeraltından, kendileri için faydalı gördükleri cevherleri çıkarmada çok gayret göstermişlerdir. Taşı, toprağı ve cevherleri kazan madenciler, bunların ince tozlarını taşıyan havayı teneffüs etmek zorunda kalmışlar ve böylece akciğerleri, bu tozların fiziksel ve kimyasal etkilerine maruz kalmış ve içlerinden, bu etkileri yenemiyenler bu madenci hastalığına yani pnömonyoz'a tutulmuşlardır.

Bilhassa kömür ocaklarında çok miktarda işçi çalıştırılmakta ve bu işçilerin bir kısmı bu hastalık dolayısıyla malû olmaktadır, işveren müessese bu hastalığı doğuran tozlarla gerektiği kadar mücadele ettiği ve bilhassa genç ve sağlam işçi-

leri işe alıp onları zaman zaman radyografik kontrollerle koruma usullerini uyguladığı takdirde bu hastalığı en düşük bir seviyeye düşürebilecektir. Bu hususları lâyıkıyla uygulamazsa pnömokonyotik işçilerin sayısı artacak ve bu yüzden ölüm vakaları dahi artacaktır. O halde işçilerin yüksek maluliyet derecelerinde işveren müessesesinin bir sorumluluğu vardır, işte, bu inceleme, böyle bir sorumluluğun tâyin yollarını araştırmaktır.

## 2. PnÖmokonyoz

Bu ad, madencüerin meslekî hastalığına verilen genel bir isimdir. Silis ve silikat tozlarının akciğerlerde yaptığı tahribat sonucu meydana gelen hastalığa silikoz denir. Buna benzer diğer bazı cevher tozlarının meydana getirmiş oldukları hastalıklara da "asbestosis", "aluminosis", "siderosis" ve benzeri isimler verilmektedir. Bunların içinde en önemlisi silikozdur.

## 3. Silikoz TeorÜeri

### 3.1. Fiziksel Teoriler\*

A) Köşelilik: Kuvars tozlarını meydana getiren parçacıkların köşeli ve keskin kenarlı oluşu bazı araştırmacıları bu yönde araştırmaya zorlamıştır: Zenker (1). Halbuki 1923'te Gardner'in Karborandum tozları ile yaptığı denemeler akciğerde fibröz yapmamıştır.

B) Taze Kırılmış Kuvars Tanecikleri: Bragg 1930 yılında kuvars'ın kristal yapısını inceledi (1). Heffernan 1935'te ve Policard 1947'de yeni kırılmış kuvars kristallerinin taze yüzeylerinin deşarj olmamış elektronlar taşıdığını ve bu nedenle biyolojik faaliyette bulunduğunu ileri sürmüşlerdir. 1936'da Briscoe ve arkadaşları, silikozun taze satıhh kuvars taneciklerinin şimifizik özelliklerinden meydana geldiğini ileri sürmüşlerdir. 1949'da Weyl, taze kırılmış kuvars parçacıklarının yüzeylerinde atom halindeki oksijenin bu hastahğa sebep olduğunu ileri sürdü (1).

C) Piyezoelektrisite : Velicogna 1946'da ve Evans 1948'de silikoz hastalığının meydana gelmesinde Piyezoelektrik özelliği

(\*) Zaidî'nin kitabından iktibas edilmiştir

olan bazı tozların teneffüs edilmesinin müessir olabileceğini ileri sürdüler (1). Buna karşılık Policard 1950'de "Wulfenite" maddesini farelere, Pratt ise 1953'te turmalin tozlarını tavşanlara uyguladılar ve silikoz belirtüeri görmedüer.

D) Negatif Yük: Hounam 1952-1954 yıllarında ilk defa kuvars tozlarının negatif elektriki yüklerinin silikozun meydana gelmesinde âmil olduğunu ileri sürdü. Alveollerin hücrelerinin protoplazmasındaki müsbet yükü reaksiyon yapan bu negatif yükün silikoza sebep olduğuna inanıyordu (1).

E) Kuvars Tozlarının Kristal Şeklinde Olması: Zaidî ve arkadaşları 1956 yılında farelerin kuyruk damarlarına sıra ile eritilmiş silis, kuvars, cristobalite ve tridymite enjekte etmek suretiyle orada fibröz teşekkül ettiğini, ancak eritilmiş silisin en az ve diğerlerinin sıra ile daha çok etken olduğunu tesbit etmişlerdir.

Kuvars ile diğer silis çeşitlerinin aralarındaki ilişkiler şöylece özetlenebilir (1) :

Kuvars 575°C	-Kuvars 870°	-tridymite 1470	-cristobalite
	162°C		1710°C
	↓		↓
	-tridymite 180-270°		erimiş silis
	↓		↓
	117°C		180-270 C
	tridymite		B-Cristobalite

F) Yüzey Adsorplaması: Scheel 1954 ve 1955'te kuvars yüzeylerinin proteini adsorpladığını ve onu tahrip ettiğini ispat etti. Kuvars parçacıklarının diğer bazı maddeler üzerine adsorplandığı hususunun, silikozun teşekkülünde önemli bir rol oynadığını Her 1955'te üeri sürdü. Schcpers 1955'te bunu teyid etti.

### 3.2. Kimyasal Teoriler

Silikozun kimyasal mahiyetini ilk ortaya koyan Aldridge (1892) oldu. Ona göre silikoz, silis ile akciğer mesci arasındaki kimyasal deaksiyon sonucunda oluşmaktadır.

Haidane 1014'te, Kuvars'ın su içinde çözünmesiyle silisik asidin meydana geldiğini ispatladı. Bu deneyler Aldridge'in buluşunu destekledi.

Mellor 1918'de ilk kez silisik asid'in silikozun oluşmasındaki rolünün önemini ortaya koydu.

A) Eriyebüme Teorisi: Kettle (1926-1934) hayvanlar üzerinde yaptığı deneyler sonucunda eriyebüme teorisini destekleyecek mahiyette neticelere ulaştı. Diğer bazı araştırmacılar da kuvars parçalarının demir oksidi veya alumina Üe kaplandıktan sonra silisik asidin nesic üzerinde etkisinin azalmış olduğunu ispatladılar.

Jotten ve Prefferkorn (1953) kuvars'ın su içinde erimesi konusunu ilk kez elektron mikroskobu ile incelediler. Buldukları sonuca göre: Kuvars tozlarının eriyebilmesi yanında, kuvars'ın başka özelliklerinin de silikozun teşekkülünde rol oynadıkları anlaşıldı. Onlara göre: Kuvars tozlarının eriyebilmesi ile meydana gelen silisik asidin Polimerleşmesi silikozun oluşmasında büyük çapta etken olmaktadır.

B) Diğer Kimyasal Teoriler: Siükatların etkisinin de silisiki kadar önemli olduğu üeri sürüldü. Silis (kuvars) m yapıcının da erimesi kadar etken olduğu ileri sürüldü (1).

#### 4. Kömür Çeşitlerinin Pnömkonyoz Üzerindeki Etkileri

Kömür tozlarının teneffüs edilen havada en çok bulunduğu kömür bacalarında çalışan işçilerin arasında rastlanan Pnömkonyoz, silikozdan farklı bir akciğer hastalığıdır. Kömür madencilerinin Pnömkonyozunun başlıca nedeni, ince kömür tozlarının teneffüs edilmesiyle akciğerlerdeki alveollerde bu tozların birikmesidir. Böylece; bu hastalığa: Kazmacılar, barutçular, tamircüler, taramacılar, tabancılar, nakliyecüler, lavarlarda triyağda ve elekte çalışanlar ve diğer kömür tozlarına maruz kalan işçüler tutulabilirler.

Kömür madencilerinin Pnömkonyozunun belirtileri şunlardır:

- Nefes kesikliği,
- öksürme ve kömür tozu ihtiva eden balgam çıkarma,

- Üeri durumda göğüs bir fiçı şeklini alır,
- Bronşit ve göğüs tıkanıklığı,
- Zayıflama ve en sonra:
- Kalb sektesi veya veremden ölüm.

Akciğerde, kömür tozunun hücreler civarındaki lenf sistemine doğru kaydığı görülür ve akciğerde yer yer kömür tozu toplanmış bere yerleri ve büzülmeler teşekkül eder (1). Akciğerler taze havayı alabilmek için gerekli genişlemeyi yapamaz. Alveollerin duvar nesicileri çizilir ve fibrözler çoğalır. Bronşlarda şişmeler (anfizem) başlar. Yaş ilerledikçe anfizem sayısı artar (Gough, 1940; Hepplaston, 1947).

Kömür madencisi pnömokonyozu bazan kütle halinde akciğer fibrozuna dönebilir. Küçük nodüllerin birleşmesiyle, akciğerin yarısından çoğunu kaphyacak kadar kütleli bir şekil alır. Bu esnada verem mikropları akciğere yerleşince: Pnömokonyoz - tüberküloz ihtüâtı olur ve hastayı ölüme götürür.

Taş bacalarında (lâğımıcılarda ve ince damarların taban yollarında) çalışan işçilerle domuz damcılarda ve ayak arkasını düşürenlerde, daha çok yüksek silis ihtiva eden taşların tozlarını ihtiva eden havayı teneffüs ettikleri için süikoza rastlanır.

Nagel Schmidt'in araştırmalarına göre (1959-1960), kömür tozu pnömokonyozu, silikoz'un başka bir şeklidir. Şöyle ki; kömür tozları kimyasal yönden etkili değildir, ancak kömür tozları arasında bulunan kuvars tozları akciğerlerde fibröz meydana getirir.

Teneffüs edüen havadaki tozların %40'ı kuvars, %60'ı kömür tozları olduğunda, kuvars tozlarının fibröz yaptığı sabit olmuştur.

Nowak (1966) göstermiştir ki kömür tozları, kuvars tozlarının meydana getirmiş olduğu silikozu şiddetlendirmektedir. Böylece "anthrasilicosis" deyimi de bir mâna ifade etmektedir.

### **Grafit**

Grafit üe ilgili bazı sanayide çalışan işçiler, ince grafit tozu ihtiva eden havayı teneffüs etmek zorundadırlar. Bunlar

arasında bazan pnömokonyoz vakalarına rastlanmaktadır. Bu tozların %10 silis ihtiva ettiği görülmüştür (1). Chesno Valley, İtalya grafit ocakları (Parmeggiani, 1950) havasında tozların %56'sının kömür ve %11'inin serbest silis olduğu, %25 silis ihtiva ettiği tesbit edilmiştir. Ancak bu vakalarda tüberküloz ihtilâtına rastlanmamıştır. Rutner, Bovel ve Aufdemaur (1952) bir grafit ügütücüsünün akciğerinde dağınık nodüller ve sonra da kütle halinde şişkinliklere rastlandığını ifade etmişlerdir. Ancak bu grafitte kül yüzdesinin %0.85 olduğu ve bu kütlede de silis bulunmadığı da bilinmektedir.

Vorwald (1960), bir grafit madencisinin akciğer otopsisinde siyah lekeler, geniş ölçüde fibrozlara ve anfizeme rastlandığını beyan etmiştir. Grafitin analizinde serbest silis miktarı %10'dan az olan kül bulunmuştur.

Hayvanlara yapılan grafit tozları enjeksiyonu sonucunda lenf sistemi yakınlarında lezyonların teşekkülü müşahade edilmiştir (Harding ve Oliver, 1949).

### **Elmas**

Hayvanlar üzerinde yapılmış olan deneylerde elmas tozlarının akciğer üzerinde pek etken olmadığı görülmüştür. Kuvars tozları üe karışık elmas tozlarının ise akciğerlerde tahribat yaptığı müşahade edilmiştir.

### **Linyit**

Gross ve Nau (1967), maymunlar ve iri fareler üzerinde linyit tozlarının etkilerini denemişlerdir. Nefes yolu ile verilen tozların %85'i 5u.'dan küçük çaplarda idi. Neticede, diğer kömür cinslerinin tozları gibi basit pnömokonyoz etkilerinin oluştuğu görüldü.

### **Kömürden Gayri Maddeler**

Alüminyum tozları akciğerlerde aluminoz,  
Asbest tozları akciğerlerde asbestoz,  
Kalay oksidi tozları akciğerlerde stannoz,

Demir oksitleri tozları akciğerlerde sideroz,

Berilyum tozları akciğerlerde berilyoz hastalıklarını meydana getirdikleri hem klinik vakalarda ve hem de deneysel yollarla sabit olmuştur (1).

Yukarıda sayılmış olan elementlerden başka:

**Kalsiyum bileşimleri:** Çimento tozları, feldspat, jips kal-ker tozlarından ilk ikisi akciğeri etkiler ve son ikisi ise zararsız oldukları anlaşılmıştır.

**Baryum** bileşimlerinde baritin ince tozları barit madenlerinde çalışan işçilerde pnömokonyoz meydana getirdiği bilinmektedir (1).

**Nikel** ve Kadmiyum elementleri ve bileşimlerinin ince tozları pnömokonyoza sebep olmaktadır (1).

**Zirkon** zirkonyum silikatın zararsız olduğu görülmüştür

**Titanyum** tozları ile **Wolfram karbür** tozlarının uzun zaman teneffüs edilince pnömokonyoza sebep oldukları anlaşılmıştır (1).

Kükürt ve **Manganez** ince tozlarının uzun zaman teneffüs edilmesiyle pnömokonyoz tesbit edilmiştir. Nadir topraklar ile karbonandum (silicon carbide) tozlarının da akciğerlerde pnömokonyoza sebep oldukları anlaşılmıştır (1)

## II. Zararlı Tozların Akciğere Girip Yerleşmesi

### A. Tozların Havaya Karışması

Maden cevherlerinin istihsalinde ince tozların havaya karışacağı yerler yani ince tozları meydana getiren işlemler aşağıda sıralanmıştır:

- 1 — Cevher veya taşlara delik delinmesi,
- 2 — Cevher veya taşların patlatılması,
- 3 — Kırık cevher veya taşların arabalara veya konveyörlere yüklenmesi,
- 4 — Kırık cevher veya taşların taşınması ve aktarılması,



- 5 — Uzun ayaklarda kömür veya cevherin kazılması, yüklenmesi ve ayak dibindeki araba veya konveyöre aktarılması,
- 6 — Ayak arkalarının göçertilmesi veya rambale ile doldurulması.

Yukarıda sıralanmış olan işlemlerde:

- ince taş tozları,
- İnce kömür tozları,
- İnce taş ve kömür tozları karışımı havaya karışmaktadır.

#### B. Tozların Havada Askıda Kalması

Çok ince tozlar havada uzun süre askıda kalır. Beş mikrondan küçük çapta olan tozlar uzun zaman havada askıda kalır. Böylece bu ince tozlar, ocaktaki havalandırmanın meydana getirdiği hava akımlarıyla ocakta her bacaya yayılır ve sürüklenir.

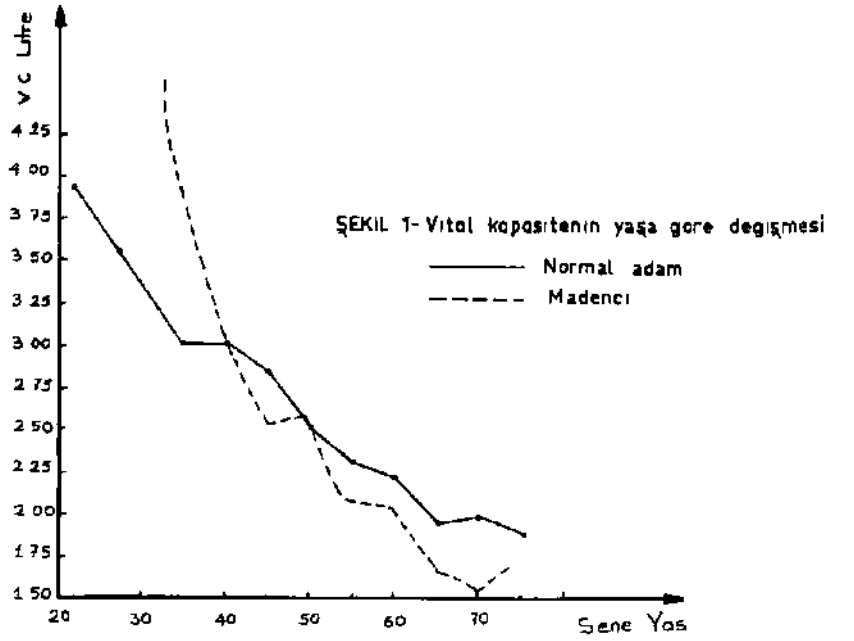
#### C. Maden Ocaklarında Çalışan İşçiler: Fizik Yönden İnsan

Maden işçilerinin yeraltında çalışmaları, genellikle adeli kuvvete dayanır. İstihsal, nakliye ve tahkimat işleri makineleştikçe bu çalışmaların adeli olması azalmaktadır.

Ortalama olarak, genç bir erkek işçi, istirahatte iken yarım litre/dakika; çalışırken de, çalışmanın ağırlığına göre, 1 -1.5 litre/dakika oksijene muhtaçtır. Normal şartlar altında, havadaki oksijenin sindirilmiş olan her litresi, dokularda sağladığı yakma ile 4.9 - 5 büyük kalori verir. Meydana gelen **bu kalori** miktarı, alınmış olan gıdaya göre az çok değişir. Böylece, sağlam ve sıhhatli bir işçi gençlik devresinde 150-170 watt'lik bir güce sahiptir (2). Bu güç 7-8 saatlik sürekli bir çalışma dönemi için (bir vardiya) ortalama değerdir. Bu gücün elde edilmesinde, alınmış olan gıdaların assimile edilerek kan üe dokulara gitmesi ve orada yine kanın akciğerlerden, alveollerden almış olduğu oksijenle yakılması âmü olmaktadır. O halde, bir işçinin gücü akciğerlerinin alabileceği oksijen miktarına bağlı kal-

maktadır. Böyle bir mekanizmada, akciğer faaliyetinin azalması, dolayısıyla insan gücünün de azalmasına sebep olur.

İnsan gücü, aynı zamanda insan yaşı ile de değişir. Sağlam bir insanın gücünün bir ölçüsü olan derin bir nefes alıp vermede ölçülen hava miktarı: V.C. = vital kapasite ile insan yaşı arasındaki bağıntı Şekil 1'de gösterilmiştir.



Görülüyor ki: 21 yakındaki genç bir işçide vital kapasite 4 litre iken, 35 yaşında 3 litreye ve 50 yaşında ise 2.3 litreye düşmektedir.

Bu eğri, yeraltında çalışan maden işçileri üzerinde yapılmış olan ölçmelerden elde edilmiştir.

Bu durum karşısında: Mekanize olmayan maden ocaklarında (bilhassa kömür ocaklarında) işçilerin çalışmalarının daha çok adeli güce dayandığı şartlar içinde, 50 yaşma ulaşmış bir işçinin çalışma gücünün %42.5 oranında azalmış olması dolayısıyla, yeraltında bedenen çalışması hem ekonomik olmaz ve hem

de insanı duygulara aykırı düşer. Diğer taraftan, madencilğin kaçınılmaz olan bir miktar maluliyete duçar olan 50 yaşındaki bir işçiyi, isterse tekaüde sevketmek veya tecrübeli ve işe yarar bir durumda ise ve çalışmak da istiyorsa, yerüstünde hafif bir igte çalıştırarak 55 yaşında emekliye ayırmak çok yerinde olur.

#### D. Kömür Madenlerinde Çalışan İşçilerin Çahşma Çevreleri

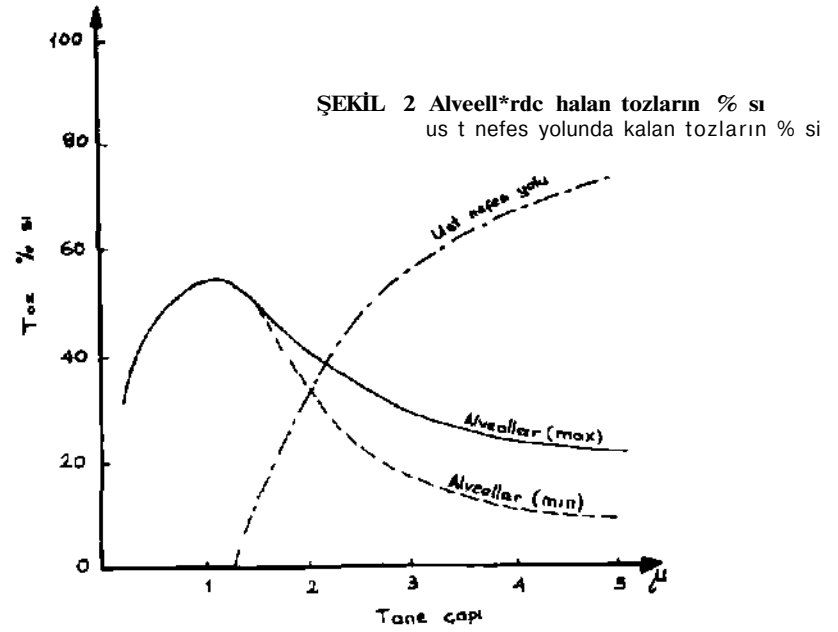
Kömür madenlerinde, yeraltında çalışan işçiler, çalıştıkları yerlerde 7-8 saatlerini geçirirler. Bu zaman zarfında, oradaki havayı teneffüs ederler. Şayet kömür ve taş tozlarıyla müessir ve tam bir mücadele yapılmıyorsa, bu tozlu havanın zararlı etkilerine maruzdurlar. Bu taş ve kömür tozları, işçilerin akciğerlerine yerleşerek, onları vücut ve akciğer yapılarına çahşma yerlerindeki ince toz miktanna ve bu tozların silis yüzdesine göre beş yıldan (hattâ bazı nadir hallerde üç yılda) 20 - 25 yıla kadar olan bir çalışma süresi zarfında, farklı oranlarda malûl kalmaktadırlar. Taş ve kömür tozlarının bu akciğeri tahrip edici etkisine diğer akciğer hastalıkları da ekseriya katılarak tüberküloz, plörezi, müzmin bronşit, anfizem, dolaşım yetmezliği gibi hastalıkların meydana gelmeleri hastayı çok ağır durumlara götürür.

#### E. Taş ve Kömür Tozlarının Akciğer Faaliyeti Üzerinde Yaptığı Etkiler

Yukarıda açıklanmış olan bu etkiler, uzun müddet kömür ocaklarında bilhassa tozlu yerlerde çalışan bazı işçüerde pnömokonyoz belirtüeri başlar. Hastalığın derecesi ve üerleme hızı aşağıdaki faktörlere tabidir:

- 1 — Teneffüs edilen havadaki tozların akciğerde alveollere yerleşen kısmının yüzde miktarları ile bu tozların çapları arasındaki bağıntı (Şekil 2).
- 2 — Havada askıda kalan bu ince tozların silis yüzdesi.
- 3 — İşçinin bu tozlu havada kalma toplam süresi.
- 4 — Taş ve kömür tozlarının akciğer dokusu üzerindeki etkileri.
- 5 — İşçinin akciğer ve vücut sağlamlık derecesi.
- 1 — Toz Miktarı ve Çapları

Bu faktör, çalışılan yere ve bu yerdeki işin farklı safhalarına göre değişir. Örneğin lâğım ve tabanların sürülmesinde, kazma veya martopikör üe kazı yapılmasında, lâğım makinesi ile kuru olarak lâğım deliği delinmesinde ve bu lâğım deliklerinin patlatılmasında ve elde edüen taş veya kömürün arabalara veya konveyörlere yüklenmesinde meydana gelen ince tozların miktarları ve silis yüzdeleri değişir.



Çalışılmakta olan bir ayakta ise kömürün kazılmasında, silis yüzdesinin düşük olması nedeniyle, meydana gelen ince tozların silis muhtevası da düşüktür. Diğer taraftan, arkası göçertilen bir uzun ayakta demir direklerin veya domuz damlarının sökülmesinde, tavan tabakalarının aniden kırılıp düşmesi anında meydana gelen hava üflemesi ile ince tozlar havaya kalkar ve havada askıda kalır. Bu tozlu hava, havalandırma alanı ile, o hava akımı üzerinde bulunan bacalara uğrar ve orada çalışan işçileri etküer. Şekil 2'de, teneffüs edilen hava içindeki ince tozların alveollerde kalan kısmının çaplarına göre yüzdelerini göstermektedir. 1.2p, - 1.5p, çapları arasındaki toz-

lar, alveotlara girecek kadar ufak ve alveollerdeki hava akımının sürükleyemeyeceği kadar da iri oldukları için, maksimum bir yüzde (% 55-56) arzelmekte ve çap büyüdükçe alveollere girme şansı azalmaktadır. 5f'yu aşan çapta olan tozlar alveollere girememekte ve 0.2[μm]/dan küçük tozlar da alveollerdeki hava akımı ile dışarı atılmaktadır.

## 2 — Tozlardaki Serbest Silis Yüzdeleri

G. Nagelschmidt (4) İngiltere South Wales kömür ocaklarında çalışmış olan işçüerden bir kısmının otopsilerinde, akciğerlerinde bulunmuş olan tozların kimyasal anahz sonuçlarını şöyle özetlemiştir :

**Çizelge 1 — Otopsilerde Bulanan Tozların Kimyasal Analizleri**

işçiler (%)	Kömür	kuvars (%)	Diğer sili- katlar (%)
Taşta çalışanlar	25	20	55
Kömürde çalışanlar	86	2	12
Ayııklayıcı ve < lekçiler	95	1	4

Görölüyor ki taşta çalışanlarda silis ve silikatlar teknil tozun %75'ini teşkil etmelerme karşılık kömürde çalışanlarda süis ve silikat yüzdesi %14'e ve kırblajda çabşanlarda ise silis ve silikat yüzdesi %5'e düşmektedir.

Zonguldak'ta, taşta çalışan işçilerde kuluçka devri ortalama olarak 9-10 yıl olmasına karşılık, kömürde çalışıp da pnÖ-mokonyoz teşhisi konanlarda bu devrenin 20-21 yıl olması (3) yukardaki çizelge muhtevasına uygun düşmektedir.

Yine, İngütere, South Wales'de sadece pnömokonyozlu 59 işçinin akciğerlerindeki tozların ortalama büesim ve miktarları şöyledir:

**Çizelge 2 — Akciğerdeki Tozların Ortalama Bileşim ve Miktarları**

Gruplar	İnce- lenen akciğer sayısı	Akciğerde bulunan Homur (gr.)	Silis ve silikat (ST.)	Toplamı toz <gr.)	Silikat- larda silis (%)	Toza ma- ruz kalma süresi (yü)
1	15	16	0.6	22	114	22
2	15	47	1.1	5.8	12.9	29
3	15	10.2	2.1	12.3	13.9	30
4	14	241	2.1	26.2	10.3	32

Çizelge 2'de görülüyor ki, akciğerlerde biriken tozların miktarları toza maruz kalma süresiyle birlikte artmaktadır. Yani akciğerlere tozların yerleşmesi kümülâiftir (— birikmece) (4).

Ayrıca, çalışma yerlerine göre: Belçika kömür ocaklarında bulunan serbest silis miktarları A. Houbrechts (5) tarafından incelenmiştir.

Belçika kömür ocaklarında (%25 uçucu maddeleri olan taş kömürü), ocak havası dönüş yollarında yapılmış olan numune alma ve analizler sonucunda:

Ocağa girenler		Toz tanesi (ems)	Toz çapı („)
İdareciler**, Mühendisler ve Nezaretçiler		1440'dan az	0.5 - 5
"	%40'ı	650'al	1 - 5
"	%80'i	1900'den az	0.5 - 5
		850'si	1 - 5

tozlara maruz kalmıştır.

Bu tozların ortalama serbest silika muhtevası %4-6'dır.

#### İşçilerden İse:

Tumbacı, Domuzdamcı,

Rambleci olanların	%20'ı	1250	dane/cm.3	den az
	%50'si	1500	"	den az
	%85'i	2000	"	den az

tozlara maruz kalmıştır. Bu tozlar 0.5 - 5 çaplarında ve  $\leq$  S-9 silis ihtiva etmektedir.

İngiltere'de 1939 -1947 yılları arasında görülmüş olan Pnö-mokonyoz vakaları sayısı şöylece dağılmıştır (6) :

Çizelge 3 — İngiltere'de 1939 -1947 Arasında Rastlanan P.C. Yakalarının Dağılışı

Endüstri	Vaka sayısı	Yıllık ortalama	%
Kömür madenciliği	19.166	2.130	91
Diğer endüstriler	1.719	191	9
Toplam	20.885	2.321	100

#### m. Pnömkonyoz'un Teşhisi ve Değerlendirilmesi

Bugüne kadar uygulanan teşhis ve değerlendirme metodları şunlardır:

- 1 — Radyolojik metodlar,
- 2 — Akciğer fonksiyon testleri.

Kuvars ve kömür tozlarının teneffüs edilmesinden doğan pnömkonyoz ile akciğerlerin çalışma derecesi arasında sıkı bir bağ vardır. Bazı bronş lezyonları, alveollere hava giriş ve çıkışım çok engellediği ve dolayısıyla akciğer faaliyetini çok kısıttığı halde radyolojik olarak tesbit edilmeleri güç olmaktadır. Buna karşılık, radyolojik görüntü bulunmasına rağmen akciğerlerin sağlam kalmış kısımlarının bu fonksiyonu yüklenmesi sebebiyle, fonksiyonun bozulmadığı da görülmektedir.

Bu nedenle, ikinci teşhis yolu, yani akciğer testleri, radyolojik teşhis metodunun zaruri bir tamamlayıcısıdır.

#### IV. Pnömkonyoz'un Farklı Aşamaları

Radyolojik teşhis ve ifadelerin 1958'de Cenevre'de toplanmış olan Uluslararası İş Bürosunca (I.L.O.) kabul edilmiş olan sınıflandırma ve kabul edilmiş olan semboller şöyledir\*:

- O — Pnömkonyoz'un radyolojik belirtisi yok.
- Z — Yapıda artma var (sınıflandırma dışı).
- L, — Çizgi veya ağ halinde struktur artması.
- P — Nokta şeklinde gölgeler: Çapları 1.5 mm'den küçük.

(\*) Bu sınıflandırma 1964'te ve 1971'de biraz daha değiştirilmiştir.

M— Mikro-nodüler bölgeler: 1.5-3.00 mm çapta.

N — Nodüler şekilde bölgeler: 3-10 mm çapta.

#### Kantitatif Sınıflandırma

1 — P, M, N gölgelerin yaygınlık derecesi en çok bir akciğer alanının 1/3'ü kadar yer kaplamaktadır.

2 — P, M, N gölgelerin yaygınlık derecesi orta sayıda ve bir akciğer alanının 1/3 - 2/3'ü kadar yer kaplamaktadır.

3 — P, M, N gölgelerin yaygınlık derecesi, her iki akciğerin tümünü kaplamıştır ve çok sayıda görülmektedir.

A : Gölgenin çapı: 1-5 cm olup müteaddit gölgeler vardır.

B : Gölgelerin çapları bir akciğerin 1/3 alanını geçmeyecek kadar.

C : Gölgelerin çapları bir akciğer alanının 1/3'ünden çok yerinde.

Co : Kalb bölgesinde anomali (küçük dolaşımda yetersizlik)

Cp : Küçük kan dolaşımında yetersizlik belirtileri.

Cv : Kavite, akciğerde oyuk.

di : Distorsiyon: Göğüs içi organlarında yer değiştirme.

em : Açık anfizem.

hi : Hilus anormalliği (radyolojik anormal hilus gölgesi).

Pl : Akciğer zarında her çeşit değişiklikler.

Px : Aktif tüberküloz düşündüren gölgeler.

Not: Genellikle L: çizgi şeklindeki teşhislerde hata oranı çok yüksektir. Bu nedenle, Sosyal Sigortalar Kurumu I.P.C. (eksperler) toplantısında L: sınıflandırma dışı kabul edilmiştir (7).

#### V. Ocak Havasındaki Tozların Tehlikeli Sınırları

Kömür istihsal eden çeşitli memleketler, tehlikeli toz sayılarını (dane sayısı/cm<sup>3</sup>) veya miktarlarını mg/m<sup>3</sup> kendi ölçülerine göre tesbit etmişlerdir.



#### KANADA.

300 tane/cm-t	iyi
500 - 800 tane/cm <sup>^</sup>	Orta
1000 tane/cm <sup>^</sup> veya daha çok	Tehlikeli

#### A.B.D..

Tehl'keli toz yoęunluęu	SiO <sub>2</sub> yzdesi
175/cnV	50 %
175/cm <sup>3</sup>	5 - 50%
1750/cm <sup>3</sup>	5 %

#### JAPONYA

400/cm <sup>3</sup>	10%
1000/cm <sup>3</sup>	10%

#### HOLLANDA

X mg/m <sup>3</sup>	Silis tozları
Y	Diğer mineraller tozları
Z	Kömür tozları

olursa.  $5X+3Y+Z =$  Müessir yüzde olarak hesap edilmektedir.

#### İNGİLTERE

İş yerleri	Tehlikeli yoğunluk tane/cm <sup>3</sup>
Yollar, lâğımlar	
Eskiler	250
Diğer işyerleri	700

tozlarda silis %'sine bakılmaz.

#### İSVEÇ:

Tehlikeli limit tane/cm <sup>3</sup>	SiO <sub>2</sub> %'si
200	30
400	30

ÇEKOSLOVAKYA

mg/m <sup>-*</sup>	Tehlikeli yoğunluk limitleri SiO <sub>2</sub> %
30	< 5
10	5 < < 10
2	> 10

olarak kabul edilmiştir

RUSYA:

Toz boyutları 0.2 - s H olmak üzere;

mg/«r <sup>^</sup>	SiO <sub>B</sub> %
2	10
10	10

Görülüyor ki, belli bir toz yoğunluğuna kadar, havadaki toz miktarı normal telâkki edilmektedir. O halde, kömür ocaklarında, bu tehlikeli toz yoğunluklarının altında kalınacak şekilde, tozla mücadele etmek her ocak idaresine düşen bir ödevdir ve bir insanî (ve kanunî) mecburiyettir.

Böyle bir ocağa normal bir ocak gözüyle bakılır. Tozlarla layıkıyla mücadele edilmeyen ocaklarda ise, işçiler yüksek maluliyet dereceleriyle sonuçlanan Pnömokonyoz'a maruz bırakılmaktadır.

**Normal bir ocakta:** 18 yaşında işe giren bir işçi, çalıştığı işyerlerine göre, 50 yaşma kadar çalışınca:

Lâğımıcı, domuz damcı, düşürücü ise	%12
Tobancı, taramacı ise	%11
Kazmacı, nakliyeci, olukçu ise	%10
Yol marangozu vb.	% 9
Nezaretçi, kapıcı, anbarcı ise	% 8

oranlarına kadar malûl olmaları normal sayılmalıdır. Bu maluliyetlere de **kaçınılmaz maluliyet** denir. Bu kaçınılmaz maluliyet tehlikeli limitlerin altında tutulan toz yoğunlukları dolayısıyla, havadaki tozların doğurmuş oldukları tehlikesiz maluliyetlerdir. Yani <sup>L</sup>412 maluliyete duçar olmuş bir lâğımıcı 50 yaşında surfasa çıkarsa veya mütekait olursa, onu tehlikeli hastalıklara sürükleyemez.

## VI. Ocak İdaresine Düşen Sorumluluk

V. bahiste açıklanmış olan normal bir ocakta kaçınılmaz maluliyet, tehlikeli sınırların altındaki toz miktarlarını ihtiva eden havayı teneffüs eden ocak işçilerinin çalışmış oldukları süre ile orantılıdır. Çünkü, az da olsa, akciğerlerde ince tozların birikmesi kümülatif olup, bu tozların miktarı zaman ile orantılıdır. Maluliyet derecesi, kaçınılmaz da olsa akciğerde birikmiş olan bu tozların miktarı üe orantılı olmakla, çalışma süresi ile de orantılı olmuş olur. O halde normal bir ocakta çalışan işçilerin çalıştıkları yerlere göre;

İşe girme yaşı	Normal çalışma süresi (Yıl)
18	32
21	31
24	30
27	29
30	28

yukarıda verilmiş bulunan ve işe giriş yaşının bir fonksiyonu olan sürelerde erişecekleri maluliyet dereceleri aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. I, II, m, IV ve V ile gösterilen doğruların altında kalan alan, işçilerin ulaşabildikleri maluliyet yüzdelerinin bulunacağı yerdir (Şekü 3).

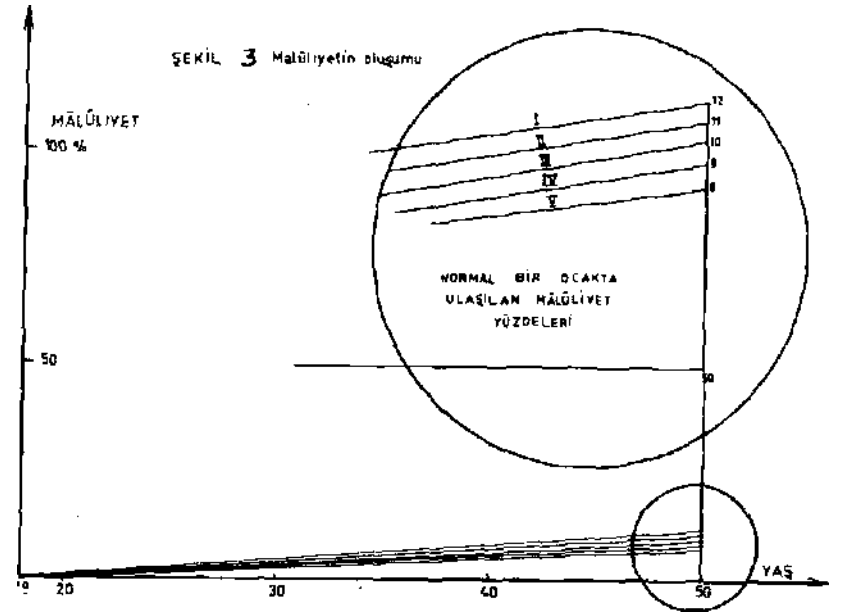
Bu doğruların üst kısmında kalmış olan alan ise, normal olmayan (tozlarla lâyıkiyle mücadele edilmeyen) ocaklarda çalışan işçüerin ulaşabilecekleri maluliyet yüzdelerinin bulunabilecekleri alandır. I, n, IH, IV ve V rakamları:

- I — Lâğımcı, domuzdamcı, düşürücü, barutçu
  - II — Tabancı, taramacı
  - III — Kazmacı, olukçu, kâtipler (puvantör)
  - IV — Yol marangozu, nakliyeciler ve sair...
  - V — Nezaretçüer, kapıcılar, anbarcılar...
- gruplarını ifade eder.

iyi organize edilmiş bir toz mücadelesi ve koruyucu hekimliğin uygulandığı (normal ocaklarda 18 yaşından 50 yaşına

kadar yeraltında çalışan ve ilk işe alındıkları zaman sağlam bünyeli ve akciğerleri kuvvetli olan işçilerde en çok %8-12 (çalıştığı yere göre) kadar bir maluliyetin mukadder ve kaçınılmaz olduğu kabul edilebilir. Buna karşılık tozlarla tam bir mücadelenin yapılmadığı ve işçilere koruyucu hekimliğin uygulanmadığı ocaklarda ulaşılan yüksek maluliyet derecelerinde ocak idaresinin sorumlu olduğu maluliyet:

Fiilî maluliyet - Kaçınılmaz maluliyet olacağı aşikârdır. Bunu aşağıdaki grafikte açıkça göstermek mümkündür (Şekil 4).



24 yaşında bir işçi lâğımıcı olarak işe girse ve 36 yaşında %60 malûl olsa:

$24 - 18 = 6$ ;  $6/3 = 2$ ;  $32 - 2 = 30$  yü sonra %12 maluliyeti kaçınılmazdır. O halde  $24 - f 30 = 54$  yaşında %12 malûl olması gerekirken 36 yaşında %60 malûl olmuştur. Bu işçinin kaçınılmaz maluliyeti:

Çalıştığı süre:  $36 - 24 = 12$  yü  
 $12/30 \times \%12 = \%144/30 = \%4.8$   
Ocak idaresinin sorumluluğu =  $\%60 - \%4.8 = \%55.2$ .

Şayet bir işçi çeşitli işlerde çalışmışsa: Örneğin;

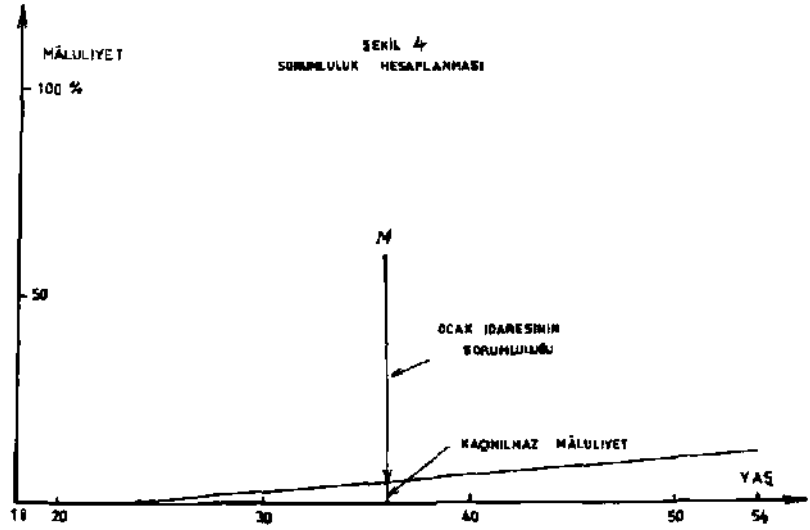
3 yıl lâğımda

10 " tabanda

12 " kazmacı

$$\frac{3 \times 12 + 10 \times 11 + 12 \times 10}{3 + 10 + 12} = \frac{266}{25} = 10.25$$

10.25 nihaî karma kaçınılmaz maluliyeti olur.



#### VU. Sonuç

Yukarıda Önerilen sistem bir yaklaşım olup mutlak değer-  
de ve kesin bir hesaplama değildir. Esasen çok karmaşık bir  
konu olan bu sorunun bir mutlak çözümle haline imkân yok-  
tur denebilir.

### **Bibliyografik Tanıtım**

1. Zaidî, S. H.: Experimental Pneumoconiosis. Johns, 1969, Press Baltimore, Maryland.
2. Rogan, J.: P.C. Conference, 338-347, Johannesburg 1959.
3. Nusret Karasu, Kemal Erguvanli, Taeettin Ataman: "E.K.I. Zonguldak Kömür Ocaklarında Rastlanmış Olan Pnömokonyoz ve Bununla İlgili Meslekî Hastalıklara Ait Dâvalar Hakkında Bilirkişiler Raporu". Arkadaşlar Matbaası, 1970, İstanbul.
4. Nagel Schmidt, G.: P.C, Conference, 143-256, 1959, Johannesburg.
5. Houbrechts: P.C. Conference, 359-360, 1959, Johannesburg.
6. Conference: Third international conference of expertise on P.C., Sydney/Australia, 1950.
7. S. S. Kurumu (1965): I.P.C. Eksperler Toplantısı, Zonguldak.
8. Sosyal Sigorta Sağlık İşlemleri Tüzüğü, Başbakanlık Basımevi, 1972, Ankara.