

KÖMÜR MADENCİLİĞİNDE TOZLA MÜCADELE

A. Sabri KARAÇELEBİ (*)

Ö z e t :

Kömür Madenciliğinde Toz ve Pnömkonyoz mücadelesi ve Toz ölçmeleri hakkındaki bu bildiriye, ilgili temel kavramlar, konunun tarihçesi, EKİ Müessesesinde yapılan çalışmalar açıklanmaktadır.

Toz ölçme stratejisinin uluslararası bugünkü düzeyi geçmiş yıllardan oldukça farklı olduğundan mevcut yasalara dayalı yapılacak çalışmaların geçerliliği güçlükler doğurmaktadır.

İlk amacı yurdumuz şartlarını, uluslararası düzeyde belirtecek bir asama olan Toz laboratuvarı çalışmaları da tebliğin hacmi içinde açıklanmaya çalışılmaktadır.

TOZ :

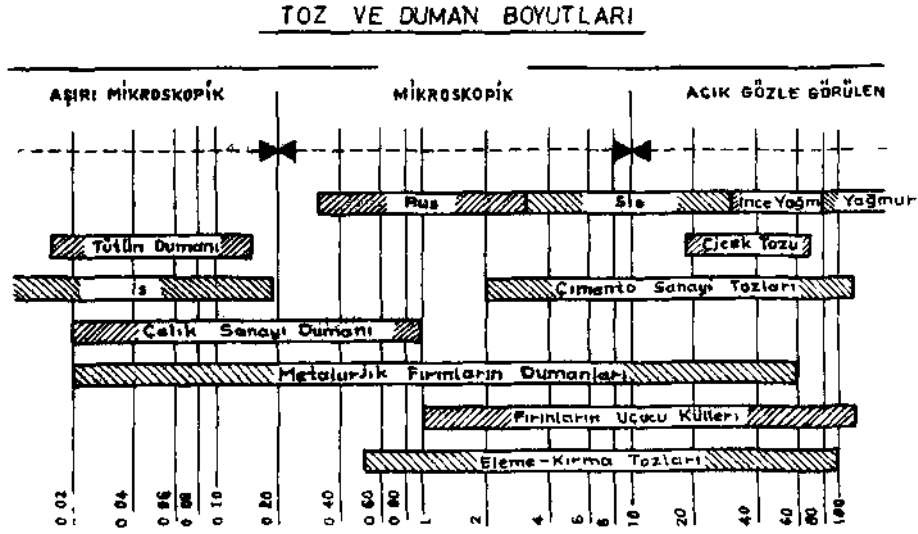
Cisimlerin parçalanmaları, kırılmaları ve ezilmeleri sırasında o cismin özelliklerini taşıyan küçük parçacıklar oluşur. Bu parçacıklar toz diye adlandırılır; işyerlerinde oluşup, işyeri havasında yer alarak işçi sağlığı konusunda önemli bir sorun olan pnömkonyoz hastalığını meydana getirirler.

Pnömkonyoz lâtın dili kökenli, solunum yoluyla akciğerlere alınan tozlardan oluşan hastalıkların genel adıdır. Tozun cinsine göre yine aynı dilden kökenli olarak hastalıkların sınıflandırılması da yapılmış, Demir tozlarından Sideroz, Alüminyum tozlarından Alimünoz, Silis tozlarından Silikoz, Pamuk tozundan Pisiloz, Astbest tozundan Asbestoz ve Kömür tozundan Antrokoz adlarını alan sınıflara ayrılmışlardır.

(*) Maden Mühendisi, EJC.1.

Bugüne kadar yapılan araştırmalarda Pnömkonyoza sebebiyet veren tozun solunum yoluyla alınabilen, süzülemeden akciğerlere taşman ve yine solunumla geriye verilemeyen 0,5 - 5 mikron ebatlarında olduğu ortaya çıkmıştır. Her ne kadar Pnömkonyozlardan ölenlerin akciğerlerinde yapılan otopsilerde lifli mineral tozlarının daha büyük ebatlarına rastlanmışsa da (100 mikrona kadar); özellikle 0,2 mikron ile 5 mikron arasındaki tozlar Pnömkonyozun genel sebebidirler. Grafikte sanayide husule gelen tozların genel sınıflandırılması görölmektedir. (Şekil : 1)

ŞEKİL 1



TOZUN FİZİKSEL YAPISI :

Parçalanmış ve ezilmiş madenin, cismin yapısına uyumlu olarak tozun yapısı da köşeli, yuvarlak ve amorf olabilir.

Pnömkonyozlarda keskin köşeli tozlar ile amorf yapı daha belirgin rol oynayarak hastalığa sebep olur. Yine de alveollerde tozun nüfuzunda yuvarlak tozların daha avantajlı olduğunu savunan karşı düşünceler de vardır.

TOZUN KİMYASAL YAPISI :

Parçalanmış maddenin, cismin yapısına uygun olarak tozun kimyasal yapısı da değişir. Genel olarak asidik, bazik veya nötr bir cisimden oluşabilirler veya oksijenle, klorla, havayla, rutubetle birleştiklerinde böy-

le bir ortam yaratabilirler. İnsan organizmasına göre inert veya biyolojik aktif olabilirler. Hatta zehirli, allerjik yahut Fibroblastik (doku büyümesi etkili) toz olabilirler.

TARİHÇE :

Toz hastalıklarının tarihçesi çok eski çağlara dayanır. Milattan önceki yıllardan kalan mumyalarda pnömokonyozlu akciğerlere rastlanmıştır. Eski Yunanda toz ve hastalık tarif olunmuştur. Önceleri metal, daha sonraları enerji üretiminde gerekli kömür üretimi çalışmalarında belirgin bir fonksiyon halini alan bu durum, çağımızda meslek hastalıklarına dönen tazminatlar ve erken çalışamaz duruma gelen işçiler nedeniyle en önemli sorun halinde bulunmaktadır. Kömür madenciliğinde toz sorunlarının işçi sağlığı ve iş güvenliği açısından vardığı bugünkü aşamasına artık herkesçe bilinen bu tarihi gelişmenin son yıllarda hızlanan çalışmaları ile ulaşılmıştır. Son otuz yılın demokratik yönetim koşulları, sendikalaşan ve güç kazanan işçi kuruluşlarının soruna çare aramaları temel endüstrilerde kalifiye işgücünün bu hastalık nedeniyle kayıplara uğramaları ve işverenlerin telafi çabaları bu hızlanan çalışmaların en önemli unsurlarıdır.

19. asrın sonlarında kesin olarak sebebi anlaşılmış, nasıl oluştuğu belirlenmiş ve ne şekilde korunulacağı hususunda önlemler belirlenmiş olmasına karşın, işyerlerinde bu önlemlerin alınması zorunluğu ancak son yirmibeş yılda gelişmiş ve yasallaşmıştır.

Ortaya çıkan bir asırlık gelişmenin önemli bir sorumluluğu da diğer sorumluluklar yanında, teknolojiyi geliştiren elemanların bu konuda yeterli bilgiye sahip olmamalarında ve sağlık kuruluşları ile yeterli diyalog kuramamalarında aranmalıdır.

Kömür madenciliğinde toz sorunlarının ele alındığı bu tebliğde yıllardan beri gelişen teorilerden, ülkelere göre değişen uygulamalardan esinlenmiş; ancak ve özellikle Zonguldak kömür madenciliğinde uygulamalar, araştırmalar, gelişmeler esas alınarak yararlanılmıştır.

TOZLA MÜCADELENİN YAKIN TARİHİ :

Son yirmibeş yılda işçiler, sağlığı koruyan müesseselerden özellikle tozdan ileri gelen hastalıklardan daha iyi korunmalarını istemişlerdir. (2) 1950'ler Avrupasında ince tozun etkisinin tozun cinsinden çok, miktarı ile ilgili olduğu; bu nedenle cinsine bağlı bulunacak sonuçlara nazaran miktarı ile ilgili sonuçların durumu daha kesinlikle ortaya çıkardığı anlaşılmıştır. En ileri usul olarak tinalometrik toz ölçmeleri kullanılır.

maktadır. Bu şekilde plânlı bir toz ölçmesi de başlamıştır. Aynı zamanda hekimler de 1 - 3 sene aralıklarla yeni işe giren ve çalışmakta olan işçileri kontrol altına almışlardır. 1954'lerde her işçi için akciğerlerde tutulan toz ağırlığı ve toz durumu belirlenmiş bulunuyordu (3-4).

1957 yılından itibaren pnömokonyoza hassas olan genç işçiler ve az miktarda pnömokonyoza maruz kalan işçiler belirlenmiş, çalışma yerlerinde toz kademeleri tesbit olunarak, bu gibi işçilerin özel korunma şartları sınırlanmıştır, (5, 6, 7).

1960 yılı başlarında ince tozun içinde kuvarst yüzdesini bulmak için usuller geliştirilmiş, 1965 yılından itibaren de ince toz konsantrasyonu içindeki kuvarst yüzdesine bağlı olarak silikoz dereceleri ve kademeleri tesbit olunmuştur. Bunu takiben tozlu yerlerde çalışan silikozlu işçilerin çalışma süreleri sınırlandırılmış, toz konsantrasyonları belirli sınırı aştığında bu gibi yerlerde çalışması yasaklanmıştır (7, 8).

Gravimetrik ölçme usulünün gelişmesi 1974'te ince toz konsantrasyonunun içindeki kuvarst yüzdesine bağlı toz kademeleri sınır değerlerinin azaltılmasına sebep olmuştur (9, 10).

Bugün işyerlerinde pnömokonyoz araştırmalarına dayalı olarak daha geniş tedbirler alınmak suretiyle pnömokonyozlu işçilerin çalışınlabilmeleri mümkün olabilmektedir. 1971 yılında işçi sağlığı müesseseleri, çalışma bakanlıkları, araştırma enstitüleri ve işçi sendikaları tarafından oluşturulan komisyonlarda gravimetrik ölçmelere bağlı konsantrasyon değerleri gözönüne alınarak çalışma yerlerinde toz sınır değerleri ve silikozlu işçilerin çalışma şartları yeniden tesbit olunmuş, araştırma bulgular İngiliz ve Alman kömür madenciliğinde yaklaşık olarak aynı sonuçlara ulaşmıştır, (11).

EREĞLİ KÖMÜRLERİ İŞLETMESİNDE (EKİ) TOZ SORUNUNUN ELE ALINIŞI :

Yurdumuzda toz sorununun ele alınışı 1950 yıllarındadır. 1948 yılında Zonguldak Kömür ocakları için yeraltında çalışan galerilerde tozu azaltmak gayesiyle taşa delik delmede kullanılmak üzere sulu martoperfaratörler sipariş edilmiş, yeraltında ve yerüstünde çalışma usulleri Alman teknisyenleri tarafından işçilerimize gösterilmiştir. Yine bu yıllarda (1952) EKİ Merkez Emniyet Başmühendisliğine Tozla Mücadele çalışmalarında kullanılmak üzere birer adet Dräger, Juan ve Watson Konimetre temin olunmuştur.

1962 yılında Fransa'dan Çalışma Bakanlığı davetlisi olarak Pnömo-kozyon Hastalıkları Mütahassısı Dr. Nivo ve madenlerde toz işlerine

bakan Saar Bölgesi Maden Emniyet Mühendisi F. Handke getirilmiş, Zonguldak kömür ocaklarından incelemeler yapmıştır.

1963 yılında Sosyal Sigortalar Kurumunca düzenlenen, 1. Genel Tıp Kongresinde, pnömokonyoz eksperleri toplantısı yapılmış, bu toplantıda pnömokonyozun sosyal, idari ve hukuki yönleri etraflıca ele alınarak incelenmiştir.

1967 yılında bir doktor ve Müessese Müdürü Polonya'nın Katowice şehrinde toplanmış olan pnömokonyoz sempozyumuna iştirak etmişler; 1968'de EKİ'den bir Mühendis aynı konuda incelemeler için Fransa'ya gönderilmiştir. Keza 1968 yılında TKİ Kurumundan bir teknik eleman toz problemleriyle ilgili Almanya, Belçika, Hollanda ve İngiltere'de incelemeler yapmıştır. Daha sonraları daha da sıklaşan bu trafiğe rağmen bu sıralarda Avrupa'da hızlanan gelişmelere ayak uydurulamamıştır. Nedenlerini :

- a) Başlangıçta tane sayımlı usullerle kurulduğundan uygulamanın gravimetrik usullere ve dolayısıyla gelişmelere uzak ve yabancı kalması,
- b) Yurt çapında, konuda, uygulama alanlarına ışık tutacak araştırmacıların bulunmaması,
- c) Kuruluşun gelişmesi hakkında yasal statülerin oluşması konusunun parasal ve bürokratik nedenlerle gecikmesi, olarak belli başlı hususlarda sıralamak mümkündür.

EKİ Müessesesinin ve TKİ Yönetim Kurulunun ilgili kararları ile onaylanarak yürürlüğe konulan yönetmelikte EKİ işgüvenliği Müdürlüğüne bağlı Toz ve Tozla Mücadele Başmühendisliğinin yeniden teşkilâtlanması sağlanmıştır. Bu teşkilâtın görevleri :

Yeraltı ve yerüstü işyerlerinin toz durumlarını sistematik bir şekilde tesbit ve kontrolünü yaptırmak, özellikle üretim panolarında ve lâğım-larda havada bulunan tozlardan numuneler alarak analizlerinin yapılmasını sağlamak, analiz sonuçlarına göre o işyerinin tozluluk derecesini saptamak, tozlu işyerlerinde tozu önlemek için önerilerde bulunmak, alınacak tedbirleri yerinde izlemek, ölçü sonuçlarını rapor ile bildirmek, lağım, taban ve üretim panolarıyla diğer yeraltı ve yerüstü işyerlerinin toz durumlarını gösterir toz kayıtlarının, harita ve grafiklerinin tutulmasını sağlamak şeklinde belirlenmiştir.

Halen bu teşkilâtla ilgili kadro sorunları çözümlenmemiştir. 1974'de bu görevlerin sağladığı bakış açısından tozla mücadele çalışmalarında üç ana koldan geliştirme öngörülmüştür.

- 1 — Mevcut durumun belirlenerek en iyi şekilde değerlendirme ve geliştirilmesi,
- 2 — Yeni sistemin tesbiti ve bunlarla ilgili kurucu çalışmalar,
- 3 — Bilimsel yeniliklerin takip ve araştırılması ile uygun görülenlerin denemelerle çalışma alanlarımıza aktarılması.

1 — MEVCUT DURUMUN BELİRLENEREK EN İYİ ŞEKİLDE DEĞERLENDİRME VE GELİŞTİRİLMESİ :

1974 yılına kadar EKİ Müessesesi içerisinde gerek Merkez Emniyet Servisi Tozla Mücadele çalışmaları ve gerekse işyerlerinde konuya önem vererek eğilenlerin, araştırma yapanların bulguları toplanmış ve işyerlerinde tozla mücadele konusunda uygulanan sistemler gözden geçirilmiştir.

Bu noktada; sonuçların hiç te iç açıcı olmadığı görülmüştür. Araştırmaların çoğunlukla yaygınlaştırmadan yoksun olduğu sadece araştırma yapanların uğraşları çerçevesinde kaldığı, sulu çalışmaların benimsendiği bölgeler yanında, susuz çalışmanın ilerleme bakımından avantaj sayıldığı işyerleri de tesbit edilmiştir. Ne yazık ki, birçok işçiler tozla mücadele bilincinden yoksun olup, tozlu yerlerde çalışmayı bir maluliyet avantajı saymaktadırlar.

Bunun yanında üretim panolarının üst kotlarda oluşu, eski çalışan yerlerde kesin izolasyon sağlamadığından yerüstü sularının etkisi görülmesi, mekanizasyon azlığı ve bir noktada ilerletim ve üretim noksanlığı nedenleriyle tehlikeli yüksek toz konsantrasyonu henüz birçok işyerlerinde oluşmıyordu.

Şüphesiz ki, tozla mücadelenin temel şartı su ile toza karşı mücadele etmektir. Bu şart en basit tedbirlerle yerine getirildiğinde işyerlerinde toz konsantrasyonu % 70 - 80 azalır ve buna bağlı işçinin pnömokonyozla kaybolan çalışma gücü % 70 - 80 artar. Bu yüzden uygulamada; tozla mücadele çalışmaları, öncelikle ve özellikle su ile toz mücadelesi çalışmaları hızlandırılmıştır.

Bu meyanda :

- 1 — Önlem sırasına göre, lağımlar, yükleme ve boşaltma noktaları, tabanlar ve üretim panoları olmak üzere bütün işyerlerine su şebekesi tesis olunmuştur. Bugünkü su şebekelerinin tabanlara ulaşımı sonuçlanmak üzeredir.
- 2 — Su toplayıcı, basınç düşürücü, suyu ıslâh edici tesisler temin edilmiştir.

- 3 — Araştırmalarla, uygunluğu kararlaştırılan 2 tip fisketenin yaygınlaştırılması kararı alınarak seri imalâta geçilmiş, işyerlerinde ateşleme, yükleme, boşaltma ve nakliyat sırasında oluşan tozlara karşı kullanılmaları sağlanmıştır.
- 4 — işçilerin bilinçlenmesini sağlamak üzere seri konferanslar düzenlenmiş ve konunun önemini belirten filmler gösterilmiştir.
- 5 — Taş deliklerin kuru delinmesi yasaklanmış, konuyla ilgili ihtar ve takdir fonksiyonları çalıştırılmıştır.
- 6 — Araştırma ve geliştirmelerden diğer bazı TKİ Kurumu ve Etibank Müesseseleri haberdar edilmiş, ilgilenmeleri sağlanmaya çalışılmıştır.

Bu konularda denetim, öneri ve araştırmalara devam olunmaktadır. alışmalar sırasında gerekli görülen toz lmeleri Watson konimetre ile tane sayımlı esasa göre yapılmıştır. Kuarst miktarının tesbiti istenen numuneler için yeterli miktarı sağlamak üzere Juan konimetre ile ayrıca bir numune daha alınmıştır. Kimyasal analizler EKİ Merkez Laboratuvarında sıcak orta fosforik asit usulü ile yapılmıştır. Sınır değerler belirtilen tabloda görüldüğü üzere kabul edilmiştir.

TANE SAYIMI USULÜNDE TOZLARIN HAVADA MÜSAADE OLUNABİLİR SINIR DEğERLERİ

Ortalama değer aşağıdaki kaynaklardan alınmıştır.

Federal Almanya	İşçi Sağlığı, Eylül 1963
USSR	Gigienei Sanitaria, Haziran 1962
İngiltere	Table of Imperial Chemical Industries, 1958
U.S.A.	Journal of Occupational Medicine, Ekim 1963

Toz Cinsi : **1 Cm³ te Müsaade Olunabilir Tane Sayısı :**

Asbest tozları.....	176
Portland imentosu tozları.....	1760
Mika tozları.....	706
Amorf silika tozları (diatomit).....	706
Kristalin silika tozları.....	8825/%SiO ₂ +5
Değişik muhtevalı tozlar % 1 serbest silisli.....	1760
Talk.....	706

Watson Konimetre :

Bu cihaz 5 Cm³ miktarındaki işyeri havasını, üzerinde toz tutucu sıvı sürülmüş, otuz kısma ayrılmış bir cam üzerine üfleyen bir tulumba ile cam üzerinde tutulan toz miktarını sayabilmek için kullanılan 1x200 oranında bir mikroskop kısmını ihtiva etmektedir. Tozlu hava, üflenmiş kısım mikroskop altında incelenecek olursa, önde paralel iki çizgi ile kesişen bir çizgi görülür. Sayımda kolaylık sağlamak için bu sistemle paralel iki çizgi arası 5 mikron büyüklüğü gösterir; doğruların kesişme açısı 18° dir. Bu sistemde iki kesişen doğru arasında kalan daire alanı tümünün 1/10 u ve iki paralel arasındaki toz da 5 mikron boyutunda olduğuna göre :

$$N = \frac{10 \times n}{5} = 2 n \text{ formülü kullanılabilir.}$$

$N = \text{Cm}^3$, havadaki 5 mikron ebadındaki toz adedi.

$n =$ Kesişen doğrular arasındaki toz adedini göstermektedir.

Her ne kadar bu cihazla 30 numune almak gibi bir avantaj varsa da, sadece ölçüm yapıldığı andaki toz konsantrasyonunu vermektedir. Pratikte çökme alanında ince toz kaymaları nedeniyle ortalama değerlerde oldukça büyük hatalarla karşılaşmıştır. Elimizdeki cihazla yapılan denemelerde numune takriben ortalama kesafet verdiği yerler esas alınarak sayılmış, sonuç paleontolojik mikroskopla doğrulandığında % 25 hata yapıldığı görülmüştür. Aynı doğrulamaya, bir numuneden takriben vasati temsil eden üç kesitle gidildiğinde hata oranı % 18 olmuştur.

Bu cihazlarda operatör tecrübesinin de önemli bir faktör olduğu gözden uzak tutulamaz.

Juan konimetrelerle muhtelif işyerlerinden alınan kimyasal analiz numunelerinde serbest kuvarst miktarı % 2 - 5 oranında bulunmuştur.

2 — YENİ SİSTEMİN TESBİTİ VE BUNUNLA İLGİLİ KURUCU ÇALIŞMALAR :

Bilindiği üzere tane sayımlı ve gravimetrik ölçmeler olarak iki türlü toz konsantrasyonu ölçme metodu vardır. Her iki ölçme sistemine göre iş yerlerinde işçinin maruziyetine müsaade olunabilir sınır değerleri bütün ülkelere göre ayrı ayrıdır. Ülkelerin ortalama yaş, ekonomik sorunlar, insangücü değerleri gibi bazı faktörler hesaplanarak bu değerler belirlenebildiği gibi, sadece yurdumuzdaki gibi yasaların adaptasyonu ile belirlenenleri de vardır. Bu nedenle EKİ Müessesesinde yapılan toz ölç-

melerinde, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü, Parlayıcı ve Patlayıcı Maddeler Tüzüğü ve EKİ Müessesesi Beden Gücü Talimatı gibi yasal şartlara bağlı kalmıyorsa da; bu şartların uluslararası düzeyde geçerliliği savunulamaz. Zira henüz kendi insanımızın gücü ve değeri, ekonomik sorunlar, ortalama yaşa pnömokonyozun etkisi, epidolojik bağıntılar ve kömür ocaklarımızın maksimum toz sınır değerleri bulunmamış ve hesaplanmamıştır. Bunun yanında başlangıç yasal şartları olarak belirlenen adapte şartlardan hareketle araştırma ve tesbitlerle, ilerki yıllarda kendi ölçülerimize ulaşmak amacımızdır.

5 mikron küp boyutundaki bir tozu 0,5 mikron küp boyutlardaki küplere kırsak 103 tane olacaktır. Keza taneciklerin yüzey alanı için $5 \times 5 \times 6 = 150$ mikron kare iken $0,5 \times 0,5 \times 6 \times 10^6 = 1500$ mikron kare olacaktır. Her iki halde de yoğunluğu aynı olan bir kuvarst tozu olursa ağırlık değişmemesine rağmen birincisinde hiçbir tehlikesi olmadığı (1 T/Cm^3), ikincisinde çok tehlikeli olduğu (1000 T/Cm^3) sonucu alınacaktır.

Bu durumda, konimetrik sayımla yüzey etkinliği teorisi desteklenmiş olur, lâkin akciğerlerde tutulan miktar bakımından sonucun değişmediği ve alveollerde tutulan toz miktarının gravimetrik ölçmelere daha yakın ilişkili olduğu akciğer otopsileriyle artık kanıtlanmıştır. Keza konimetrik ölçülerin operatör tecrübesine dayanan sonuçları bugün için daha az güvenilir olmaktadır. Ayrıca gelişmiş Avrupa ülkelerinde toz ölçmeleri gravimetrik usullerle yapılmaktadır.

EKİ Müessesesinde yeniden toz laboratuvarları ve periyodik toz ile mücadele sistemleri tesbitinde, bu nedenler önem kazanmış, 1974 yılında gravimetrik ölçme sistemi benimsenmiştir. Çeşitli gravimetrik sistemler arasında; Çalışma Bakanlığı İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı Araştırma Merkezi (İSGÜM) çalışmalarına uyum sağlaması, ölçme yerinde başkaca bir enerji kaynağına gerek duymaması bakımından İngiliz sistemi seçilmiştir.

Bu amaçla, her bölüm için 1 adet olmak üzere rezerv, bakım ve onarım yedekleriyle birlikte 15 adet toz toplama cihazı, Casella LONDON Tip 113 A; tartımlar için 1/100 mg. hassasiyetinde 5 ondalıklı Mettler H54 elektronik terazi ve serbest kuvarst yüzdesini hesaplamak için bir adet Kızıl ötesi (infrared) Spektrofotometre SCHADZU, 250-600 cm^{-1} ilaveli 600-5400 cm^{-1} aralıklı) satın alınmıştır. Bilindiği üzere infrared spektrofotometrik analizlerde serbest kuvarst 750-800 cm^{-1} aralığında üç adet tepe (peak) vermektedir. Spektrofotometrenin geniş aralıkla tutulmasında müessesenin bazı diğer gereksinmelerini de karşılaması bakımından lüzum görülmüştür.

Böylece tamamlanan sistemin en büyük dezavantajı toz ölçmelerinin genel sorunu numune azlığı ve tamir, onarım durumlarıdır.

Şöyle ki : 2,5 lt/dak. kapasiteli bir tulumba 5 mg/m³ toz kesafetli bir havada 6 saat çalışırsa :

$$\frac{2,5 \times 60 \times 6}{1000} \times 5 = 4,5 \text{ mg. toz toplayabilir.}$$

Bu miktar ise ancak infrared spektrofotometrik veya X ışını difraksiyon metodları ile kuvarst yüzdelerini bulmak imkânı verir. Kimyasal analizlere yetmez.

Bir diğer husus da, toz laboratuvarı cihazlarının seçiminde en önemli sorun muhakkak ki, cihazın onarımcısının ve yedek aksam temin eden kaynağın yakınlığıdır. Böyle bir cihaz teknik vasıfları düşük olsa da tercih olunmalıdır.

Kurulan EKİ Laboratuvarının da bu bakımdan bazı karanlık sorunlara gebe olduğu gözden ırak tutulamaz. Grafikte yaygın olarak kullanılan gravimetrik toz toplama cihazlarının mukayeseli özellikleri görülmektedir. (Tablo: 2)

Yasal bağıntılar bakımından ölçmelerle bulunacak gerçek toz değerleri beden gücü talimatı kaynaklı toz kademeleri sınıflandırılmasına uyuma halinde karşılaşılabilecek yasal boşluğun ne şekilde doldurulacağı da geleceğe yönelik önemli bir sorundur. (Tablo : 3)

Çalışma yerlerinde gerçek toz konsantrasyonu ölçmeleriyle tesbit olunacak yeni meslek kademeleri de artık tutarlı olmayacak, pnömokonyozlu işçilerin aynı kademelerindeki esaslara bağlı kalırsa da yeniden sınıflandırılmaları gerekecektir. (Tablo : 4)

TOZ ÖLÇME STRATEJİSİ :

Ereğli Kömürleri işletmesi Müessesesinde yeni sistemde toz ölçmele-ri planı hazırlanmadan bu konuda uluslararası düzeyde varılan aşamalar incelenmiş ve dünya kömür madenciliğinde toz ölçmelerinde elde edilen sonuçlar tesbit olunmuştur.

Müessesemizde tozla mücadele ve toz ölçmeleri başlangıcında ön araştırmalara dayalı tedbir ve talimatlar bulunmadığından maalesef son yıllarda Avrupa'da uygulanan ortak usuller incelenerek bunlardan uygun olanları ilk tedbir ve talimatlar şeklinde düzenlenmiştir. Bu nedenle yalnız EKİ Müessesesine bir dereceye kadar Türkiye'ye özgü temel kaide ve talimatların bulunması yine laboratuvar çalışmalarının gelecek için şimdiden yüklendiği bir görev olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu açıdan kömür madenciliğinde toz ölçme stratejisi olarak önemli görülen şu hususlar sıralanabilir :

İşyeri ve vardiya zamanı değişmesi toz ölçmelerinde önemli bir anlam taşır. Bir vardiyanın farklı zamanlarında çalışma şekline göre farklı toz seviyeleri tesbit olunabilir Bir çalışma alanı boyunca (örnek : Uzun Ayak) toz konsantrasyonları yine farklıdır (12).

İhraç yönü, hava akımı yönü ayakbaşı ve ortalarında değişik değerlerde toz konsantrasyonu oluşturur.

Vardiyanın başındaki bir toz konsantrasyonuna nazaran ilerlemiş bir zamanına ait toz konsantrasyonu bir hayli yüksek olabilir. Bunun yanında ölçmenin tesbit edilmiş bir ölçme yerinde veya bir personel üzerinde yapılması önemli bir fark meydana getirmez. (8 -12) vardiya boyunca tesbit olunan toz konsantrasyonu uzun süreleri kapsarsa sonuçlar pek farklı olmaz. Hatta ayda bir yapılan toz ölçmelerinden alınacak sonuçlar bile uzun bir zaman aralığında ölçülmüşse (4 - 6 saat gibi) pek az fark yapar. Bir iş yerinde yapılan yılda 12 ölçmede % 9 dan fazla bir fark tesbit olunamamıştır.

Ancak, yalnız bir ölçme değeri de aerodinamik tesirlerle ince toz kaymaları husule gelebileceğinden o iş yerinin ince toz konsantrasyonunu tesbite yeterli değildir. Bu takdirde o noktada yapılan ölçmenin daha alt kademelere bölünerek sonucun araştırılması konusu yardımcı bir unsur olarak düşünülmelidir. Bu nedenle personel toz toplayıcıları yalnızca o işçinin maruz kaldığı toz miktarını verir. O işyerinin toz konsantrasyonunu vermez (13). Buradan toz mücadelesinde işyerlerinde araştırmalara müsteniden ne kadar süreli ölçme yapılacağı, ne gibi tedbirler alınacağı, nerede ölçme yapılacağı hakkında talimatların tesbiti lüzumlu olduğu ortaya çıkar.

Sıralanan düzeyde varılan sonuçların ışığı altında yeniden ele alınan Ereğli Kömürleri İşletmesi Tozla ve Silikozla mücadele Gravimetrik Toz Ölçmeleri, Çalışma ve Uygulama Plânı aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

EKİ'de Tozla ve Silikozla Mücadele Gravimetrik Toz Ölçmeleri, Çalışma ve Uygulama Plânı :

Dünya Kömür Madenciliğinde mesleki iş göremezlik ve mesleki hastalıkların hiç şüphesiz en önemlisi Pnömonozlardır. Ulusça insangünden azami faydalanmak, sağlık hizmetlerinin ağırlıklarını azaltmak ancak çalışanların bu tehlikeden en iyi şekilde korunmaları ile mümkündür. Bu nedenle EKİ'de Tozla, Silikozla mücadele, gravimetrik toz ölçmeleri plânında aşağıdaki amaçlar öngörülmüştür.

- 1 — Bölümlerde sadece bu konuyla görevli teknik eleman tefrik olunarak uygulama daha da başarıya ulaştırılacaktır.
- 2 — Tozla mücadelenin yoğunlaştırılması gereken yerler ölçmelerle daha kesin belirlenerek daha da faydalı ve tesirli çalışmalar yapılabilecektir.
- 3 — Her bölümde, takriben 100 -150 kez uluslararası düzeyde periyodik toz ölçmeleri yapılacaktır.
- 4 — Pnömkonyozlu işçilerin korunma ile daha da uzun süreli yaşama ve çalışmaları sağlanacaktır.
- 5 — Bütün bu çalışmalar bilgisayarlara verilerek verileri gelecek nesillerin hizmetine amade kılınacaktır.

Bu amaçların elde edilmesi, Bölüm Tozla Mücadele Nezaretçisi, Toz Laboratuvarı Laborantları ve Tozla Mücadele Mühendislerince sağlanacaktır. Her kademedede görev dağıtımı ve sorumluluklar belirlenmiştir. Bunlardan ayrı olarak her kademedede elemana, görevine alışabilmesi; kullanılacağı cihazlar, yapacağı işlemler, tutacağı kayıtlar üzerinde meleke kazanabilmesi için bir eğitim verilmesi zaruri görülmüştür.

Bölüm Tozla Mücadele Nezaretçileri kömür madenciliğinde işçi sağlığı açısından tozla mücadele konusunda genel bilgiler programı çerçevesinde genel bilgi edindirilecekler, daha sonra TİP 113 A CASELLA toz toplayıcının kullanımı, onarım ve bakımını öğreneceklerdir.

Özelliklerine göre bir arada yapılması gereken ikili, üçlü ölçmelerde merkez teşkilatındaki rezerv cihazları devreye sokulacak, bölge rezerv tozla mücadele nezaretçisi ile birlikte ölçmeler yapılacaktır.

Her yıl bölüme ait 100-150 noktada ölçme yapılacak, önemli olmayan veya önemi kalmayan 10-20 adedi iptal olunacak; bunların yerine önem kazanan veya yeni tesis olunan 10-20 nokta eklenecektir.

Sistemin başarısı her kademedede işletmecilerin yardımlarına, başlangıç hatalarında hoş görülerine ve sonuca inanmalarına dayalıdır.

Bugüne kadar Ereğli Kömürleri İşletmelerinde, Pnömkonyoz araştırmaları ve bulgulara dayalı koruyucu çalışmaların henüz yeterli olduğu söylenemez. Şu kadar ki, yıllık pnömkonyoz araştırmaları 1968 yılından itibaren işçiyi çalışma yerlerinde kontrol eden cihazların temin olunması nedeniyle giderek normal standartlara erişmektedir.

1968 yılından itibaren tesbit olunan pnömokonyoz vakaları şu şekilde sıralanmaktadır.

1968 yılı	2352 işçi
1969 »	844 »
1970 »	330 »
1971 »	333 »
1972 »	173 »
1973 »	316 »
1974 »	396 »
1975 »	271 »
1976 »	308 » Aralık 15'e kadardır.

1968 ve 1969 yıllarında yapılan araştırmaların daha önceki yılların sonuçlarını da kapsadığı görülmekte, takriben yıllarda normal sayıda pnömokonyoz tesbit edildiği anlaşılmaktadır.

Bu bilgilere ek olarak Batı Almanya taşkömürü madenciliğinde meslek hastalıkları müessesesinin tesbitlerine dayalı rakamlarla bir kıyaslama yaparsak;

1970 - 1974 (5 Yıllık)

	Tesbit edilen			1000 işçide	
	İşçi sayısı	Pnömokonyozlu	Milyon tonda		
	günde	5 yılda	Pnömokonyozlu	Pnömokonyozlu	
Türkiye	35 000	1548	310	$310 \div 5 = 62$	8,8
B. Almanya	140 000	5051	1010	$1010 \div 100 = 10$	7,2

Bu kıyaslama yurdumuzda istihdam, üretim, tozla mücadele, pnömokonyozdan korunma gibi birçok faktörlerin ışığında incelenirse iyi ve yeterli bir tozla mücadele çalışmasının bizleri şimdilik dünyadaki en iyi şartlara ulaştırabileceği anlaşılır.

BİLİMSEL YENİLİKLERİN TAKİP VE ARAŞTIRILMASI İLE UYGUN GÖRÜLENLERİN DENEMELERLE ÇALIŞMA ALANLARIMIZA AKTARILMASI :

Tozla mücadele çalışmalarının son yıllarda hızla ilerlemesi bir gerçektir. Zira pnömokonyoz giderleri pnömokonyozlu sayısı azalmasına rağmen gittikçe artmakta ve bu neden de araştırmaların giderek hızlanmasında önemli bir unsur olmaktadır. Ayrıca toz kontrolü, ölçülmesi ve analizlerde oldukça büyük giderlere sebep olmaktadır. Bunun yanı-

da en sık yapılan bir ölçme dahi o işyerinin toz konsantrasyonunu 1 aylık bir devre içinde ancak 2,5 - 5 saatlik bir süre için belirtebilmektedir.

Rutubet ve nem bulunmayan ocaklarda ince tozun hava akımı tesiriyle işletmelerin pek çok yerlerini dolaştığı, taban ve galeri yollarında tozla mücadele konusunda taş tozu serpmeye, macunlama gibi usullerle büyük bir masrafa ve işçiliğe sebep olduğu aşikârdır.

Bütün bu nedenler kömür madenciliğinde tozla mücadelenin geleceğini çizmekte ve bu doğrultuda çalışmalar kesifleştirilmektedir.

Bulgu ve gelişmelerin önemli olanları şu şekilde sıralanabilir :

1 — TÎNDALOMETRE TOZ ÖLÇME CİHAZI : Bu cihaz Leitz firması tarafından geliştirilen Tindallaskop cihazının daha gelişmiş bir şeklidir. 5 mikrondan küçük toz miktarını 15 saniyede veren otomatik yazar tertibatlıdır. Grafik çizim ve bu grafiği ocak dışarısında da çizen sistem ekleri vardır.

Bugün CO ölçen cihazlar gibi dışarıda toz konsantrasyonunun grafiğini çizen, miktarını yazan sistemlerin gelişmesi üzerinde Almanya'da takriben 30 bilim adamı çalışmaktadır. Kanımızca geleceğin toz ölçme cihazı şimdiden yerini bulmuş sayılabilir. Buna ilâveten M.R.E.'nin Fransız Cherchar cihazını inkişaf ettirme çalışmaları ve Sortariusun Gravikon modelinin dışarıda işyerleri toz ölçmeleri ve çevre sağlığı açısından önemli, çok ince tozların ölçülmelerinde dikkati çeken ilerlemeler yaptığı da söylenmelidir.

2 — TOZ TOPLAYICI CİHAZLAR : Çalışma yerlerinde hasıl olan toz yeterli ve etkili suni havalandırma ile bertaraf olunabilir. Sulu delme ve maske de buna yardım eden unsurlardır. Lâkin, suni havalandırma çalışanların teneffüs seviyelerine temiz hava veriyor ve bu hava tozlandıktan sonra ikinci bir emici ile aşağıdan alıp, işyerinden uzaklaştırılıyorsa, toz taşıyan havanın temizlenmesi suretiyle tozlu havanın ocak içinde dağılması da önleniyorsa; problem önemli ölçüde halledilmiş sayılır. Bu neden toz toplayıcı cihazların gelişmesine sebep olmaktadır. Genel olarak su ekzostlu ve kumaş ekzostlu çıkışla olabilirler. Elektrikli veya statik çökeltme odaları usulü ile tozu ayırabilirler.

Bugün oldukça geliştirilen bu metodlar aynı zamanda yeraltı ısı ile de mücadele eden soğutucularla giderek birleşmektedirler. Prensipleri toz kaynaklarının yakınından emicilerle tozu almak ve tutucularda toplandıktan sonra temizlenen havayı galeri gerisine vermektir. Galerilerde aim kesicisinin hemen arkasında; ayaklarda, ayak baş yollarında, 20 - 40 metre uzunlukta tesis olunurlar: Toz toplayıcı cihazın kapasitesi ve top-

lama gücü giriş çıkış toz ve hava ölçmeleriyle kontrol edilir ve hesaplanır.

3 — SU EMDİRME : Kömürde üretim sırasında oluşacak tozu önleme usullerinden en önemlisidir.

- 1 — Damara ulaşılmadan bir üst galeriden su emdirme,
- 2 — Damar taban yollarından su emdirme (Bu metod ilerletimli ve dönümlü ayaklarda ayrı ayrı uygulanır.)
- 3 — Çalışma alnından su emdirme; bu usulde, ön emdirme 6 metreye kadar, orta emdirme 12 metreye kadar, derin emdirme 20 metreye kadar olmak üzere üç kısma ayrılır.

Orta ve derin emdirme usullerinde su emdirmek için yapılan sondajlar aynı zamanda degaj araştırmasını da yaparlar. Bütün emdirme usulleri kolay kömür kazısı olanağını da sağlarlar. Birinci usulde su tazyiki 360-450 atü, ikinci usulde 270-300 atü, üçüncü usulde ise 120-200 atü civarındadır. Emdirilen suyun toz tutucu özelliğini artırmak için NA, K2, CA tuzlan ile ıslah edildiği sistemler eklenebilir.

Özel vanalar suyun kömür katmanlarına giriş direnci düştüğünde (ki, bu esnada arm terlemiş veya su basıncı çok düşük olan galerideki boşluklara yol bulmuştur.) devreyi kapar. Su basılması son bulur. Son birkaç yıldan beri kömür kazısına yardımcı sistem olarak olarak EKÎ Müessesesinde kömür damarlarına alından su emdirme metodları geliştirilmektedir.

SON SÖZ :

Konunun deyaları üzerinde araştırmalara ve arzulanan daha geniş bilgileri vermeye amade kalaraktan ve Kömür Madenciliği Bilimsel Kongresi nedeniyle huzurlarınızda tanınan müsamahaya teşekkürlerimle.

TOZ TOPLAMA CİHAZLARI TEKNİK ÖZELLİKLERİ

ÖZELLİKLERİ:	MPG. II:	MRE.	BATI;	TBF 50 :	DP
Ayırma sistemi (İri toz)	Elek paketi	Elek paketi	Siklon	Siklon	Siklon sil.
Ayırma sistemi (ince toz)	Membran filtre (Sm. 11301)	Membran filtre (Sm. 11302)	Membran filtre (Sm. 11302)	Siklon	Zar filtre (Chlorierte)
Emdiği hava 1/dak. miktarı	46,5	2,5	200	50	50
Emiş hava hızı m/sn.	0,25	0.46/0,11a	1,3	2,1	7,4
Enerji kaynağı	Boş hava	Batarya ile (Membran filtre pompa)	Bas. hava	Bas. hava	Bas. hava
Dış ölçüleri	440x120x130	230x120x180	140Ø X440	210x90x280	45x45x275
Alet ağırlıkları	6,7	4,1	2,8	2.1 (2,4)b	1,5
Tasarı kaynağı	Silikose fors- chungs institut	Mining Research Establiment (NCB)	Bergbau - For- schung GmbH	Bergbau-Forsch- ung Gm. BH.	Statliches Forschungin Ostrau-Radov CSSR.
imalâtçı	Fa. Dr. Wazau Messund Prüf technik Berlin	CF. Casella Colt London	Fa. Butther - Haas A.G. Werdinger	Fa. Mollider Und Müller Rodernkirehen bei Köln.	Staatliches Forschungin Ostrau-Rado CSSR.
Diğer bilgiler	2,3	4-5-6	7-8-9	10-11-12	13-14-15

(Tablo : 3)

= OCAK İÇİ =

İŞYERLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Ocakta çok tozlu işyeri (ağır iş) **Toz Konsantrasyonu**
5 - 10 mg/m³

Lâğımıcı, tabancı, barutçu yedek ve ameleleri (Susuz çalışmada) ayak içi pnömatik ramblesi, kuyu lâğımıcısı yedek ve ameleleri, taş tumbacısı, taş olukçusu doldurucusu.

Orta tozlu ağır işler **Toz Konsantrasyonu**
5-10 mg/m³

Kazmacı, domuzdamcı, ramblesi, taramacı, ayak ajöstörü, gravite ramblesi, delikçi, potkabaçcı, (bu sınıfların usta yedek ve ameleleri) ayak içi konveyyör montaj ve söküm işçileri, ayak elektrikçisi, ayak olukçu, doldurucu, kömür tumbacı, kapakçı, ihzarat nezaretçileri.

Az tozlu ağır işler **Toz Konsantrasyonu**
2-4 mg/m³

Lâğımıcı, tabancı, barutçu yedek ve ameleleri(Sulu çalışma) tamirci, baraja, betoncu, kaldırımcı, yol marangozu bu sınıfların yedek ve ameleleri, seyis, direkçi, malzemeci, kuyu bakım işçileri kartiye arabacı, manevracı, kartiye konveyyör montaj ve söküm işçileri. Kartiye ajöstör ve elektrikçileri ayak motor sürücü ve kancacılan.

Az tozlu hafif işler **Toz Konsantrasyonu**
2-4 mg/m³

Kartiye, nakliyat, emniyet ve vardiyeye şefleri, emniyet kartiye nakliyat nezaretçileri, puvantörler, malzeme katipleri, jeometri ve ameleleri, hidrolik sondajcı, düğmecici, kesimci bant konveyyör bakım işçileri ve nezaretçileri.

Tozsuz ağır işler **Toz Konsantrasyonu**
0-2 mg/m³

Vinççi, saçcı, varagelci, tahta marangozu ve ameleleri, lokomotif tamircisi, demirbağ pres işçileri, anayol trolley dizel lokomotif sürücü ve kancacılan, telefon tamircisi, malzeme bakım ve tamircileri, anayol elektrikçileri, araba yağcılan, burgu bileycisi.

Tozsuz hafif işler **Toz Konsantrasyonu**
0-2 mg/m³

Telefoncu, ambarcı, pulcu, kapıcı, temizlikçi, ahırcı, makasçı, tulumbacı, sıhhiye, nalbalt, kompresörcü.

(Tablo : 4)

**BEDENGÜCÜ TALİMATINA GÖRE
ÇALIŞABİLİRLİK**

	Çok tozlu Ağır 5-10	Orta tozlu Ağır 4-5	Az tozlu Ağır 2-4	Az tozlu Hafif 2-4	Tozlu Ağır 0-2	Hafif 0-2
1 - 5 mm. yi geçmeyen ve sayıları 5'i geçmeyen yeni mikronödüller bulgular.			+	+	+	+
2 - 20 mm. yi geçmeyen veya toplam 20 mm. olan eski bulgular.	-	-	-	+	+	+

PNÖMOKONYOZDA :

Z (yılda bir kontrollla)	+	+	+	+	+	+
L (6 ayda bir kontrollla)	+	+	+	+	+	+
P _j , P ₂ , n ₁ , m ₂ 35 yaştan yukarı	-	+	+	+	+	+
P ₃ , m ₃ , n _j ve n ₂ 35 yaştan yukarı	-	-	-	+	+	+
n ₃ ve A ve 35 yaştan aşağı	-	-	-	+	+	+

Her iki halde de akciğer bulgularının astım, kronik bronşit gibi teneffüs yolu hastalıkları ile karışmaması, bir arada bulunmaması şarttır.

Şekil : 1 — Sanayide oluşan tozların genel sınıflandırılması.

Tablo : 2 — Gravimetrik toz toplama cihazlarının mukayeseli özellikleri.

Tablo : 3 — Beden gücü talimatnamesine göre toz kademeleri sınıflandırılması.

Tablo : 4 — Tüberkülozlu ve Pnömonozlu işçilerin sınıflandırılması.

Kaynaklar :

- 1 — Course on dust prevention in industry occupational safety and Health series 8 INTERNATIONAL LABOUR OFFICE GENEVA 1972.
- 2 — Breuer, H. : Das betriebliche Staubmeßverfahren im deutschen Steinkohlenbergbau. Glückauf 90 (1954), S. 455/60.
- 3 — Schulte, K : Aus der Arbeit der Ausschüsse der Deutschen Kohlenbergbauleitung auf dem Gebiet der Staub und Silikosebekämpfung. Glückauf 87 (1951), S. 976/75.
- 4 — Shulte, K. : Betriebliche Maßnahmen im Ruhrkohlenbergbau zur Staubbekämpfung und Verhütung von Staublungenerkrankungen 2 (1954), S. 313/25. Verlag D. Steinkopff, Darmstad.
- 5 — Bestimmungen und Richtlinien für die ärztliche Überwachung der Bergleute und die Lenkung des Arbeitseinsatzes bedingt tauglicher Bergleute im Verwaltungsbezirk des Oberbergamts Dortmund - Stand vom 1.10.1957
- 6 — Bestimmungen des Obergamts in Bonn in Bonn über Untersuchung und Beschäftigung von Personen vom 16.7.1957- I 1935/57
- 7 — Vorschriften des Oberbergamts Saarrücken zum Schutze der Gesundheit gegen Staubshaden vom 7.12.1957 und vom 1.12.1965
- 8 — Bergverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirk des Oberbergamts in Dortmund vom 18.12.1964! desgl. für den Verwaltungsbezirk des Oberbergamts in Bonn.
- 9 — Bauer, H. - D. : Umstellung des Mess- und Beurteilungsverfahrens zur Einstufung von Arbeitsplätzen im Steinkohlenbergbau. Der Kompass. 83 (1973), S. 3/12
- 10 — Emmerichs, M., R. - W. Schliephake und J. Stuke : Die zentrale Auswertung von Feinstaubproben betrieblicher gravimetrischer Staubmessungen. Silikosebericht Nordrhein - Westfalen, Bd. 10 (1975), S. 100/109, Verlag Glückauf, Essen.
- 11 — Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen. Deutsche Forschungsgemeinschaft. Kommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe. Mitteilung VII vom 29. Juni 1971
- 12 — Bauer, H. - D. : Die personenbezogene Messung. Ergebnisse von ebsversuche. Der Hompass 84 (1974), S. 153/62.
- 13 — Riediger, G. und W. Coenen; Messplanung und statistische Beurteilung (Voraussetzungen, Wirksamkeit und Grenzen eines Modells). Sbaub-Reinhalten. Luf 35 (1975) Nr. 12 S. 445/448.

