

TTK KOZLU TAŞKÖMÜRÜ İŞLETME MÜESSESESİ OCAKLARINDA İKLİM ŞARTLARININ İNCELENMESİ

AN INVESTIGATION OF THE MINE CLIMATE
CONDITIONS OF KOZLU COLLIERY OF
TURKEY HARDCOAL ENTERPRISES

Erdil AYVAZOĞLU(*)
Mural ER(**)

ÖZET

Bu çalışmada, derin yeraltı ocaklarında dünyada son yirmi yıldır gündemde olup, ülkemizde de yakın gelecekte iş güvenliği, işçi sağlığı ve ekonomik açıdan çeşitli problemleri beraberinde getirecek olan "Ocak iklim şartları" konusunda T.T.K. Kozlu Taşkömürü İşletme Müessesesi'nde 1987 Mart ayında yapılan psikrometrik ölçümler değerlendirilmiştir. Çalışmada ele alınan Kozlu bölgesi ülkemizde derin yeraltı madenciliği konusunda örnek teşkil edecek bir işletmedir. Bölge, Türkiye'nin en derin yeraltı ocaklarına sahip olup, hazırlık çalışmaları -1000 m'ye göre yapılmaktadır.

ABSTRACT

The aim of this study is to search about mine climate conditions in Kozlu District of North-Western Coal Basin of Anatolia. For this purpose, psychrometric measurements have been examined which were made on March in 1987. Kozlu District has the deepest production areas in Turkey. A new shaft is also being sunked to -1000 meters, so that there will be more deeper production areas in coming years.

(*) Doç.Dr.Maden Yük.Müh., İ.T.Ü. Maden Fak., Maden Müh. Böl., İST.

(**) Araş.Gör.Maden Yük.Müh., İ.T.Ü. Maden Fak., Maden Müh. Böl., İST.

1. GİRİŞ

Yeraltı kaynaklarının yeraltından gunişığına çıkarılması için her geçen gün biraz daha derinlere inilmektedir. Derinliğin artması, madencilik çalışmalarının giderek güçleşmesine neden olmaktadır. Ocak iklim şartları da, derinliğin artmasıyla birlikte değişim gösteren ve özellikle işçi sağlığı, iş emniyeti ve ekonomik açıdan büyük önem taşıyan niteliklere sahiptir.

2. OCAK İKLİMİ

'Ocak iklimi' teriminden anlaşılması gereken; ocak içerisinde sıcaklığı, nemi ve hızı ile çalışanlar üzerinde 'konfor' açısından olumlu veya olumsuz etkiler yapan hava koşullarıdır.

Kuşkusuz, bir yeraltı maden ocağında solunan havanın çalışanlar üzerinde sadece sıcaklığının, neminin ve hızının etkisi yoktur. Ocak havası, çalışanları etkileyen birçok başka önemli faktörleri de içermektedir. Genel olarak yeraltı ocaklarında hava şartları düzenlenirken dikkate alınan faktörler Çizelge 1'de özetlenmiştir. Çizelge 1'de yer alan başlıkların her biri için ayrı ayrı geliştirilmiş kontrol yöntemleri vardır. Ocak iklimi açısından esas olarak incelenen konu, havanın ısı ve neminin kontrolüdür. Yapılan psikometrik ölçümler bu özelliklerin saptanmasına yöneliktir. Ancak ocak iklimini sadece havanın ısı ve nemi ile tariflemek yeterli değildir. Çalışanlar üzerinde 'konfor' açısından etki yapan bütün diğer faktörler de (gazlar, tozlar vb.) gözöndnde tutulmalıdır.

2.1 Ocak İkliminin Üretim ve Emniyet Koşulları Üzerindeki Etkisi

Yüksek sıcaklık ve nem, çalışma ortamında istenmeyen etkiler meydana getirmektedir. Sıcak ve nemli bir ortamda

Çizelge 1- Yeraltı Ocaklarında Hava Şartlarının Düzeltilmesi için Dikkat Alınan Faktorler

I- KALİTE KONTROLÜ: Arındırma, hava içerisindeki zararlı fazlalıkların uzaklaştırılması.

- a) Gaz kontrolü (gazlaşıcı ve buharlaşıcı maddeler, yantaştan ve/veya kömürden yayılma vb.),
- b) Toz kontrolü (küçük zerrecikler halinde bulunan maddeler),
- c) Organik maddelerin kontrolü (polenler, bakteriler).

II- HAVA MİKTARININ KONTROLÜ: Hava akış şiddetinin ve yoğunluğunun ayarlanması.

- a) Havalandırma,
- b) Yardımcı havalandırma.

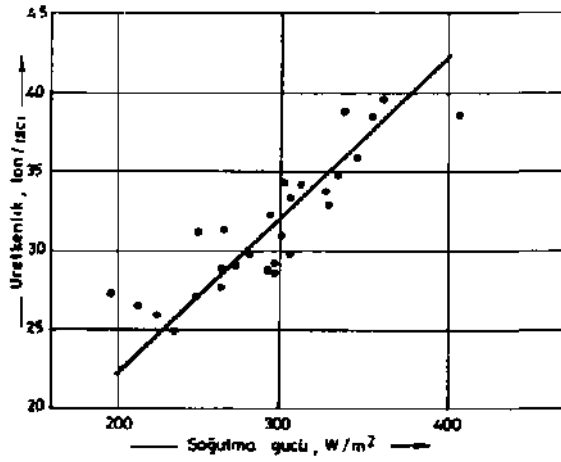
III- ISI VE NEM KONTROLÜ:

- a) Soğutma,
- b) Isıtma,
- c) Nemlendirme,
- d) Nemden arındırma.

Çalışan kışı normal hızıyla çalışmadığı için iş verimi azalır. Aynı zamanda işçilerin canlılıklarının azalması sonucunda dikkatsiz davranışlar ve kazalarda artışlar meydana gelir. Bu etkiler bir yeraltı maden ocağında iş güvenliği, moral değerler, üretim ve maliyetler açısından olumsuz rol oynar.

Bu konuda çeşitli ülkelerde yapılmış olan araştırmalar sıcak ve nemli ortamlarda çalışmanın verimlilik ve iş-emniyeti açısından olumsuz etkilerini açık bir şekilde ortaya koymaktadır.

Şekil 1'de G.Afrika altın madenlerinde 1973-75 yılları arasında yapılan bir araştırmaya dayanılarak çizilmiş bir grafik görülmektedir. Derin yeraltı ocaklarında kurulmuş olan klima tesisleri aracılığıyla meydana getirilen soğutma gücü (watt/m) fazlalaştıkça (işçiler açısından normal çalışma kofullarına yaklaşıldıkça) üretkenliğin arttığı görülmektedir.

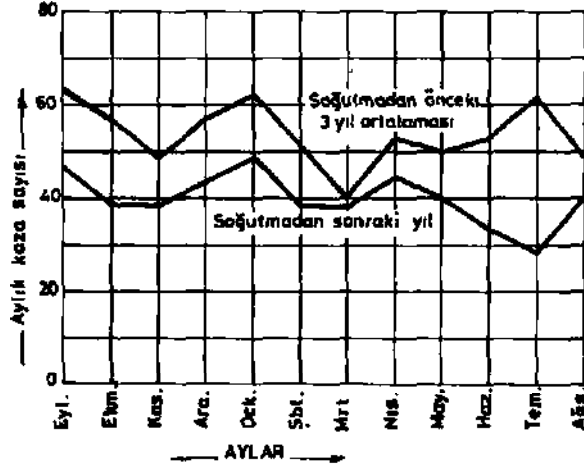


Şekil 1- Soğutma gücüyle, madencilerin üretimleri arasındaki ilişki (Howes, 1978).

Benzer bir değerlendirme iş emniyeti açısından da yapılabilir. Bu konuda Hindistan'da Kolar Bölgesi'ndeki Ooregum Altın Madeni'nde yapılan bir araştırmanın sonuçları Şekil 2'de verilmiştir.

3. KOZLU'DA OCAK İKLİMİ AÇISINDAN BÖLGE ORTALAMALARININ ÜZERİNDE PSİKOMETRİK DEĞERLERİN ÖLÇÜLDÜĞÜ OCAKLAR

Kozlu Bölgesinde genel olarak, ocak iklimi açısından büyük problemler bulunmamakta⁷. Ancak bazı ocaklarda birtakım olumsuz koşulların biraraya gelmesiyle, bölge genelinde saptanan psikometrik değer ortalamalarının üzerine çıkılmaktadır.



Şekil 2- Klima tesisleri kurulmadan önce ve kurulduktan sonra, Ooregum Altın Madeni 'nde kaza sayılarının karşılaştırılması (Spalding ve Parker, 1940).

Bölge genelinde ocaklarda yapılan psikometrik ölçümler incelendiğinde İncirharman 4.Ocak (-200/-165/22577/21928/Çaydamar) ve İhsaniye 1.Ocağın (-330/-285/21928/21729/Çaydamar) kuru hazne, yaş hazne sıcaklıkları ile bağıl nem değerlerinde en yüksek rakamlara sahip oldukları görülmektedir. Çizelge 2'de Kozlu Bölgesindeki ocaklara ait psikometrik ölçüm sonuçları verilmiştir (Er, 1987).

3.1 İncirharman 4.Ocak

Bu ocak Kozlu Bölgesi genelinde, ocak iklim şartları açısından en kötü özelliklere sahiptir. Çizelge 2'de görülen 4.Ocağa ait değerler, Bölgedeki en yüksek rakamlardır. Bu durumu yaratan nedenleri şöyle sıralayabiliriz:

a) Ocağa sevkedilen 165 m /dak'lık hava miktarı yeterli değildir. Hava miktarının azlığı nedeniyle, hava hızı da 0,60 m/sn'lik düşük bir değere sahiptir. Böylece efektif sıcaklık değerleri de yüksektir.

b) Ocağa sevkedilen havaya, büyük dirençlere sahip alt taban yolu boyunca eski imalatlardan sıcaklık eklenmektedir.

c) Ocakla ilgili hava akış diyagramı incelendiğinde, ocağın giriş havasına, Incirharraan 5.Ocağın kirli havasının karıştığı görülmektedir.

d) Ocakta toz problemi vardır. Bu nedenle, çalışılan kömür damarına tavandan su verilmektedir. Bu da ocak içerisinde nem oranının artmasına neden olmaktadır.

e) Ocağın çalıştığı panonun altı ve üstü daha önce 1950'li yıllarda çalışılmıştır. Bu nedenle panonun tavan ve tabanı çatlaklı bir yapıya sahiptir. Kaçak hava bu çatlaklardan eski imalatlara girmekte ve burada kazandığı ısıyı ocak içerisine taşımaktadır.

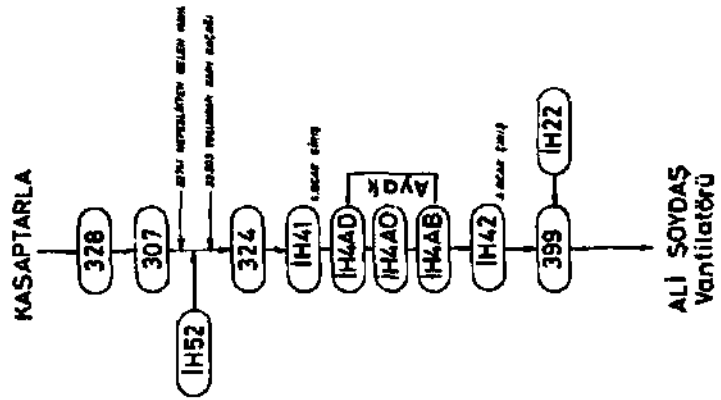
f) Ocağa sevkedilen havaya, kapı kaçağı sebebiyle kirli hava karışmaktadır. Sorumlu kişilerin dikkatsizlikleri kapıların açık kalmasına, dolayısıyla da 4.Ocağa gelen havanın kötüleşmesine neden olmaktadır.

Incirharman 4.Ocağa ait hava akış diyagramı Şekil 3'te verilmiştir. Akış diyagramında görülen istasyon noktalarında yapılan psikrometrik ölçüm sonuçları da Şekil 4'te bir grafik ile gösterilmiştir.

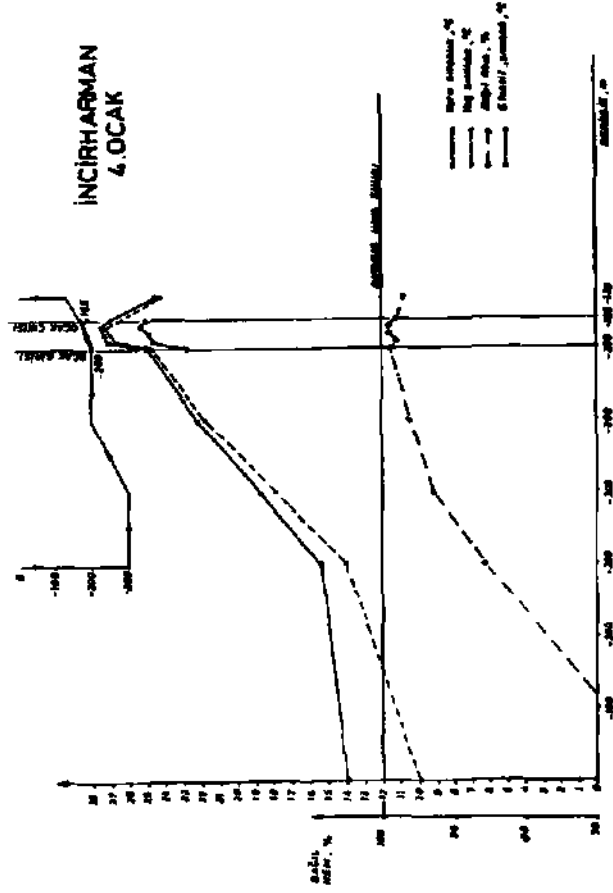
3.2 İhsaniye 1.Ocak

Efektif sıcaklıklar 21.0°C civarındadır. Yalnız ayak dibinde düşük hava hızı nedeniyle efektif sıcaklık 24.8 C'a ulaşmaktadır. Normal olarak ocağa sevkedilen havanın ayak dibinden ayak başına doğru sıcaklığının artması gerekirken 1.Ocak ayak dibindeki sıcaklık, ayak başından çok daha yüksek bir değerdedir. Bu, normal çalışma düzenine aykırı bir durum nedeniyle oluşmuştur. Şöyle ki, 1.Ocağın ayak dibi tavan-taban şartları açısından arızalı bir yapı göstermek-

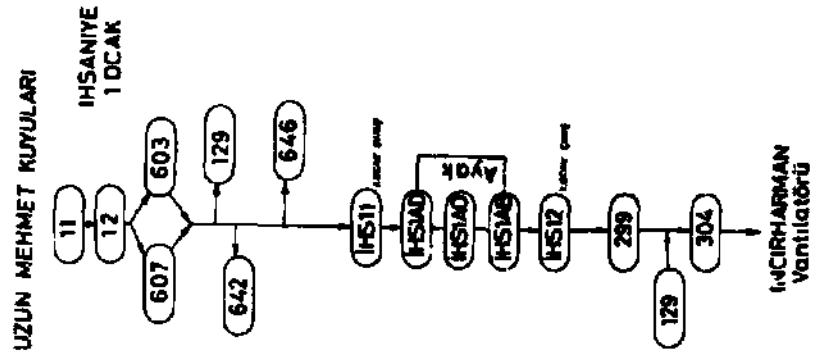
İNCİR HARMAN
4. OCAK



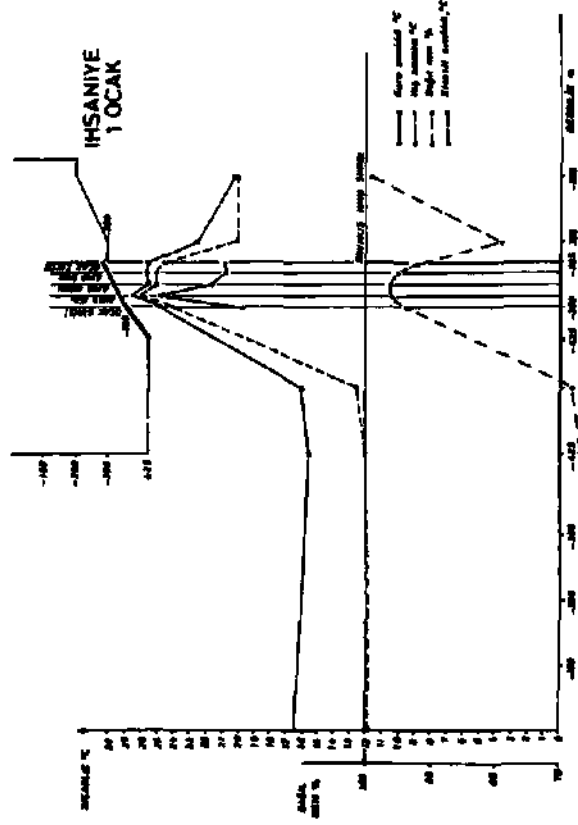
Şekil 3- İncirharman 4. Ocağına ait
hava akış diyagramı.



Şekil 4- İncirharman 4. Ocağın psikrometrik özellikleri-
rindeki değişim grafiği.



Şekil 5- İhsaniye 1.Ocaga ait hava akış diyagramı.



tedir. Bu nedenle bir kaza olasılığına karşı, ayak girişinin kapanmaması için ayak dibinden 15 m kadar ileriden ayağın içine ek bir baca sürülmüştür. Böylece ocağa gelen hava iki ayrı yerden ayak içerisine girmektedir. Zaten oldukça az miktarda (129 m /dak) olan hava ayrıca ikiye bölünmektedir. Bu durumda ayak dibinden, diğer bacanın ayağa ulaştığı noktaya kadar olan kısımda çok düşük bir hava hızı (0.33 m/sn), çok düşük bir hava miktarı ve % 96 bağıl nem yüzdesi ile ocak iklimi açısından Kozlu Bölgesi genelinde aykırı bir durum oluşmaktadır.

İhsaniye 1.Ocağa sevkedilen hava önce Hacı Petro damarında bulunan başka bir ayaktan geçmektedir. Bu durum, Kozlu Bölgesinde sadece bu ocakta gözlenmiştir. Diğer bir deyişle, iki ayrı damarın üretime alındığı İhsaniye 1.Ocakta ayaklar birbirine çok yakındır ve aynı havayı kullanmaktadır.

Ayrıca toz problemi nedeniyle yapılan sulu mücadele yöntemleri bağıl nemin yükselmesine ve ocağın eski imalatlar içerisinde çalışması, havanın çatlak içerisinde dolaşıp kızışmış havayı ocak içerisine taşmasına neden olmaktadır.

Böylece\ yukarıda belirtilen bütün olumsuz koşullar bir araya gelerek, İnsaniye 1.Ocakta Bölge ortalamalarının üzerinde, ocak iklimi açısından olumsuz bİT ortam oluşmaktadır. Şekil 5'te İhsaniye 1.Ocağın hava akış diyagramı, Şekil 6'da ise psikrometrik değerlerdeki değişimler bir grafik ile gösterilmiştir. Şekil 6'da dikkati çekebilecek olan ayak dibindeki yüksek sıcaklığın sebebi yukarıda açıklanmıştır.

4. KISA DÖNEMDE ALINABİLECEK ÖNLEMLER

Kısa bir dönemde ocak ortamında (yangın, su baskını vb. gibi ani gelişebilecek durumlar dışında) önemli değişikliklerin olmayacağı ve iklimi etkileyen bütün koşulların hemen

hemen aynı kalacağı görülmektedir. Çünkü, kuyulardan giren hava, ortamda önemli değişiklikler olmadığından benzer etkilerle karşılaşacaktır. Üretim yöntemlerinde, çalışan işçi sayısında, kullanılan ekipmanlarda vb. Önemli bir farklılık olmayacaktır. En önemlisi yakın gelecekte bugün çalışılan kotlara yakın ya da yine aynı kotlarda çalışılacak ve ocak iklimini etkileyen en önemli faktörlerden olan kayaç ısısı yaklaşık olarak aynı kalacaktır.

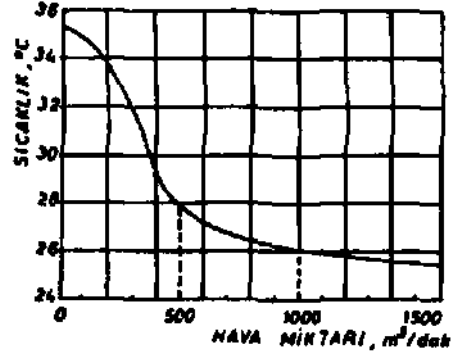
Ocak iklimi açısından, ek bir tesis kurmadan (soğutma işlevini yerine getirecek merkezi bir klima tesisi ya da portatif klimalar), sorunlu ocaklarda şartları biraz olsun düzeltmenin (planlama çalışmaları sırasında alınabilecek önlemler dışında) tek yolu, ocağa gelen hava miktarında artış sağlamaktır. Bu, havalandırma devresinde yapılacak düzenlemeler ile sağlanabilir. Ancak bu artış miktarlarının da belirli sınırları vardır ve bunların aşılması gerekir.

4.1 Hava Miktarı ile Ocak Havasının Sıcaklığı Arasındaki İlişki

Ocağa sevkedilen hava miktarının arttırılması ile havanın sıcaklığının düzenlenmesi konusunu Batzel 1951 yılında yaptığı doktora çalışmasında belirtmiştir. Batzel'e göre ³ ^{*} 1000 m /dak'lık hava miktarına kadar, geçen hava miktarında bir artış sağlanması durumunda (özellikle 500 m /dak'ya kadar) havanın sıcaklığında ocak ikliminin iyileştirilmesi açısından önemli düşüşler sağlamak mümkün olmaktadır. Batzel bu durumu Şekil 7'de görülen bir grafik ile ifade etmiştir.

Benzer bir sonuca analitik yoldan da ulaşmak mümkündür (Dagsöz, 1974; Aybers, 1964; Özgüç, 1987).

Ocağa sevkedilen hava miktarlarında değişiklik yaparak ocak ikliminde iyileştirmelerin yapılması yaklaşımı, iklim sınır değerlerine zorlayan incir.r.a:1.a .Ocak ve İhsaniye 1.Ocağa uygulanmıştır. Hava miktarı ile sıcaklık a1c.. '»v-1



Şekil 7- Hava miktarı ile havanın sıcaklığı arasındaki ilişki (Batzel, 1951).

ilişkiler ve hava hızının artması ile efektif sıcaklıklardaki azalmalar Şekli 8, 9, 10 ve 11'deki grafiklerle gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlar şunlardır:

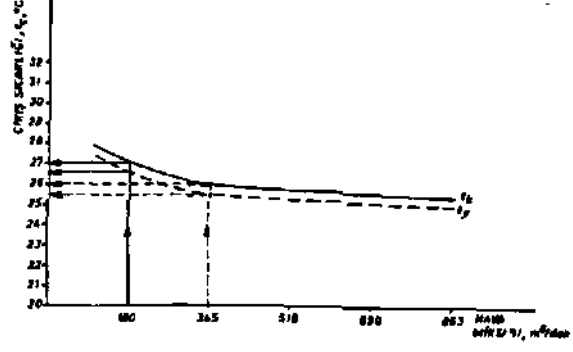
a) Her iki ocakta da sıcaklığın esas kaynağının giriş havası olduğu görülmektedir. Ayak içerisinde havanın ısınması fazla değildir.

b) Hava miktarı tncirharman 4.Ocakta 180 m /dak'dan 345 m /dak'ya çıkarıldığında kuru sıcaklıkta 1.0°C'lık bir düşme olurken, efektif sıcaklık hızın 1.0 m/sn'ye yükselmesiyle 2.7°C'lık bir azalma göstermektedir (Şekil 8 ve 9).

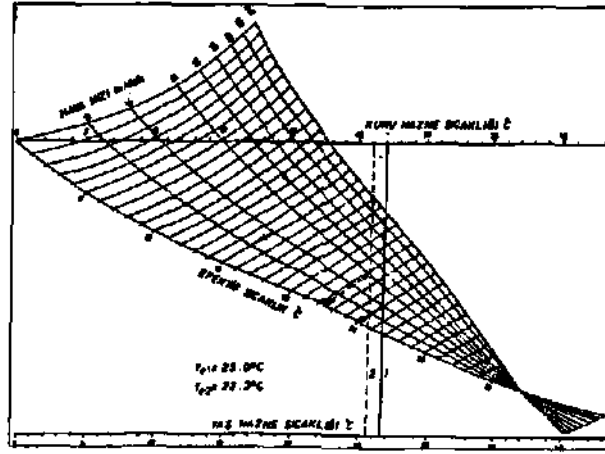
c) Aynı şekilde Ihsaniye 1.Ocakta hava miktarı 133 m /dak'dan 240 m /dak'ya çıkarıldığında kuru sıcaklıkta 0.3°C'lık bir düşme görülürken, efektif sıcaklıkta hava hızı 2.0 m/sn'ye ulaştığından 1.9°C'lık bir azalma olmaktadır.

4.2 Ocak İkliminin İyileştirilmesi için Alınabilecek Önlemler

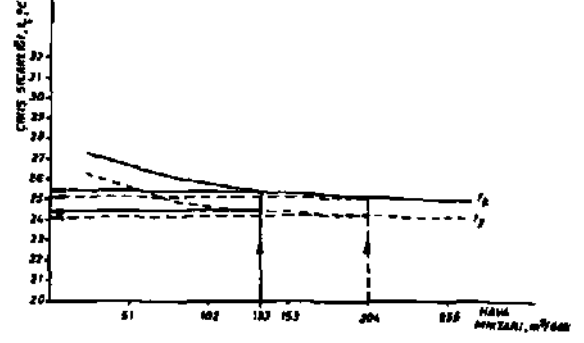
Kozlu Bölgesi yeraltı ocaklarında yapılan araştırmada, bu bölgede henüz klima tesislerine gerek olmadığı ortaya



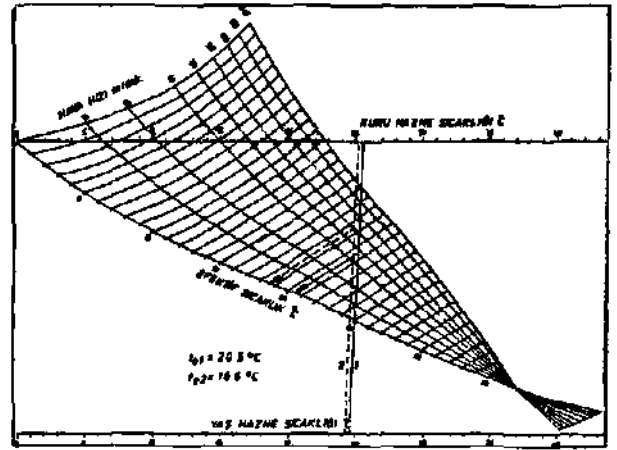
Şekil 8- İncirharraan 4.Ocakta hava miktarı ile sıcaklık arasındaki ilişki.



Şekil 9- İncirharman 4.Ocakta hava hızının artması ile efektif sıcaklıktaki azalma.



Şekil 10- İhsaniye 1.Ocakta hava miktarı ile sıcaklık arasındaki ilişki.



Şekil 11- İhsaniye 1.Ocakta hava hızının artması ile efektif sıcaklıktaki azalma.

konmuştur. Ocak iklim şartları açısından sınır değerleri zorlayan bazı ocaklar vardır. Ancak bu ocaklarda psikrometrik ölçümler sonucunda saptanan yüksek değerler, havalandırma devrelerinde yapılacak uygun değişikliklerle ve daha dikkatli bir planlama ile normal seviyeye indirilebilecek niteliktedir. Kısaca, kısa dönemde alınabilecek önlemler şöyle sıralanabilir:

a) Ocaklara sevkedilen hava miktarlarının yeterli düzeye getirilmesi gerekmektedir. Bu, havalandırma devresine yapılacak uygun müdahalelerle (havalandırma kapılarının iptali ya da yenilerinin yapılması, vantilatörlerin çalışma şartlarının değiştirilmesi vb.) gerçekleştirilebilir.

b) Eski imalatlarda çalışmaktan olabildiğince kaçınılması ocak iklim şartlarının iyileştirilmesi için gereklidir. Ekonomik sebeplerle yapılan bu tür çalışmalar beraberinde birçok tehlikeyi de getirmektedir (yangın, ocak havasının ısınması vb.).

c) Ocak üretim planlamaları sırasında, sürülecek tavan-taban yollarının uygun nitelikte olmasının sağlanması gerekmektedir. İnişli çıkışlı, keskin dönüşlü tavan-taba^lı yolları özellikle eski imalatların içerisinde ocak iklim şartlarının kötüleşmesine neden olmaktadır.

d) Bir ayakta kullanılan hava doğrudan başka bir ayağa sevkedilmemelidir. Böyle bir durumun gözlemlendiği İnsaniye 1.Ocak, ocak iklim şartları açısından bölgede en kötü özellikleri gösteren ocaklardan biridir.

e) Ocaklara sevkedilen hava genellikle hava kapıları ile ayarlanmıştır. Bu kapıların kapalı ya da açık kalması önemlidir. Bu konuda görevli kişilerin dikkatsizlikleri sorunlar yaratmaktadır. Havalandırma kapılarının istenilen şekilde kalması için gerekli tedbirler alınmalıdır (kapı görevlilerinin eğitilmesi, hidrolik-pnömatik kapı tertibatlarının konulması vb.).

5. SONUÇLAR

Ülkemizin en derin yeraltı ocaklarına sahip Kozlu Bölgesi ocak iklim şartları açısından bugün normal şartlar altında bulunmaktadır. Ancak özellikle eski imalatların içindeki çalışmaların çokluğu, ocakların çok geniş bir alana yayılmış olması ve metin içinde açıklanan birçok başka nedenin biraraya gelmesi sonucunda bazı ocaklarda iş güvenliği ve işçi sağlığı açısından sakıncalı sınırlara yaklaşılmaktadır. Bu durum havalandırma devrelerinde yapılacak uygun değişikliklerle kısa bir dönem için çözümlenebilir.

KAYNAKLAR

- AYBERS.N., 1964; Isıtma, Havalandırma ve İklim Tesisleri, Cilt I, İ.T.Ü. Kütüphanesi, Sayı: 609, İstanbul.
- BATZEL, 1951; Fritzsche,C.H., Bergbaukunde, Neunte Auflage des Heise Herbst'sehen Lehrbuches, Sayfa: 583, 1957.
- DAĞSÖZ.A.K., 1974; Isı Geçişi, Cilt I, Isı İletimi, İ.T.Ü. Kütüphanesi, Sayı 978, İstanbul.
- ER,M., 19b7; İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- HOWES, 1978; Hartman,H.L., Mine Ventilation and Air Conditioning, Sayfa: 581, New York, 1978.
- ÖZGÜÇ,F., 1987; Kişisel Görüşme, İ.T.Ü. Makine Fakültesi, Isı İletimi Anabilim Dalı, İstanbul.
- SPALDING ve PARKER, 1940; Hartman,H.L., Mine Ventilation and Air Conditioning, Sayfa: 582, New York, 1978.

