

**KOBİ'ler için İş Sağlığı
ve Güvenliği Yönetim Rehberi:
Risk Değerlendirmesi,
İSG Performans İzleme
ve Sağlık Tehlikeleri**

MADEN SEKTÖRÜ : Kömür

Bu rehber, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilen İSGİP (Türkiye'de İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi Projesi - TR0702.20-01/001) kapsamında hazırlanmıştır.

Aşağıda ismi geçen teknik uzmanlar İSGİP kapsamında bu rehberin hazırlanmasına katkıda bulunmuşlardır:

Dr. Heikki Laitinen, Kilit Uzman
Nick Hardie, Kilit Uzman
Antero Vahapassi, Takım Lideri
Mr. Bob Stevenson, Kısa Dönemli Uzman
Doç. Dr. Yasin Dursun Sarı, Uzun Dönemli Uzman
Doç. Dr. Mehmet Sarı, Uzun Dönemli Uzman
Hulusi Erdem, Uzun Dönemli Uzman
Dr. Brigitte Froneberg, Kilit Uzman
Dr. Linda Matisane, Kısa Dönemli Uzman
Dr. CebraİL Őimřek, Uzun Dönemli Uzman
Dr. Kadir Atlı, Uzun Dönemli Uzman
Dilek Demirkol, Dil Asistanı
Saliha Rodoplu, Dil Asistanı

Bu yayına sağladıkları destek, değerli yorum ve düzeltmeleri için, başta İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürü ve aynı zamanda Kıdemli Program Yöneticisi Sayın Kasım ÖZER ve İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yardımcısı Sayın İsmail Gerim olmak üzere aşağıda yer alan Proje Koordinasyon Birimi yelerine teşekkürlerimizi sunarız:

Sayın N. Burcu nal, İSG Uzmanı
Sayın Ali Rıza Ergun, İSG Uzmanı
Sayın F. Gülay Gedikli, İSG Uzmanı
Sayın Burhanettin Kurt, İSG Uzman Yard.
Sayın Ferdi Karakaya, İSG Uzman Yard.
Sayın M. Furkan Kahraman, İSG Uzman Yard.
Sayın Fatma Nur Başayar, İSG Uzman Yard.
Sayın Nuri Vidinli, Tabip

Rehberin Risk Değerlendirmesi'ne ilişkin bölümü, 3T Results Ltd. Finlandiya'nın izniyle tercüme edilmiştir.

Bu yayın Avrupa Birliği'nin mali desteğiyle hazırlanmıştır. Yayının içeriğinden yalnız Danışman firma sorumlu olup hiçbir şekilde Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtılmamaktadır.

Revizyon: 2024

ÖNSÖZ

Değerli KOBİ'ler,

Türkiye'de İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi Projesi (İSGİP) kapsamında geliştirilen "KOBİ'ler için İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Rehberi – Maden Sektörü", iş sağlığı ve güvenliğinin iyileştirilmesinde sistematik bir yaklaşım sergilemek adına pek çok adımı içermektedir. KOBİ'lerde iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarını organizasyonel bir yapıya kavuşturmak ve İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemini (İSG-YS) daha etkin kullanabilmek adına geliştirilen bu Rehber ise "KOBİ'ler için İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Rehberi – Maden Sektörü"nde yer alan "Tehlikelerin Belirlenmesi, Risk Değerlendirmesi ve Kontrolü (Adım 4)", "Sağlık Gözetimi (Adım 5)" ve "Performans İzleme (Adım 6)" referans olarak hazırlanmıştır.

Bu Rehberde; iş sağlığı ve güvenliğinde önleyici temelli yaklaşımın en önemli adımı olan "Risk Değerlendirmesi", etkin bir İSG-YS döngüsünün sağlanabilmesi için kullanılabilecek "İSG Performans İzleme" ve işyeri sağlık gözetiminde kaynak olabilecek "Sağlık Tehlikeleri" bölümleri yer almaktadır. Her bölüm, özellikle maden sektöründe yeraltı kömür ocak işletmeciliği konusunda faaliyet gösteren KOBİ'ler dikkate alınarak geliştirilmiştir. Rehberdeki araçlar, KOBİ'lerimizin hem ulusal hem de uluslararası mevzuatta yer alan "Risk Değerlendirmesi", "Sağlık Gözetimi" ve "Sürekli Gözden Geçirme- Performans Gözleme" yükümlülüklerine yol gösterecek nitelikte hazırlanmıştır.

Bakanlığımızın ülkemiz iş sağlığı ve güvenliği seviyesini yükseltme çalışmalarını destekleyen bu Rehber'e katkı vermiş olan tüm yerli ve yabancı uzmanlara, değerli emek ve çalışmalarından dolayı teşekkür ederiz.

T.C. ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

KISALTMALAR LİSTESİ

AB	Avrupa Birliği
ACG	Akciğer Grafisi
BYS	Bütünleşik Yönetim Sistemleri
BTS	Birikimsel Travma Hastalıkları
EKTS	El-kol Titreşimi Sendromu
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
İSGİP	“Türkiye’de İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi” Projesi
İSG-YS	İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi
İUM	İyi Uygulama Merkezi
KİP	Kömür İşçisi Pnömonyozu
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıkları
KOBİ	Küçük ve Orta Ölçekli İşletme
KTS	Karpal Tünel Sendromu
ÖF	Önleyici Faaliyet
RD	Risk Değerlendirmesi
SFT	Solunum Fonksiyon Testi
TVT	Tüm Vücut Titreşimi
UV	Ultraviyole
ÜSY	Üst Solunum Yolu

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: 3T Risk Değerlendirmesi Matrisi

Tablo 2: Risk puanlarının açıklamaları, önleyici faaliyet önerileri

Tablo 3: Değerşik şiddet seviyeleri ve hastalık örnekleri

Tablo 4: Madencilik sektöründe en sık karşılaşılan meslek hastalıkları

Tablo 5: Madencilikte yerüstü tesisleri ve ekipmanlardan kaynaklanan gürültü maruziyeti tahmini değerleri

Tablo 6: Titreşimin eller üzerindeki etkisini belirleyen faktörler

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi Süreçleri

Şekil 2. Risk Değerlendirmesi süreci ve ilgili eğitim ve izleme süreçleri

Şekil 3. İzleme turlarında elde edilen ana sonuçların grafik şeklinde gösterimi

Şekil 4. Elmeri sonuçlarının raporlamasından alınan bir bölüm

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	3
BÖLÜM 1. YERALTI KÖMÜR OCAĞI İŞLETMECİLİĞİ İÇİN 3T RİSK DEĞERLENDİRMESİ	6
1. RİSK DEĞERLENDİRME PLANLAMASI	7
İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetiminin Bir Parçası Olarak Risk Değerlendirmesi	7
Bir Risk Değerlendirmesi Yöntemi Olarak 3T RD ^{kömür}	8
Risk Değerlendirmesinin Planlaması	8
2. RİSK DEĞERLENDİRMESİ METODOLOJİSİ	9
Tehlikelerin Belirlenmesi	9
Risklerin Değerlendirilmesi ve Tehlikelerin Kontrolü	10
3T RD ^{kömür} Risk Matrisi	10
3. YER ALTI KÖMÜR OCAĞI İŞLETMECİLİĞİ İÇİN 3T RD^{kömür}	13
Risk Puanları Özeti (Formlardan Örnekler)	30
Faaliyet Özeti	31
SONUÇ VE ÖZET	32
BÖLÜM 2. İSG PERFORMANS İZLEME	33
Maden Yerüstü Tesisleri İş Sağlığı ve Güvenliği Standardı Endeksi	34
Maden Yerüstü Tesisleri Güvenlik Standardı Endeksi Formu	35
BÖLÜM 3. SAĞLIK TEHLİKELERİ	41
Madcilik Sektöründe En Sık Karşılaşılan Meslek Hastalıkları	42

BÖLÜM 1

Yeraltı Kömür Ocağı İşletmeciliği için 3T Risk Değerlendirmesi



1. RİSK DEĞERLENDİRME PLANLAMASI

İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetiminin Bir Parçası Olarak Risk Değerlendirmesi

İş sağlığı ve güvenliği yönetiminin içinde çeşitli yönetim adımları yer almaktadır. Risk değerlendirmesi (RD) ise bu adımlar arasında kilit öneme sahiptir. Bunlar Şekil 1'de gösterilmiştir. Ayrıca bu adımlar İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) yönetim sistemlerinin iyi bilinen ilkeleri ile uyumludur. Bu bölüm RD'nin diğer iş sağlığı ve güvenliği yönetimi adımları ile ilgisi ile bunlarla nasıl etkileşim halinde bulunduğu üzerine yoğunlaşmıştır.

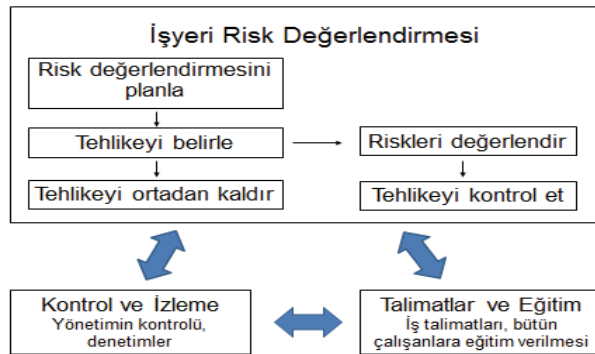
Yönetimin en büyük sorumluluğu iş sağlığı ve güvenliği yönetiminin ilke ve hedeflerini belirlemektir. Ayrıca yönetim, işletmedeki tüm çalışanlar için iş sağlığı ve güvenliği vazifelerini, sorumluluklarını ve ilgili faaliyetleri organize etmelidir.



Şekil 1. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi Süreçleri

İş güvenliği yönetimi, işyeri şartlarının RD'si üzerine temellendirilmiştir. İşyerinde oluşabilecek belirli risklere karşı düzeltici ve önleyici tedbirler alınmalıdır. Doğru önlemlerin alınması, sadece tehlikelerin ve sonucunda ortaya çıkacak risklerin doğru ve eksiksiz belirlenmesi ile mümkün olabilir. RD'nin bir işyerindeki tehlikeleri kısa bir süre içerisinde yok etmesi beklenmemelidir. Tehlikelerin ortadan kalkması durumuna daha ziyade uzun vadeli, devamlı bir çalışma ile gelinebilir, dolayısıyla temel ilke devamlı iyileştirme olmalıdır. Aynı zamanda, yöneticilerin, işletmedeki tehlike ve riskler hakkında eğitim ve iletişim desteği sağlaması da önem taşımaktadır. Bu sayede, çalışanlar arasında risk bilinci artacak ve tehlikeleri ortadan kaldırma konusunda aktif katkıda bulunmaları teşvik edilmiş olacaktır. RD, çalışma şartlarının sürekli, örneğin haftada bir kez izlenmesi ile desteklenmelidir. Böylece, güvenlik davranışı, ergonomi, temizlik ve düzen gibi alanlarda meslek hastalıkları ve iş kazalarının detaylı oluşma nedenlerinin izlenmesi sağlanacaktır.

Hem Türkiye'de hem de Avrupa'da yürürlükte olan İSG mevzuatı, çalışma alanı ve yapılan işle ilgili olası sağlık ve güvenlik tehlikelerini belirlemenin işverenin yükümlülüğü olduğu ilkesinden hareketle hazırlanmıştır. Bu durumda, eğer tehlikeler ortadan kaldırılamıyor ise işveren sağlığa ve güvenliğe yönelik olası etkileri değerlendirmek, hastalık ve kazaların önüne geçebilmek için gereken kontrol önlemlerini almalıdır. RD, hali hazırda tüm kontrol önlemlerinin yeterliliğini de hesaba katmak suretiyle, tehlikelerden kaynaklanan risklerin değerlendirilmesi ve kabul edilip olup olmadıklarına karar verme işlemi olarak tanımlanmıştır. RD süreci Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Risk Değerlendirmesi süreci ve ilgili eğitim ve izleme süreçleri

RD, nadiren öngörülebilir ve istisnai durumlarda söz konusu olan tehlikeler de dâhil olmak üzere bir işyerindeki her türlü tehlikeyi kapsamalıdır. Bu yüzden, eğer işyeri yeterli uzmanlığa sahip değilse, işyeri dışındaki uzmanlardan danışmanlık talep edilmesi önerilir. Akılda tutulması gereken önemli bir husus da şudur; iki ayrı işyerinde her ne kadar süreçler birbirine benzese de, barındırdıkları tehlikeler ve riskler açısından bu işyerleri birbirinin benzeri veya aynıysa değildir. Aslında, bir işyerinde bulunan tehlikeler ve riskler oraya özgün olduğu için, burada çalışanların edindiği tecrübe ve uzmanlığa başvurmak ve taleplerine kulak vermek önemlidir. Mühendisler, şefler ve çalışanlar veya çalışan temsilcileri bu sürece dâhil edilmelidir. Talimatlar ve eğitim bu sürece kolaylık getirecektir.

Bir Risk Değerlendirmesi Yöntemi Olarak 3T RD^{kömür}

Değişik amaçlar için kullanılan yüzlerce RD yöntemi bulunmaktadır. Bazı yöntemler temel olarak teknik sistemleri ve süreçleri analiz etmek için kullanılırken, bazıları da insanların çalışma faaliyetleri ile işle ilgili ve çalışma ortamındaki tehlikeleri analiz etmek için kullanılmaktadır. Ayrıca belirli endüstriler için geliştirilmiş yöntemler de bulunmaktadır. 3T RD yöntemi imalat ve proses endüstrileri de dâhil çeşitli sektörlerde uygulanmak üzere tasarlanmış, ayrıca büyük şirketlerin yanı sıra KOBİ'lerde de kullanılabilir.

3T RD^{kömür} yöntemi Şekil 2'de verilen risk değerlendirmesi ile ilgili adımların yürütülmesi için genel ve kapsamlı bir yöntem izlemektedir. Bir işyerinde bulunabilecek geniş yelpazede risk alanlarını kapsayan çeşitli modüllerden oluşmuştur. Ayrıca bunlara yeni maddeler ve yeni modüller eklemek de mümkündür. Bu özellik riskler için en baştan araştırma yapma yükümlülüğünü epeyce azaltmakta ve yanlışlıkla önemli bir tehlikenin gözden kaçırılması ihtimalini düşürmektedir. Ayrıca bu yöntem, geleneksel olasılık tanımlarının yerine kontrol düzeylerini koyarak risk için yeni bir tanım getirmekte, böylelikle uygulamayı daha kolay hale getirmektedir. Aşağıdaki bölümler 3T RD^{kömür} yönteminde izlenmesi gereken adımları detayları ile anlatmaktadır.

Risk Değerlendirmesinin Planlaması

Planlama aşaması RD'nin sistematik ve kapsamlı bir şekilde yapılmasını sağlamak için gereklidir. Buna ek olarak, planlama RD sürecini kolaylaştırır ve hızlandırır.

Planlama aşağıdaki faaliyetleri içermelidir:

- Geri plan bilgilerinin edinilmesi: önceden vuku bulmuş kazalar, hastalıklar vb.,
- Yönetim kadrosu ile çalışanların taahhüdünü ve katılımını sağlamak,
- Gerektiğinde eğitimleri yapmak,
- Madencilik faaliyetlerini ayrı aşamalara veya bölümlere ayırmak,
- RD yapmak,
- İyileştirici önlemleri uygulamak ve izleme faaliyetleri gerçekleştirmek.

RD tüm çalışanları etkiler; bu yüzden RD süreci işyerindeki değişik birimlerdeki çalışanların ihtiyaçlarına uygun hale getirilmelidir. Etkin bir değerlendirme yöntemi de, her birimdeki çalışanlar (yöneticiler, şefler ve çalışanlar ve yeri geldiğinde diğer uzmanlar) ile potansiyel tehlikeleri tartışmaktır. Bu sayede geniş yelpazede uzman bilgisine erişilmiş ve bu süreçteki çeşitli tarafların taahhüdü alınmış olur.

RD'de önceden vuku bulmuş kazaları ve meslek hastalıklarını hesaba katmak zorunludur. Ayrıca, geçmişte yapılan RD'ler, performans izleme sonuçları, ramak kala istatistikleri, çalışanların tıbbi kayıtları, malzeme güvenlik bilgi formları (MSDS) gözden geçirilmelidir. Bunlara ek olarak sektöre yönelik kazalar ve hastalıklarla ilgili yayınlar ve bunların önleyici tedbirleri de gözden geçirilmelidir.

Yönetimin taahhüt ortaya koyamaması durumunda RD çalışmalarının verimli sonuçlar üretmediği iyi bilinen bir gerçektir. Yönetim kendi taahhüdünü, RD tartışmalarına aktif olarak katılarak, iş güvenliği uzmanlarına çalışmalarını yürütebilmek için yetki vererek, gerekli tedbirlerin alınması için mali destek sağlayarak veya gerekli üretim/süreç değişikliklerine izin vererek göstermelidir. İlk aşamada tehlikelerle karşı karşıya kalan kişilerin çalışanlar olması nedeniyle çalışanların taahhüdünü sağlamak da eşit derecede önemlidir. Eğer çalışanlar işleri ile ilgili riskleri bilirlerse, uygun kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanmak gibi gerekli önlemlerin uygulanmasına gönüllü olarak katılım göstereceklerdir. Buna ek olarak, eğer tehlikelerin doğası ile ilgili doğru olarak bilgilendirilmişlerse, tehlikelerin ortadan kaldırılması için pratik çözümler de üretebileceklerdir, çünkü yaptıkları işin esas detaylarını ve inceliklerini başka herkesten daha iyi bilmektedirler. Bu, işyerinde iş sağlığı ve güvenliği konusunun değişik alt konuları üzerine planlı eğitim verilmesinin önemini açıkça göstermektedir.

RD eğitimi bir diğer önemli konudur; eğer işyerinde bir iş güvenliği uzmanı varsa, bu kişiye bir gün içinde 3T RD^{kömür} yöntemi eğitimi verilebilir. Günün yarısının bir toplantı odasında teorik konular üzerinde geçirilmesi, geri kalan yarısının ise yöntemin uygulanacağı üretim bölümünde geçirilmesi tavsiye edilmektedir. Eğer bir iş güvenliği uzmanı veya daha önceden İSG üzerine eğitim almış herhangi biri bulunmuyorsa, dışarıdan uzmanlara danışılması tavsiye edilir. Bu uzmanlar, çeşitli potansiyel tehlikeler ile güvenli olmayan ve kabul edilemez davranışları etkin olarak saptayabildikleri için, 3T RD^{kömür} yönteminin uygulanmasını büyük ölçüde kolaylaştıracaklardır.

3T RD^{kömür} küçük ölçekli bir işletmede bütününde bölümlere ayırmadan uygulanabilir. Fakat genellikle, bir maden prosesini aşamalara bölmek ve her bir aşama için ayrı ayrı RD yapmak daha iyi bir fikirdir.

RD'nin tamamını yapmak işletmenin ya da şantiyenin büyüklüğüne bağlı olarak bir kaç gün sürebilir. RD'yi İSG'den sorumlu bir çalışan veya bir iş güvenliği uzmanı yapmalıdır. Varsa işyeri hekimi, yönetim kadrosundan bir temsilci ve çalışan temsilcisi değerlendirme sürecine katılmalıdır.

Değerlendirme yapılacak bölümler, şef ve çalışanlarla görüşülerek gezilmelidir. Madencilik çalışmalarına özgü tehlikeleri belirlemek için ayrıca bir beyin fırtınası oturumu düzenlenebilir. Sık sık değil ama zaman zaman yapılan işlerle ilgili tehlikeler de göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca aşırı derecede kötü hava koşulları gibi nadir rastlanan olaylar da dikkate alınmalıdır.

Risklerin değerlendirilebilmesi için işletme yöneticisi veya yönetim kadrosundan bir temsilcinin, iş güvenliği uzmanlarının, işyeri hekimleri ve ilgili mühendislerin ve şeflerin de katıldığı bir beyin fırtınası oturumu daha düzenlenmesi gerekmektedir. Bu aşamada, tehlikelerin ortadan kaldırılması veya kontrol altına alınması için alınacak önlemler planlanır.

Son olarak, belirlenen önlemler onay için yönetime sunulur. Onaylandıktan sonra, bu önlemlerin uygulanması ve mevcut durumun izlenmesi yönetimin sorumluluğudur. Yöneticiler, uygun KKD kullanılması, yeni benimsenen bir güvenlik talimatı gereği rafların temizliğinin ve düzeninin sağlanması vs. gibi konularda uygulamayı sağlamalıdır.

2. RİSK DEĞERLENDİRMESİ METODOLOJİSİ

Tehlikelerin Belirlenmesi

Tehlikelerin belirlenmesi, RD için çok önemli bir adımdır. Eğer herhangi bir tehlike yok sayılmış veya fark edilmemiş ise, sonucunda ortaya çıkacak riskler ele alınmaz ve hiçbir önleyici tedbir değerlendirilemez. Böyle bir yetersizliğin sonuçları çok ağır olabilir. Bu nedenle, tüm tehlikelerin kapsamlı bir şekilde ele alınması bir zorunluluktur. Daha önce de ifade edildiği üzere, alan bilgilerini bir araya getirmek iyi bir fikirdir. Bu bilgileri edinebileceğiniz birkaç yer; geçmiş ve potansiyel meslek hastalıkları konusundaki bilgiler için çalışanların sağlık raporları, geçmişte meydana gelen kazaların ve ramak kalaların kayıtları, kimyasal maddelerin zararlı etkileri ile ilgili bilgi içeren malzeme güvenlik bilgi formlarının, gürültü ve hava ölçümleri gibi işyerindeki zararlı, tehlikeli ve fiziksel baskıya yol açan faktörlerin ölçüm sonuçları, ilgili önlemlerin de yer aldığı geçmiş RD sonuçları, performans izleme çalışmalarının sonuçlarıdır.

Alan bilgileri toplandıktan ve gözden geçirildikten sonra, işletme içinde çalışan veya dışarıdan hizmet alınan iş güvenliği uzmanları tarafından saha turları yapılmalı ve potansiyel tehlikeleri belirlemek için süreçler gözlemlenmelidir. Bunun için her bir modüle yer alan kontrol listelerindeki maddeler ayrı ayrı ele alınmalıdır. Her maddeyi ele alırken, uzmanlar işyerinde gözlem yapmalı; mühendislerle, şeflerle ve gerekirse çalışanlarla görüşmelidirler. Zaman zaman ya da periyodik olarak yapılan faaliyetler hakkında konuşulmalıdır. Bahsedilen faaliyetler arasında nakliye, işin kesintiye uğraması ve dışardan gelen ziyaretçiler vardır. Gözlemlenen tehlikeler ve mevcut kontrol önlemleri hakkında 3T RD^{kömür} formları üzerine not alınmalıdır. Bazı tehlikelerin bertaraf edilmesi veya ortadan kaldırılması daha kolay olabileceği için gerekli önlemler çalışma esnasında kararlaştırılabilir ve not edilebilir. Nispeten daha zorlu olanlar RD ve kontrol için daha sonraya ertelenmelidir.

Yeraltı kömür ocak işletmeciliği sektörü için hazırlanan 3T RD^{kömür}, bir kontrol listesi ve her tehlikenin kısa bir tanımıyla birlikte ilgili mevzuat ve iyi işyeri uygulamalarının da özetini kapsamaktadır. Yani yöntem kendi içinde, tehlikeleri belirlemek ve riskleri değerlendirmek için gerekli olan temel İSG eğitim paketini ve gerek duyulan önleyici ve kontrol edici faaliyetleri içermektedir.

Kontrol listesinde yer alan temel unsurlar aşağıdakilerdir:

1. Genel konular ve güvenli davranış,
2. Havalandırma,
3. Yangın ve Patlama,
4. Tahkimat,
5. Nakliyat,
6. Makine ve ekipman,
7. Elektrik ve aydınlatma,
8. Diğer fiziksel tehlikeler,
9. Kimyasal ve biyolojik tehlikeler,
10. Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları,
11. Psiko-sosyal stres faktörleri,
12. İlk yardım ve acil durum hazırlıkları ve sosyal tesisler,
13. Diğer tehlikeler.

İlk 12 madde, yeraltı kömür ocak işletmeciliği sektöründeki İSG için esas oluşturmaktadır. On üçüncü madde diğer maddeler kadar belirgin olmayan tehlikeleri kapsamaktadır. İlk yedi madde değişik durum ve çalışma sahalarında kazaları önleme ile ilgilidir. Altıncı madde makine ve ekipmanlarla ilgili tehlikeleri kapsar. Fiziksel zorlayıcı faktörler ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına yol açan zorlayıcı faktörler için büyük bir kısmının elle yapıldığı yeraltı kömür ocak işletmeciliği sektörü için ana problemleri oluştururlar. Yangın ve patlama, yeraltı kömür ocak işletmeciliği sektöründe sıklıkla karşılaşılabilen tehlikelerdir. Kömür tozu ve karbonmonoksit, delme, patlatma ve kömür üretimi gibi aktivitelerin neticesinde ortaya çıkmaktadır. Ayrıca psikososyal stres faktörleri gün geçtikçe madencilik sektöründe daha önemli hale gelmektedir. Mevcut ve/veya açılması planlanan yeni bir kömür ocağında ilk yardım ve acil durum hazırlıkları ve sosyal tesisler dikkate alınması gereken önemli aşamalardır.

Risklerin Değerlendirilmesi ve Tehlikelerin Kontrolü

Bir bölümdeki tehlikelerin belirlenmesi tamamlandıktan sonra, riskler değerlendirilmelidir. Bu işlemin bir toplantıda grup çalışmasıyla gerçekleştirilmesi gerekmektedir ki; bunun için bir beyin fırtınası oturumu düzenlenmesi tavsiye edilir. Burada ekip, tablo şeklinde verilen listede yer alan her bir maddeyi ayrı ayrı ele almalı; potansiyel iş kazalarıyla meslek hastalıklarının şiddetini ve olasılığını göz önüne alarak risk puanlarını hesaplamalıdır. Bir tehlikeyi tamamen ortadan kaldıracak kolay ve hızlı uygulanabilir çözümler söz konusu olabilir. Bu, Şekil 2' de belirtilen '**tehlikeyi ortadan kaldırdı**' adımına karşılık gelmektedir. Alınacak önlemler belirlenmeli ve işletme yönetiminin onayına sunulmalıdır. Doğru uygulandığı takdirde bu tedbirler geride hiçbir risk bırakmayacaktır. Bir başka deyişle, uygulamadan önce tehlike ile ilgili saptanan kaza veya hastalıkların gerçekleşmesi imkânsız olacaktır.

Birçok tehlikeyi ortadan kaldırmak kolay değildir; bu yüzden bir bölümde bulunan çeşitli risklere ilgili puanları verebilmek için değerlendirme süreci gerekli olacaktır. Bu bilgi risk yönetimindeki öncelikleri belirlemek açısından çok önemlidir. Uygun risk puanları verildiğinde, ilk önce hangi tehlike veya tehlikelerin ele alınacağı, hangi kontrol önlemlerinin uygulanacağı ve her biri için ne kadar bütçe ayrılması gerektiği gibi soruların cevaplamak daha kolay olacaktır. Bu, yönetimin kısa vadeli planlarının yanı sıra uzun vadeli planlarını da yapmasını sağlar.

Riskleri birbirleriyle karşılaştırmak elmalar ile armutları karşılaştırmak gibidir. Risk değerlendirmesi, işyerinde birbiri ile ilgisi bulunmayan ve karşılaştırılmaz gözükken birçok risk için etkili bir kıyaslama yöntemi sağlamaktadır. Burada zorluk, riskin iki temel bileşeninin olmasıdır; şiddet ve olasılık. Bazı kazaların olma olasılığı daha fazlayken, sonuçları daha az şiddetli; bazılarının da olma olasılığı düşükken sonuçları daha şiddetli olabilir. 3T risk matrisi bu sorun için etkili bir çözüm sağlamaktadır.

Yaralanma ve hastalıkların şiddetlerine göre ayrılarak sınıflandırılması basit denebilecek bir işlemdir. Bunun için sadece kategorilerin sayısına (şiddet düzeyleri) karar vermek ve bunlar arasındaki sınırları çizmek gerekir. 3T RD^{kömür} yöntemi bir sonraki bölümde, örnekle açıklanmış belirli bir ayırım yaklaşımına sahiptir.

Diğer bir husus da yaralanma veya hastalığın meydana gelme olasılığıdır. Gelecekte yaşanacak olayların olma ihtimalini hesaplamak zordur. Zor olmasının birkaç nedeni vardır: ilki, işyerinde belirli bir kaza veya hastalık türüyle ilgili sınırlı miktarda kayıt bulunması veya hiç kayıt tutulmamasıdır. Bu durumda, hesaplama güvenilir sonuçlar vermez veya hesaplama yapmak imkânsız hale gelir. İkincisi, üretim güvenliğinde seviye günden güne veya haftadan haftaya fark edilir oranda değişebilir. Örneğin, bir çalışanın belirli bir hafta boyunca titiz olmayan davranışlar sergilemesi o hafta için kaza olma ihtimalini artırır. Potansiyel olarak şiddetli bir yaralanma veya hastalığın yanlışlıkla düşük olasılıklı olarak hesaplanması, gerekli önleyici tedbirlerin alınmaması için yaygın bir neden veya bahane olmaktadır.

3T RD^{kömür}de olasılık hesabı, her bir tehlikeye yönelik mevcut kontrollerin mevzuat, standartlar ve iyi uygulamalar ile ne kadar uyumlu olduğunun değerlendirilmesine dönüştürülmüştür. Bu yöntem uygulanabilir, çünkü yaygın tehlikelerin büyük bir çoğunluğu İSG yönetmelikleri ve standartları hazırlanırken zaten değerlendirilmiştir. Mevcut kontrol düzeyi yeterli ise, yaralanma veya hastalıkların ortaya çıkma olasılığı düşük olmalı ve bu durumda da iyileştirmeye ihtiyaç kalmamalıdır. RD'yi bu yeni yöntemle yapmak çeşitli avantajlar sağlamaktadır:

- Mevcut kontrol önlemlerini incelemek, gelecekte olacak olayların hesaplamasını yapmaktan çok daha kolaydır,
- Bu tür bir inceleme, yasal yükümlülükler ve iyi uygulamalara uyum sağlamak için ne tür iyileştirmelere ihtiyaç olduğunu doğrudan ortaya koymaktadır.

3T RD^{kömür} Risk Matrisi

3T RD^{kömür}de kullanılan yeni risk matrisi Tablo 1'de gösterilmiştir. Bu matriste şiddet ölçeği üçe ayrılmıştır (diğer matrislere benzer); kontrol ölçeği ise yine üç kısımdan meydana gelmektedir. Bu ölçekler aşağıda tanımlanmıştır.

Tablo 1 : 3T Risk Değerlendirmesi Matrisi

Mevcut Kontrol Önlemlerinin Düzeyi		Yaralanma ve Hastalıkların Potansiyel Şiddeti		
		1	2	3
		Hafif	Ciddi	Çok Ciddi
1	Kontrol önlemleri yeterli; sorun çıkmamış*.	0	1	2
2	İyileştirmeye ihtiyaç var; ara sıra sorunlar çıkmış.	2	3	4
3	Kayda değer iyileştirme gerekli; sık sık sorunlar çıkıyor.	3	4	5

* Kontrol önlemleri aşağıdaki durumlarda yeterli olur;

- a) Makine, araç, ekipman ve her türlü yapının yasa ve standartlara uygun olması,
- b) Faaliyetlerin güvenli ve sağlıklı yürütülecek şekilde tasarlanıp düzenlenmesi,
- c) Çalışanların mesleki ve İSG eğitimi almaları ve doğru (güvenli) bir şekilde çalışmaları.

Şiddet ölçeği sınıflandırılması aşağıda verilmiştir:

1. Hafif şiddetli
 - Hafif yaralanma veya rahatsızlık, en fazla 3 gün çalışmama,
2. Ciddi şiddetli
 - Uzun süreli yaralanma veya hastalık; basit yaralanmalar veya kırıklar gibi,
 - En fazla 30 gün çalışmama,
3. Çok ciddi şiddetli
 - Kalıcı yaralanma/hastalık veya ölüm,
 - Uzun kaybı, ikincil/üçüncü derece yanıklar, kafatası çatlakları, kanser gibi.

Kontrol ölçeği ise aşağıdaki gibidir:

1. Önlem ve kontroller yeterlidir, hiçbir sorun belimemiştir. Daha ayrıntılı olarak:
 - a) Makine, araç, ekipman ve her türlü yapının yasa ve standartlara uygun olması,
 - b) Faaliyetlerin güvenli ve sağlıklı yürütülecek şekilde tasarlanıp düzenlenmesi,
 - c) Çalışanların mesleki ve İSG eğitimi almaları ve doğru (güvenli) bir şekilde çalışmaları.
2. İyileştirmeye ihtiyaç duyulmaktadır, sorunlar belirmiştir.
3. İyileştirmelere ciddi ihtiyaç duyulmaktadır, sık sık sorunlar çıkmaktadır.

Her bir inceleme sahası için belirlenen her bir risk için, yukarıdaki kurallar uyarınca bir risk puanlaması yapılmalıdır. 3T RD^{kömür} formlarında her bir riskin karşısına puanların yazılması için sütunlar bulunmaktadır. Örneğin, 3T risk matrisi kullanılarak (Tablo 1) hesaplanan şiddet derecesi 2 iken (ciddi) mevcut kontrol düzeyi 3 (kayda değer iyileştirme gerekli) olarak tahmin edilmiş ise, risk puanı 4'tür.

Tablo 2'de ise ÖF'lerin planlanmasına yönelik bilgiler hazırlanmıştır. Puan 4 ya da 5 ise, ÖF'ye hızla ihtiyaç duyulur. Bazı durumlarda tehlikeli ekipmanın kullanımına veya prosese güvenlik tedbirleri uygulanana kadar ara vermek gerekli olabilir. Son derece şiddetli (sonuçlar doğurabilecek) bir tehlike mevcut ise ve kontrol düzeyi yeterli hale getirilmişse, kontrol düzeyini yüksek tutabilmek amacıyla mevcut durum izlenmelidir. Örneğin, telle kesim işlerinde, telin kopma tehlikesi her zaman için vardır; bundan dolayı koruyucu mekanizma ve elmaslı tel kesme süreci daima izlenmelidir. Yeraltı kömür ocağı işletme tesisleri 3T RD^{kömür} yöntemi risk şiddetini değerlendirmede kullanılması için şiddet seviye örnekleri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 2 : Risk puanlarının açıklamaları, önleyici faaliyet önerileri

Mevcut Kontrol Önlemlerinin Düzeyi		Yaralanma ve Hastalıkların Potansiyel Şiddeti		
		1	2	3
		Hafif	Ciddi	Çok Ciddi
1	Kontrol önlemleri yeterli; sorun çıkmamış.	0: Önemsiz risk	1: Hafif risk; durumu gözlemlemeye devam edin	2: Küçük risk; sorunların kontrol altında olmasını sağlayınız
2	İyileştirmeye ihtiyaç var; ara sıra sorunlar çıkmış.	2: Küçük risk; durumu gözlemlemeye devam edin ve kolay önlemleri uygulayın.	3: Orta derece risk; uygun önlemleri planlayıp, uygulayın.	4: Büyük risk; önlemleri hızla planlayıp, uygulayın.
3	Kayda değer iyileştirme gerekli; sık sık sorunlar çıkıyor.	3: Orta derece risk; uygun önlemleri planlayıp, uygulayın.	4: Büyük risk; önlemleri hızla planlayıp, uygulayın.	5: Vahim risk; derhal önlemleri planlayıp, uygulayın.

Tablo 3: Değişik şiddet seviyeleri ve hastalık örnekleri

MODÜLLER	Yaralanma ve hastalıklar için potansiyel şiddet örnekleri		
	Hafif şiddetli	Orta şiddetli	Yüksek şiddetli
GENEL	Meydana gelen olay geçicidir ve çalışanlara veya çalışanların iş görürlüğüne zarar vermez, iş günü kaybı 3 günden azdır.	Geçici, fakat olumsuz etkileri mevcut, kayıp iş günü 3 ila 30 gün arasındadır.	Meydana gelen olay çalışanlara veya çalışanların iş görürlüğüne ciddi zarar verir. Sonuçları şiddetli veya kalıcıdır. Olası kayıp iş günü 30 günden fazladır ya da kişi iş göremez hale gelir.
ERGONOMİ	Geçici rahatsızlık, tahriş, göz yorgunluğu, anlık baş, omuz veya sırt ağrısı	Tendon kılıflarında iltihap, sürekli baş, omuz veya sırt ağrısı gibi uzun vadeli, tekrarlayan baskı sonucu oluşan rahatsızlıklar	Şiddetli kas – iskelet sistemi rahatsızlıkları, emeklilik
KAZA TEHLİKELERİ	Zorlama ve burkulma, küçük kesikler ve ezikler, küçük yanıklar	Yanıklar, kemik çatlama, geçici olumsuz etkiler. Yangın güvenliğini, kurtarma faaliyetlerini olumsuz etkiler veya çıkışın kapanmasına yol açar.	Kalıcı ve şiddetli duyma veya görme bozukluğu, kafatası, göğüs, boyun çatlağı ya da pelvik çatlak, hayati tehlike. Söz konusu sorun büyük bir yangına yol açabilir veya acil çıkışı kapatabilir, malzemede büyük hasara neden olabilir.
KİMYASAL & FİZİKSEL TEHLİKELER	Rahatsızlık, tahriş, küçük yanıklar veya soğuk ısırmaları, göz enfeksiyonları	Yanıklar, cilt yaraları, kızamıklık veya alerjik rinit, çevresel risk	Kalıcı ve şiddetli duyma kaybı veya gözle ilgili rahatsızlıklar, zehirlenme, solunum yetmezliği, nörolojik hasar, mesleki kanser, emeklilik, hayati tehlike, yangın tehlikesi, ciddi çevresel tehdit
PSİKOSOSYAL	Problem geçici ve az miktarda hasar söz konusu.	İşyerindeki çalışanların sağlığı açısından olumsuz sonuçlar. Öm. Rahatsız edici iş atmosferi, aşırı duygusal stres ve devamsızlık.	İşyerindeki herkes veya çalışanların sağlığı açısından ciddi sonuçlar. Öm. İşyerinde anlaşmazlıklar, şiddetli zihinsel baskı, bitkinlik, uzun vadeli / devamlı iş göremezlik.

Risk puanlarının verilmesi bittikten sonra, değerlendirme ekibi iyileştirme önlemleriyle ilgili önerileri tartışmak üzere beyin fırtınası yapmalıdır. Çözüm önerileri ayrıca 3T RD^{kömür} formlarında bulunan ilgili tablolara yazılmış olmalıdır. Ekip ayrıca önerilen iyileştirme önemi uygulandıktan sonra azaltılacak riskin gelecekteki puanını tahminen hesaplamayı tercih edebilir. Böylece durumun daha iyi anlaşılması beklenir.

Ayrıca, yönetimin incelemesi ve onaylaması için sunulabilecek, risk puanlarının özetlendiği bir belge bulunmaktadır. Yönetim tarafından kabul edilmiş ÖF'ler ile ilgili başka bir özet belgesi de bulunmaktadır. Yönetim teklif edilen tedbirlerden bazılarını onaylamayabilir veya beklebilir veya verilen puanlarla ilgili hemfikir olmayabilir. Son kararı vermek yönetimin sorumluluğudur.

Son olarak, tüm RD sürecini yalnızca iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerinden oluşan bir ekibe yüklemek ve onları bölüm yöneticileri, mühendisler ve çalışanlarla yalnız bırakmanın iyi bir fikir olmadığını belirtmek gerekir. Pek çok ülkede elde edilen deneyimler bu tarz bir yaklaşımın benimsenmesinin gereksiz bürokrasi, çıkar çatışmaları, anlaşılmaz değerlendirme sonuçları ve planlanan ama yerine getirilmeyen kontrol önlemleriyle sonuçlandığını göstermektedir. Bu yaklaşımın yerine, yönetimin kendisinin de sürece dâhil olduğu ve ilgili tüm taraflara gerekli faaliyetlere ilişkin tüm desteğini vereceğini bildirdiği durumlarda, bölüm yöneticileri, mühendisler ve çalışanlar, iş sağlığı ve güvenliği profesyonelleriyle işbirliği yapacak ve risklerle ilgili farkındalığın oluşturulması ve koruyucu önlemlerin doğru bir şekilde uygulanması konusunda çaba sarf edeceklerdir.

3. YER ALTI KÖMÜR OCAĞI İŞLETMECİLİĞİ İÇİN 3T RD^{kömür}

Yeraltı kömür ocak işletmeciliği için hazırlanan 3T RD^{kömür}, bir kontrol listesi ve her tehlikenin kısa bir tanımıyla birlikte ilgili mevzuatlar veya iyi uygulamaları da kapsayacak şekilde kömür ocaklarında karşılaşılan her bir tehlike için aşağıda tablolar halinde verilmiştir. Bu tablolarda kömür üretim aşaması üzerinde tehlike belirleme ve risk değerlendirmesi yapılmıştır; yöntem kendi içinde, tehlikeleri belirlemek ve riskleri değerlendirmek için gerek duyulan önleyici ve kontrol edici faaliyetleri içermektedir.

FORMU DOLDURMAK İÇİN ÖRNEKTİR

İşletme / şantiye: İsgip Kömür Ltd. Tarih: 11.05.2011
 Değerlendirmeyi yapan: İSG Uzmanı Ahmet YILMAZ
 Değerlendirilen iş prosesleri: Karaelmas Ocağı

Aşağıdakiler doğru mu?	Kontrol Düzeyi	Kontrolde olası sorunlar ve Kontroldeki iyileştirmeler	K: Kontrol düzeyi	Ş: Şiddeti	RS: Risk derecesi	Sorumlu kişi	İlgili mevzuat																					
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Kontrol Düzeyi</td> <td colspan="2">Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti</td> <td>1 Hafif</td> <td>2 Ciddi</td> <td>3 Çok Ciddi</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1 Kontrol önlemleri yeterli</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2 İyileştirmeye ihtiyaç var</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3 Kayda değer iyileştirme gerekli</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	Kontrol Düzeyi	Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti		1 Hafif	2 Ciddi	3 Çok Ciddi	0	1	2	1 Kontrol önlemleri yeterli	0	1	2	2 İyileştirmeye ihtiyaç var	2	3	4	3 Kayda değer iyileştirme gerekli	3	4	5							
Kontrol Düzeyi		Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti		1 Hafif	2 Ciddi	3 Çok Ciddi																						
	0	1	2																									
1 Kontrol önlemleri yeterli	0	1	2																									
2 İyileştirmeye ihtiyaç var	2	3	4																									
3 Kayda değer iyileştirme gerekli	3	4	5																									
Genel konular ve güvenli davranış																												
1.1. Çalışanların sayısı:			2	2	3	Şantiye Şefi																						
1.1.1. Mesai kartları kontrol edilmiş mi?		1.2. Eski ocak girişi uygun şekilde kapatılmamış. İkaz levhaları konmamı, engeller konulmalı.																										
1.1.2. Nezarətçi kayıtları yapılmış mı?			3	3	5	Vardiya Mühendisi	15.05.2013 Tarih ve R.G.de yayımlanan 28648 Sayılı Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik																					
1.2. Ziyaretçi ve halkın güvenliği:		1.3. Bir çalışan baretini takmamış. Çalışanlara KKD konusunda eğitim verilmeli.																										
1.2.1. Çalışma alanı kapatılmış mı?																												
1.2.2. İkaz levhaları konulmuş mu?																												
1.2.3. Giriş kontrolü yapılmış mı?																												
1.3. Çalışanların riskli davranışları:																												
1.3.1. Güvenli iş davranışı hakim mi?																												
1.3.2. Gerekli KKD cihazı kullanılıyor mu?																												
RISK PUANI: Ara Toplam = Σ RISK PUANI/Maksimum RISK PUANI= 8/10					8	Maksimum RISK PUANI= 5 x puanlanan kısım adedi= 10																						

FORMU DOLDURMAK İÇİN ÖRNEKTİR

İşletme / şantiye: İsgip Kömür Ltd. Tarih: 11.05.2011
 Değerlendirmeyi yapan: İSG Uzmanı Ahmet YILMAZ
 Değerlendirilen iş prosesleri: Karaelmas Ocağı

Aşağıdakiler doğru mu?	Kontrolde olası sorunlar ve Kontroldeki iyileştirmeler	K: Kontrol düzeyi	Ş: Şiddeti	RS: Risk derecesi	Sorumlu kişi ilgili mevzuat																							
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Kontrol Düzeyi</td> <td rowspan="2">Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti</td> <td>1 Hafif</td> <td>2 Ciddi</td> <td>3 Çok Ciddi</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1 Kontrol önlemleri yeterli</td> <td></td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2 İyileştirmeye ihtiyaç var</td> <td></td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3 Kayda değer iyileştirme gerekli</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Kontrol Düzeyi	Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti	1 Hafif	2 Ciddi	3 Çok Ciddi	0	1	2	1 Kontrol önlemleri yeterli		2	3	4	2 İyileştirmeye ihtiyaç var		3	4	5	3 Kayda değer iyileştirme gerekli									
Kontrol Düzeyi			Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti	1 Hafif	2 Ciddi	3 Çok Ciddi																						
	0	1		2																								
1 Kontrol önlemleri yeterli		2	3	4																								
2 İyileştirmeye ihtiyaç var		3	4	5																								
3 Kayda değer iyileştirme gerekli																												
Havalandırma																												
2.1. Ana Havalandırma:		3	2	4	19.09.2013 Tarih ve R.G.de yayımlanan 28770 Sayılı Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği																							
2.1.1. Cebri havalandırma sağlanmış mı?	2.1.2. Doğal havalandırma kullanılıyor . Cebri havalandırmaya geçilmeli.																											
2.1.2. Fan uygun şekilde yerleştirilmiş mi?																												
2.1.3. Yeterli havalandırma sağlanmış mı?																												
2.1.4. Yedek fan sağlanmış mı?	2.1.3. Yedek fan bulundurulmuyor. Her biri tek başına ocağın havalandırılmasını sağlayacak güçte, birinin herhangi bir nedenle durması halinde diğeri derhal çalışacak durumda iki havalandırma grubu temin edilmeli	3	3	5	19.09.2013 Tarih ve R.G.de yayımlanan 28770 Sayılı Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği																							
2.1.5. Havalandırma planı mevcut mu?																												
2.1.6. Kısa devre önlenmiş (ayak, pano gibi) mi?																												
2.2. Tali havalandırma:																												
2.2.1. Yeterli ve uygun fanlar konmuş mu?																												
2.2.2. Yeni lağım ve ayaklar yeterince havalandırılıyor mu?																												
2.2.3. Vantüüp uygun şekilde yerleştirilmiş mi?																												
2.2.4. Gaz birikmesi önlenmiş mi?																												
RISK PUANI: Ara Toplam= Σ RISK PUANI/Maksimum RISK PUANI= 9/10					Maksimum RISK PUANI= 5 x puanlanan kısım adedi= 10																							

FORMU DOLDURMAK İÇİN ÖRNEKTİR

İşletme / şantiye:

İsgip Kömür Ltd.

Tarih: 11.05.2011

Değerlendirmeyi yapan:

İSG Uzmanı: Ahmet YILMAZ

Değerlendirilen iş prosesleri:

Karaelmas Ocağı

Aşağıdakiler doğru mu?	Kontrol Düzeyi	Kontrolde olası sorunlar ve Kontroldeki iyileştirmeler	K: Kontrol düzeyi	Ş: Şiddeti	RS: Risk derecesi	Sorumlu kişi	İlgili mevzuat												
<p>3.1. Yangın Yüğü (Yanıcı katı ve sıvılar, gazlar, duman, toz, kömür ve kalan kömür):</p> <p>3.1.1. Güvenli uygulama, eğitim ve kontrol yapılıyor mu?</p> <p>3.2. Yangın:</p> <p>3.2.1. İşaretili yerlerde uygun yangın söndürücüler mevcut mu?</p> <p>3.2.2. Yanıcı materyallerin olduğu yerlerde sigara içmek yasak mı?</p> <p>3.2.3. Elektrik dağıtım kutuları (panoları) ve kabloları iyi durumda mı?</p> <p>3.2.4. Yeraltı koşulları için uygun yerleştirilmiş aydınlatma cihazları mevcut mu?</p> <p>3.2.5. Sıcak işler (kaynak, taşlama vs.) sıcak işlere ayrılmış özel alanlarda ya da özel bir çalışma ruhsatıyla yapılıyor mu?</p> <p>3.2.6. Sıcak işin yakınındaki yanıcı ve patlayıcı maddeler ve toz ortadan kaldırılıyor ya da korunuyor mu?</p> <p>3.2.7. Uygun tipte ve boyutta yangın söndürücü mevcut mu?</p> <p>3.2.8. Çalışanlara yeterli eğitim verilmiş mi?</p> <p>3.3. Patlama (Kömür tozu, grizu, patlayıcı toz):</p> <p>3.3.1. Çalışma alanları yeterince havalandırılıyor mu?</p> <p>3.3.2. Ocağa girişlerde üst araması titizlikle yapılıyor mu?</p> <p>3.3.3. Sürekli gaz izlenmesi yapılıyor mu?</p> <p>3.3.4. Yeraltı koşulları için uygun ex-proof malzeme kullanılıyor mu?</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti</th> </tr> <tr> <th>1 Hafif</th> <th>2 Ciddi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti		1 Hafif	2 Ciddi	0	1	2	3	3	4	4	5	<p>3.1. Üretim alanında yanıcı 2 madde birikmesi mevcut. Yanıcı madde ortamdaki hemen uzaklaştırılmalıdır.</p> <p>3.2. Üretim alanı uygun şekilde 3 havalandırılmasına rağmen uzaktan izleme istasyonu yok. El tipi kitlelerin yanında, yeterli sayıda uzaktan izleme istasyonları kurularak; havalandırma ile ilgili değerler periyodik olarak ölçülüp, ölçüm sonuçları saklanmalıdır.</p>	2	3	4		19.09.2013 Tarih ve R.G.de yayımlanan 28770 Sayılı Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği
Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti																			
1 Hafif	2 Ciddi																		
0	1																		
2	3																		
3	4																		
4	5																		
3			3	3	5		19.09.2013 Tarih ve R.G.de yayımlanan 28770 Sayılı Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği												
RİSK PUANI: Ara Toplam= Σ RİSK PUANI/Maksimum RİSK PUANI= 9/10							Maksimum RİSK PUANI= 5 x puanlanan kısım adedi= 10												

FORMU DOLDURMAK İÇİN ÖRNEKTİR

İşletme / şantiye: İsgip Kömür Ltd. Tarih: 11.05.2011
 Değerlendirmeyi yapan: İSG Uzmanı Ahmet YILMAZ
 Değerlendirilen iş prosesleri: Karaelmas Ocağı

Aşağıdakilerden mi?	Kontrol Düzeyi	Kontrolde olası sorunlar ve Kontroldeki iyileştirmeler	K: Kontrol düzeyi	Ş: Şiddeti	RS: Risk derecesi	Sorumlu kişi	İlgili mevzuat																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti</th> <th colspan="5">Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti</th> </tr> <tr> <th>1 Hafif</th> <th>2 Ciddi</th> <th>3 Çok Ciddi</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Kontrol önlemleri yeterli</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2 İyileştirmeye ihtiyaç var</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Kayda değer iyileştirme gerekli</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti	Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti					1 Hafif	2 Ciddi	3 Çok Ciddi	4	5	1 Kontrol önlemleri yeterli	0	1	2	3	4	2 İyileştirmeye ihtiyaç var	2	3	4	5		3 Kayda değer iyileştirme gerekli	3	4	5									
Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti		Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti																																		
	1 Hafif	2 Ciddi	3 Çok Ciddi	4	5																															
1 Kontrol önlemleri yeterli	0	1	2	3	4																															
2 İyileştirmeye ihtiyaç var	2	3	4	5																																
3 Kayda değer iyileştirme gerekli	3	4	5																																	
Tahkimat																																				
4.1. Tahkimat tasarımı:																																				
4.1.1. Ocak girişlerinde uygun tahkimat kullanılmış mı?																																				
4.1.2. Ağaç tahkimatin dayanımının kontrolü yapılmış mı?																																				
4.1.3. Sürekli tahkimat taraması yapılmış mı?																																				
4.1.4. Jeoteknik inceleme ve tasarım yapılmış mı?																																				
4.1.5. Uygun galeri kesiti ve panel boyutu belirlenmiş mi?																																				
4.1.6. Uygun kazı yöntemi belirlenmiş mi?																																				
4.1. Zaman zaman ayakta (üretim aynasında) kavlak düşmeleri olmaktadır. Ayak tahkimatları yeterli sıklıkta kontrol edilerek; çalışan yerin özelliğine, jeolojik, tektonik yapısına ve fiziksel ve kimyasal özelliğine göre kademelere uygun tahkimat yapılması sağlanmalıdır. 4.1. Tavandan taş ve kömür düşmeleri olmaktadır. Tavan tahkimatı ve sıklamaları yeterli sıklıkta kontrol edilerek; çalışan yerin özelliğine, jeolojik, tektonik yapısına ve fiziksel ve kimyasal özelliğine göre kademelere uygun tahkimat yapılması sağlanmalıdır.	2	2	3	4			19.09.2013 Tarih ve R.G.de yayımlanan 28770 Sayılı Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği 19.09.2013 Tarih ve R.G.de yayımlanan 28770 Sayılı Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği																													
RISK PUANI: Ara Toplam= Σ RISK PUANI/Maksimum RISK PUANI= 8/10						Maksimum RISK PUANI= 5 x puanlanan kısım adedi= 10																														

FORMU DOLDURMAK İÇİN ÖRNEKTİR

İşletme / şantiye:

İsgjp Kömür Ltd.

Tarih: 11.05.2011

Değerlendirmeyi yapan:

İSG Uzmanı Ahmet YILMAZ

Değerlendirilen iş prosesi:

Karaelmas Ocağı

Aşağıdakiler doğru mu?		Kontroldeki iyileştirmeler	K: Kontrol düzeyi	Ş: Şiddeti	RS: Risk derecesi	Sorumlu kişi	İlgili mevzuat														
<p>Kontrol Düzeyi</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti</th> </tr> <tr> <th>1 Hafif</th> <th>2 Ciddi</th> <th>3 Çok Ciddi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>		Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti		1 Hafif	2 Ciddi	3 Çok Ciddi	0	1	2	2	3	4	3	4	5						
Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti																					
1 Hafif	2 Ciddi	3 Çok Ciddi																			
0	1	2																			
2	3	4																			
3	4	5																			
<p>Makine ve ekipman</p> <p>6.1. Makine, Araç ve Ekipmanlar:</p> <p>6.1.1. Uygun durumda ve temiz mi?</p> <p>6.1.2. Güvenlik cihazları yerinde mi?</p> <p>6.1.3. Elektrik kabloları hasar görmüş mü?</p> <p>6.1.4. Makinelerin etrafındaki alan düzenli mi?</p> <p>6.1.5. Uygun temelde ve desteklenmiş mi?</p> <p>6.1.6. Yasal teftişler tamamlanmış mı?</p> <p>6.1.7. Taşıyabileceği en fazla yük kapasitesi belirtilmiş mi (vinçler ve lokomotifler)?</p> <p>6.1.8. Kalifiye operatörler (vinçler ve lokomotifler) görevlendirilmiş mi?</p> <p>6.2. Araç kaçması/ Devrilmesi:</p> <p>6.2.1. Rutin fren bakımı ve tamirler yapılmış mı?</p> <p>6.2.2. Eğimlerin tasarımı ve acil kaçış yolları belirlenmiş mi?</p> <p>6.2.3. Karakol ve durdurma tamponu var mı?</p> <p>6.2.4. Doğru yükleme yapılıyor, trafik ve işaretler var mı?</p> <p>6.2.5. Operatör mahallinin temiz olması sağlanmış mı?</p> <p>6.3. Makine, araç ve ekipmanların hareketli kısımları:</p> <p>6.3.1. Hareketli kısımların korumaları uygun mu?</p>		<p>6.2.1. <i>Vincin kasnak kısmında koruyucu yok.</i> Bir koruyucu monte edilene kadar kullanılmamalı.</p> <p>6.2.1. <i>Delik delme makinesi: Eski bir makine, 2 ttitreşim ve gürültü çok.</i> Makinenin yenilenmesi gerekli.</p> <p>6.2.1. <i>Lokomotif kötü durumda.</i> Makine ve araç kontrol belgesi oluşturulmalı ve tamir edilmeleri gerekiyor.</p>	3	3	5		25.04.2013 Tarih ve R.G.de yayımlanan 28628 Sayılı İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği														
			2	3	4		25.04.2013 Tarih ve R.G.de yayımlanan 28628 Sayılı İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği														
			2	3	4		25.04.2013 Tarih ve R.G.de yayımlanan 28628 Sayılı İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği														
RISK PUANI: Ara Toplam= Σ RISK PUANI/Maksimum RISK PUANI= 13/15					13		Maksimum RISK PUANI= 5 x puanlanan kısım adedi= 15														

FORMU DOLDURMAK İÇİN ÖRNEKTİR

İşletme / şantiye:

İsgip Kömür Ltd.

Tarih: 11.05.2011

Değerlendirmeyi yapan:

İSG Uzmanı Ahmet YILMAZ

Değerlendirilen iş prosesleri:

Karaelmas Ocağı

Aşağıdakiler doğru mu?	Kontrolde olası sorunlar ve Kontroldeki iyileştirmeler	K: Kontrol düzeyi	Ş: Şiddeti	RS: Risk derecesi	Sorumlu kişi	İlgili mevzuat
<p>8.1. Gürültü, titreşim, radyasyon, gibi fiziksel tehlikeler:</p> <p>8.1.1. Çalışanlar gürültü seviyesi 85 dB(A)'den yüksek olduğunda uygun kulak koruyucular kullanır mı?</p> <p>8.1.2. Odyometrik testler yönetmeliklere uygun yapılır mı?</p> <p>8.1.3. Mümkün olduğunda daha az vibrasyona neden olan çalışma metotları ve araçları seçilerek elde titreşimden kaçınılıyor mu?</p> <p>8.1.4. Araçların bakımı uygun şekilde yapılır mı?</p> <p>8.1.5. Çalışanların maruziyet süresi sınırlı mı ve çalışanlar elde titreşimin uzun vadeli sağlık riskleri konusunda bilgilendirilirler mi?</p> <p>8.1.6. Etki altındaki çalışanların sağlık gözetimi organize edilir mi?</p> <p>8.1.7. Radyasyon, yüksek ya da düşük sıcaklık vs. gibi diğer fiziksel tehlikelere maruziyetin kontrolü İSG mevzuatına ve standartlarına uygun mudur?</p>	<p>8.1.Kulak koruyucular düzenli kullanılmıyor. Eğitim programlarında buna yer verilmeli. Odyogram testlerin yapılması gerekiyor.</p>	2	3	4		28.07.2013 Tarih ve R.G.de yayımlanan 28721 Sayılı Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik
<p>Diğer fiziksel tehlikeler</p>						
<p>RISK PUANI: Ara Toplam= Σ RİSK PUANI/Maksimum RISK PUANI= 4/5</p>				4	Maksimum RISK PUANI= 5 x puanlanan kısım adedi= 5	

FORMU DOLDURMAK İÇİN ÖRNEKTİR

İşletme / şantiye: İsgjp Kömür Ltd. Tarih: 11.05.2011
 Değerlendirmeyi yapan: İSG Uzmanı Ahmet YILMAZ
 Değerlendirilen iş prosesleri: Karaelmas Ocağı

Aşağıdakiler doğru mu?	Kontrolde olası sorunlar ve Kontroldeki iyileştirmeler	K: Kontrol düzeyi	Ş: Şiddeti	RS: Risk derecesi	Sorumlu kişi	İlgili mevzuat																
<p>Kontrol Düzeyi</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti</th> <th>1 Hafif</th> <th>2 Ciddi</th> <th>3 Çok Ciddi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Kontrol önlemleri yeterli</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2 İyileştirmeye ihtiyaç var</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3 Kayda değer iyileştirme gerekli</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Kimyasal ve biyolojik tehlikeler</p> <p>9.1. Zehirlenme, kimyasal yanma, dermatitis ve/veya yağ ve kimyasallardan ötürü hissiyeleşme: 9.1.1. Malzemelerin, malzeme güvenlik bilgi formlarına (MSDS) uygun kullanılmakta, güvenli depolama yapılmakta, KKD'ler kullanılmakta ve atık yağ ve kimyasallar için konteynirler var mı? 9.2. Kimyasal Tehlikeler: 9.2.1. Havayı kirleten işlerde lokal havalandırma var mı? Çalışanlar maske takıyor mu? 9.2.2. Mümkün olduğunda daha az tehlikeli maddeler kullanılıyor mu? 9.2.3. Malzeme güvenlik bilgi formları mevcut mu? 9.2.4. Kapalı alanlarda yapılan iş için özel bir çalışma ruhsatı var mı? 9.3. Hastalık salgını ve biyo tehlikelerden kaynaklanan enfeksiyonlar: 9.3.1. Sağlıklı yıkama yerleri, sosyal imkânlar ile temizlik var mı?</p>	Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti	1 Hafif	2 Ciddi	3 Çok Ciddi	1 Kontrol önlemleri yeterli	0	1	2	2 İyileştirmeye ihtiyaç var	2	3	4	3 Kayda değer iyileştirme gerekli	3	4	5	<p>9.3. Banyo ve sosyal tesisler 2 yetersiz. Banyo ve sosyal tesislerin durumları düzeltilmeli.</p>	2	3	3		17.07.2013 Tarih ve R.G.de yayımlanan 28710 Sayılı İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik
Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti	1 Hafif	2 Ciddi	3 Çok Ciddi																			
1 Kontrol önlemleri yeterli	0	1	2																			
2 İyileştirmeye ihtiyaç var	2	3	4																			
3 Kayda değer iyileştirme gerekli	3	4	5																			
9																						
<p>RISK PUANI: Ara Toplam= Σ RISK PUANI/Maksimum RISK PUANI= 3/5</p>						<p>Maksimum RISK PUANI= 5 x puanlanan kısım adedi= 5</p>																

FORMU DOLDURMAK İÇİN ÖRNEKTİR

İşletme / şantiye: İsgip Kömür Ltd. Tarih: 11.05.2011
 Değerlendirmeyi yapan: İSG Uzmanı Ahmet YILMAZ
 Değerlendirilen iş prosesleri: Karaelmas Ocağı

Aşağıdakiler doğru mu?	Kontrol Düzeyi	Kontrolde olası sorunlar ve Kontroldeki iyileştirmeler	K: Kontrol düzeyi	Ş: Şiddeti	RS: Risk derecesi	Sorumlu kişi	İlgili mevzuat																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Kontrol Düzeyi</th> <th colspan="5">Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti</th> </tr> <tr> <th>1 Hafif</th> <th>2 Ciddi</th> <th>3 Çok Ciddi</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Kontrol önlemleri yeterli</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 İyileştirmeye ihtiyaç var</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Kayda değer iyileştirme gerekli</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Kontrol Düzeyi	Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti					1 Hafif	2 Ciddi	3 Çok Ciddi	4	5	1 Kontrol önlemleri yeterli	0	1	2			2 İyileştirmeye ihtiyaç var	2	3	4			3 Kayda değer iyileştirme gerekli	3	4	5					2	3	4		
Kontrol Düzeyi		Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti																																		
	1 Hafif	2 Ciddi	3 Çok Ciddi	4	5																															
1 Kontrol önlemleri yeterli	0	1	2																																	
2 İyileştirmeye ihtiyaç var	2	3	4																																	
3 Kayda değer iyileştirme gerekli	3	4	5																																	
<p>Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları</p> <p>10.1. Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları: 10.1.1. Uygun çalışma düzeni ve prosesi planlanarak elle malzeme taşıma ve kaldırma ortadan kaldırılmış mı? 10.1.2. Malzemelerin kaldırılması ve hareket ettirilmesi için uygun araç ve makineler (el arabaları, kaldıraçlar, asansörler, vinçler, teleskopik vinçler, mobil kaldırma çalışma platformları vs.) kullanılır mı? 10.1.3. Manüiyet altındaki çalışanlar için sağlık gözetimi gerçekleştiriliyor mu?</p>		10.1.1. Ağır kaldırma problemi var çünkü bu işler çalışanlar tarafından yapılıyor. Bu tarz taşıma işleri için küçük mekanik taşıyıcı ve kaldıraç alınmalı.	2	3	4		24.07.2013 Tarih ve R.G.de yayımlanan 28717 Sayılı Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği																													
<p>RISK PUANI: Ara Toplam= Σ RISK PUANI/Maksimum RISK PUANI= 4/5</p>																																				
					4	Maksimum RISK PUANI= 5 x puanlanan kısım adedi= 5																														

FORMU DOLDURMAK İÇİN ÖRNEKTİR

İşletme / şantiye: İsgip Kömür Ltd. Tarih: 11.05.2011
 Değerlendirmeyi yapan: İSG Uzmanı Ahmet YILMAZ
 Değerlendirilen iş prosesleri: Karaelmas Ocağı

Aşağıdakiler doğru mu?		Kontrol Düzeyi	Kontrolde olası sorunlar ve Kontroldeki iyileştirmeler	K: Kontrol düzeyi	Ş: Şiddeti	RS: Risk derecesi	Sorumlu kişi	İlgili mevzuat
Kontrol Düzeyi	Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti							
1 Kontrol önlemleri yeterli	0	1	2	2	3	3		
2 iyileştirmeye ihtiyaç var	2	3	4					
3 Kayda değer iyileştirme gerekli	3	4	5					
Psiko-sosyal strs faktörleri								
11.1.1.Psikososyal stres rahatsızlıkları:								
11.1.1.1. Çalışanlar kendilerini ve işlerini ilgilendiren değişiklikler konusunda bilgilendirilir mi?			11.1 Yükleyici operatörün güvenli sürüş yöntemleri 2 konusunda bilgisi eksik. Operatöre güvenli sürüş yöntemleri konusunda eğitim verilmelidir.	2	1	2		15.05.2013 Tarih ve R.G.de yayımlanan 28648 Sayılı Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik
11.1.1.2. Çalışanlara İSG konusundaki iyileştirmeler ve işleri hususunda fikirlerini ifade etme olanağı tanınır mı?			11.2 Ofis personeli ve mühendisler çok meşgul. Ekipler arasındaki işbirliği ve eşgüdümün daha iyi olması iş yüküyle mücadelede yardımcı olabilir.	2	1	2		
11.1.1.3. Çalışanlar başarılı çalışmalarını üzerine düzenli geribildirim alır mı?								
11.1.4. Sorun çıktığında amirler destek verir mi?								
11.1.5. Amirler adil davranır mı?								
RISK PUANI: Ara Toplam= Σ RISK PUANI/Maksimum RISK PUANI= 5/10						5		Maksimum RISK PUANI= 5 x puanlanan kısım adedi= 10

FORMU DOLDURMAK İÇİN ÖRNEKTİR

Tarih: 11.05.2011

İşgip Kömür Ltd.

İşletme / şantiye:

İSG Uzmanı Ahmet YILMAZ

Değerlendirme yapan:

Karaelmas Ocağı

Değerlendirilen iş prosesleri:

Aşağıdakiler doğru mu?	Kontrol Düzeyi	K: Kontrol düzeyi	Ş: Şiddeti	RS: Risk derecesi	Sorumlu kişi	İlgili mevzuat												
<p>Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti</p> <table border="1"> <tr> <td>1 Hafif</td> <td>2 Ciddi</td> <td>3 Çok Ciddi</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>1 Kontrol önlemleri yeterli</p> <p>2 İyileştirmeye ihtiyaç var</p> <p>3 Kayda değer iyileştirme gerekli</p> <p>İlk yardım ve acil durum hazırlıkları ve sosyal tesisler</p>	1 Hafif	2 Ciddi	3 Çok Ciddi	0	1	2	2	3	4	3	4	5	<p>12.1. İlk yardım ve acil durum hazırlıkları:</p> <p>12.1.1. Uygun ilk yardım ekipmanı ilk yardım yapabilecek eğitimli çalışanlar mevcut mu?</p> <p>12.1.2. Yangın ya da diğer acil durumlar için planlama, eğitim ve tatbikat yapılıyor mu?</p> <p>12.2. Sosyal tesisler:</p> <p>12.2.1. Çalışanların kıyafetlerini değiştirmeleri, yıkanmaları, yemek yemeleri ve dinlenmeleri için uygun tesisler mevcut mu?</p>	3	1	3		29.07.2015 Tarih ve R.G.de yayımlanan 29429 Sayılı İlk Yardım Yönetmeliği
1 Hafif	2 Ciddi	3 Çok Ciddi																
0	1	2																
2	3	4																
3	4	5																
<p>RISK PUANI: Ara Toplam= Σ RISK PUANI/Maksimum RISK PUANI= 3/5</p>						<p>Maksimum RISK PUANI= 5 x puanlanan kısım adedi= 5</p>												

FORMU DOLDURMAK İÇİN ÖRNEKTİR

İşletme / şantiye: İsgip Kömür Ltd. Tarih: 11.05.2011
 Değerlendirmeyi yapan: İSG Uzmanı Ahmet YILMAZ
 Değerlendirilen iş prosesleri: Karaelmas Ocağı

Aşağıdakiler doğru mu?	Yaralanma & hastalıkların potansiyel şiddeti			Kontrol düzeyi	Ş: Şiddeti	RS: Risk derecesi	Sorumlu kişi	İlgili mevzuat
Kontrol Düzeyi	1 Hafif	2 Ciddi	3 Çok Ciddi					
1 Kontrol önlemleri yeterli	0	1	2					
2 İyileştirmeye ihtiyaç var	2	3	4					
3 Kayde değer iyileştirme gerekli	3	4	5					
<u>Diğer tehlikeler</u>								
Diğer tehlikeleri bu bölümde incele:								
13								
RISK PUANI: Ara Toplam= Σ RISK PUANI/Maksimum RISK PUANI= 0/0				0	0	0	Maksimum RISK PUANI= 5 x puanlanan kısım adedi= 0	
Endeks: $100\% - ((\text{TOPLAM RISK PUANI} / \text{Maksimum RISK PUANI}) \times 100\%) = 100\% - (79/105) \times 100\% = 25\%$						79	105	

Her form için endeks, toplam risk puanı ve formdaki maksimum risk puanları hesaplanır.

RİSK PUANLARI ÖZETİ (Formlardan örnekler)

Formda değerlendirilen konular		Belirlenen risklerin puanları					Toplam Puan	Maks. Puan
		1	2	3	4	5		
1	Genel konular ve güvenli davranış			1		1	8	10
2	Havalandırma				1	1	9	10
3	Yangın ve patlama				1	1	9	10
4	Tahkimat				2		8	10
5	Nakliyat			1	1		7	10
6	Makine, araç ve ekipmanlar				2	1	13	15
7	Elektrik ve aydınlatma				2		8	10
8	Fiziksel tehlikeler				1		4	5
9	Kimyasal ve biyolojik tehlikeler			1			3	5
10	Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları				1		4	5
11	Psikososyal stres faktörleri		1	1			5	10
12	İlk yardım ve acil durum hazırlıkları ve sosyal tesisler			1			3	5
13	Diğer tehlikeler						-	-
		0	4	15	40	20	81	105
Endeks = 100 – Toplam Puan/Maks. Puan * 100 = (100 - 81/105) * 100 = 18 %								

FAALİYET ÖZETİ

Bunlar yönetim tarafından kabul edilen önleyici faaliyetlerin özettir.

KONU	RİSK PUANI	FAALİYET TANIMI	SORUMLU KİŞİ	BİTİŞ TARİHİ
1	3	İkaz levhaları konmalı, engeller konulmalı.	XYZ	GÜN.AY.YIL
	5	Çalışanlar eğitilecek	XYZ	GÜN.AY.YIL
2	4	Cebri havalandırmaya geçilmeli	XYZ	GÜN.AY.YIL
	5	Derhal yedek fan temin edilmeli	XYZ	GÜN.AY.YIL
3	4	Yanıcı madde ortamdan hemen uzaklaştırılmalı	XYZ	GÜN.AY.YIL
	5	El tipi kitlelerin yanında uzaktan izleme istasyonu ile de ölçüm yapılmalı	XYZ	GÜN.AY.YIL
4	4	Ayak tahkimatı sık sık kontrol edilmeli	XYZ	GÜN.AY.YIL
	4	Tavan tahkimatı ve sıkılması sürekli kontrol edilmeli	XYZ	GÜN.AY.YIL
5	3	Rayların bakımı yapılmalı	XYZ	GÜN.AY.YIL
	4	İki nakliyat birbirinden ayrılmalı	XYZ	GÜN.AY.YIL
6	5	Bir koruyucu monte edilene kadar kullanılmamalı.	XYZ	GÜN.AY.YIL
	4	Makinenin yenilenmesi gerekli.	XYZ	GÜN.AY.YIL
	4	Makine ve araç kontrol belgesi oluşturulmalı ve tamir edilmeleri gerekiyor.	XYZ	GÜN.AY.YIL
7	4	Alev sızdırmaz ve ATEX standardı kablolar kullanılması planlanmalı.	XYZ	GÜN.AY.YIL
	4	Alev sızdırmaz lambalarla karanlık kısımlar aydınlatılmalı.	XYZ	GÜN.AY.YIL
8	4	Eğitim programlarında KKD'ye yer verilmeli. Odyogram testlerin yapılması gerekiyor	XYZ	GÜN.AY.YIL
9	3	Banyo ve sosyal tesislerin durumları düzeltilmeli.	XYZ	GÜN.AY.YIL
10	4	Bu tarz taşıma işleri için küçük mekanik taşıyıcı ve kaldıraç alınmalı.	XYZ	GÜN.AY.YIL
11	3	Operatöre güvenli sürüş yöntemleri konusunda eğitim verilmelidir.	XYZ	GÜN.AY.YIL
	2	Ekipler arasındaki işbirliği ve eşgüdümün daha iyi olması iş yüküyle mücadelede yardımcı olabilir.	XYZ	GÜN.AY.YIL
12	3	İlk yardım ekipmanları tedarik edilecek	XYZ	GÜN.AY.YIL
13			XYZ	GÜN.AY.YIL

Her bir faaliyetin uygulanması için bir son tarih ve uygulanmasından sorumlu kişi bulunmalıdır.

SONUÇ VE ÖZET

İSG yönetimi işyerindeki koşulların RD'sine dayanır. Düzeltici ve önleyici önlemler ancak tehlikelerin ve bu tehlikelerin doğurduğu risklerin tespit edilmesi yoluyla belirtilebilir. RD, farklı yöntemler kullanılarak yapılabilir. İSGİP Projesi "Yeraltı Kömür Ocakları İşletmeciliği için 3T Risk Değerlendirmesi" yönteminin kullanılmasını tavsiye etmektedir.

Hem AB hem de Türk mevzuatı, işverenin çalışma ortamındaki güvenlik ve sağlık risklerini tespit etmekle yükümlü olduğu ilkesine dayanılarak hazırlanmıştır. O halde, tehlikeler ortadan kaldırılamıyorsa işveren, bu tehlikelerin sağlık üzerindeki olası etkilerini değerlendirerek kazaları ve hastalıkları önlemek için gerekli kontrol önlemlerini almak zorundadır.

İşletmedeki çalışanların tamamının dolaylı ya da dolaysız şekilde RD'ye katılmaları gerekir. Bulunan riskler konusunda mühendislere, nezaretçilere ve çalışanlara veya çalışan temsilcilerine bilgi verilmelidir. Verilecek talimat ve eğitimler, RD sürecini ve çalışma ortamında yapılacak iyileştirmeleri kolaylaştıracaktır.

BÖLÜM 2.

İSG Performans İzleme

Maden Yerüstü Tesisleri İş Sağlığı ve Güvenliği Standardı Endeksi

Madenlerde İSG performansını izleme çalışması, İSGİP İSG-YS içerisindeki en önemli bileşenlerden biridir. Yeraltı Kömür Ocağı İşletmeciliği için performans izleme yöntemleri farklılık gösterebilir. Bununla birlikte, işletmeye uygun yöntemlerin seçilmesi ve seçilen yöntemlerin işletmenin İSG performansına dair gerçekten de göstergeler veren yöntemler olması önemlidir. Üretim panolarının düzenli teftişi ve tasarıma uygunluğunun kontrolü gibi işletmedeki en önemli tehlikeler göz ardı ediliyorken yangın söndürücülerin sık sık kontrolden geçirilmesi ve kaydının tutulmasının fazla kıymeti olmaz. Öngörülse performans izleme için, farklı türde teftişlere, anketlere, iş analizlerine, gözlem turlarına veya denetim faaliyetlerine ihtiyaç vardır.

İSGİP projesinde Yeraltı Kömür Ocağı İşletmeciliği için özel bir performans izleme yöntemi geliştirilmiştir. Yöntem, kömür üretimine hazırlık ve çıkarılan kömürün temizlenmesi ve sınıflandırılıp paketlenmesi ve yerüstü tesislerin de gözetimi içeren soru listesini içermektedir. Bu yöntem **Maden Yerüstü Tesisleri İş Sağlığı ve Güvenliği Standardı Endeksi** olarak isimlendirilmiştir. Bu yöntem olumlu geri bildirim mekanizmasına dayalı olup, ana hedefi işletmenin İSG kültürüne etki etmektir. Olumlu geri bildirim etkisi süreç içerisinde kendiliğinden ortaya çıkar. İzleme çalışmalarında genellikle çalışanların kendi kendilerine kolayca ve kısa süre içinde iyileştirebilecekleri konular da incelenir. Gözlemler kayıt altına alınıp sonucunda bir İSG endeksi hesaplandığı için de yapılan iyileştirmeler çalışanlara ve yönetim kadrosuna olumlu geri bildirim verir. Bu olumlu geri bildirim işletmede iyileştirmelerin sürekli olması ve İSG kültürünün oluşması için bir başlangıç noktası olur. İSG performans izleme süreci aynı zamanda periyodik kontroller de yardımcı olur. Bilindiği gibi bazı makine ve araç-gerecin düzenli kontrol edilmesi, madencilik sektöründe de zorunludur; örneğin:

- Vinçler ve kaldırma cihazları,
- Basınçlı kaplar ve kompresörler,
- Yangın söndürücüler,
- Lastik tekerlekli kepçe/iş makineleri,
- Elektrikli teçhizat, seyyar makine ve el aletleri,
- Jeneratörler gibi.

Yeraltı ocaklarında gaz seviyeleri ile havalandırma hızlarının kaydedilmesi rutin denetimlerde kontrol edilmesi, nicel gürültü ve toz ölçümlerinin kaydedilmesi iyi uygulamalardır. Bir gözlem turunun sonunda iş sağlığı ve güvenliği endeksi hesaplayabileceğiniz sektöre özel izleme yöntemleri vardır. Bu yöntemler; özel ölçülebilir hedefler belirlemenize olanak sağlayan etkin yönetim araçlarıdır. İşletmenin birim yöneticilerine, nezaretçilerine ve çalışanlarına bu gözlem turları konusunda eğitim vermek ve gözlemlere katılımlarını sağlamak iyi bir uygulamadır.

En iyi nezaretçiler her şeyin yerli yerinde, gerektiği şekilde olup olmadığını kontrol ederken zaten bu görevi gayri resmi olarak üstlenmişlerdir. Nezaretçilerle çalışarak bu işi resmi hale getirmek çok basit bir iştir. Yapmaları gereken, gözlemini yaptıkları konuları 'uygun' veya 'dikkat edilmesi gerekiyor' şeklinde bir kontrol listesi üzerinde kaydetmektir. Yöneticilerin performans izleme çalışmasını kendi içinde bir amaç olarak görmemeleri hayati önem taşımaktadır. Hazırlanan bütün raporların takibi yapılmalı ve eksiklerin giderilmesi için gerekli faaliyetler başlatılmalıdır. Bu açıdan bakıldığında hazırlanan **Maden Yerüstü Tesisleri İş Sağlığı ve Güvenliği Standardı Endeksi** izleme yöntemi işletmenin yeraltı faaliyetleri için de uyarlanabilecek mahiyettedir.

Maden Yerüstü Tesisleri İş Sağlığı ve Güvenliği Standardı Endeksi izleme yöntemi, gözlemi yapılan konuların bir listesi ile 0, 1, ve 2 şeklinde puanlamayı kapsar. Nakliye, Hızarhane, Atölyeler, Stok Sahası, Elektrik Standartları, Yangınla Mücadele, Yüksekte Çalışma, Sağlık, ve Acil Durum Hizmetleri'nin standart ve iyi uygulama örneklerine uygunluğu bir dizi soru listesi ile incelenir. İnceleme sırasında her bir unsura yönetmelikler, standart ve iyi uygulamalara tam uyumlu ise "2" puan iyileştirmeye ihtiyaç varsa "1" puan, eğer ciddi olarak eksik ve kısmen şartlara uygun ise "0" puan verilir. Her birimin endeksi, aldığı puan ile alabileceği maksimum puan oranlanması ile yüzde olarak elde edilir. İncelenen bütün birimlerin tamamının standart güvenlik endeksi ise verilen puanların alınabilecek toplam puana oranının yüzdesi olarak elde edilir. Ayrıca incelenen her bir birim için yapılan yorumlar ve eksiklikler ve öneriler yorumlar sütununda verilir; bu daha sonra yapılacak olan incelemelere kolaylık ve bakış açısı sağlar. **Maden Yerüstü Tesisleri İş Sağlığı ve Güvenliği Standardı Endeksi** tablo şeklinde aşağıda verilmiştir. Bu tabloyu her bir işletme kendi şart ve konumuna uygun şekilde uyarlayarak kendine özgü güvenlik standart endeksi oluşturabilir.

MADEN YERÜSTÜ TESİSLERİ GÜVENLİK STANDARDI ENDEKSİ FORMU

İŞLETME:

İNCELEMİYİ YAPAN (LAR) :

0 = ZAYIF 1 = ORTA 2 = İYİ

1. NAKLİYE	PUAN			YORUMLAR
1.1 RAY STANDARTLARI	0	1	2	
Rayların her iki tarafında da asgari 300 mm açıklık bulunuyor mu?				
Yürüyüş yolları ayrılmış ve yollar serbest mi (engeller açısından)?				
Rayların balastları uygun mu? Rayların döşendiği kısımlar düzgün mü?				
Traversler incelenebilecek denli görünür mü, aralıkları uygun mu?				
Raylar aynı hizada ve dört civata ile sabitlenmiş mi?				
Su ve/veya çamur kontrol altında mı?				
	ALINABİLECEK PUAN		ALINAN PUAN	
	12			
	PUAN			YORUMLAR
1.2 HALATLI VİNÇ	0	1	2	
Vinç doğru bir şekilde zemine sabitlenmiş mi?				
Vinç üzerinde yeterli oranda koruyucu var mı?				
Ölü Adam pedalı konmuş mu (Operatör devreden çıktığında vinci otomatik olarak durduran pedal)?				
Çalışma alanına uyarı işaretleri konmuş mu?				
Çalışma alanına "Nakliye Kuralları" asılmış mı?				
Operatör gerekli eğitimi almış ve yetkili mi?				
Çalışma alanı temiz ve düzenli mi?				
	ALINABİLECEK PUAN		ALINAN PUAN	
	14			
	PUAN			YORUMLAR
1.3 KONVEYÖRLER	0	1	2	
Konveyör yerden yüksekte, makaraları temiz ve atık malzeme(ler)den temizlenmiş mi?				
Konveyörün uzunluğunca acil durdurma düğmeleri ve sinyalleri mevcut mu?				
Dönüş merdanesi koruyucu ile kapatılmış ve malzeme dökülmesi engellenmiş mi?				
Taşıyıcı makaraları sıkışma noktaları koruyucu ile kapatılmış mı?				
Dönmeyi sağlayan (sürücü) merdaneler yeterince koruyucu ile kapatılmış mı?				
Döküm noktasında toz bastırma önlemleri alınmış mı?				

Konveyörün uzunluğunca yangınla mücadele düzenlemeleri mevcut mu?				
Hareketli merdanelerin altından geçenleri korumak için konulan koruyucu kasnak arası ekipmanı uygun yerleştirilmiş mi?				
Uyarı levhaları ve yöneticinin getirdiği kurallar ile insanların konveyöre binmesi yasaklanmış mı?				
	ALINABİLECEK PUAN		ALINAN PUAN	
	18			
	PUAN			YORUMLAR
1.4 LASTİK TEKERLEKLİ YÜKLEYİCİLER / KEPÇE İŞ MAKİNESİ	0	1	2	
Yan aynalar her yönde ve aracın gerisinde görünürlük sağlıyor mu?				
Geri vites ikaz kornası çalışıyor mu?				
Ön farlar, uyarı ışıkları ve arka farlar çalışıyor mu?				
Korna çalışıyor mu?				
Aracın dış gövde koruyucuları yerinde ve hasarsız mı?				
El freni tutuyor mu?				
Frenler (pedal) tutuyor mu?				
Sürücü eğitim almış ve yetkili mi?				
Araç düzenli olarak test edilip test sonuçları kaydediliyor mu?				
	ALINABİLECEK PUAN		ALINAN PUAN	
	18			
2. HIZAR	PUAN			YORUMLAR
	0	1	2	
Yeterli koruyucular konmuş mu?				
Uygun KKD temin edilmiş mi?				
Çalışanlar eğitim almış ve yetkili mi?				
Çalışma alanı temiz ve zeminler serbest mi?				
Talaşın düzenli olarak toplanıp kaldırılması konusunda ayarlamalar yapılmış mı?				
İtme çubuğu var mı?				
Yangınla mücadele için yeterli düzenleme yapılmış mı?				
	ALINABİLECEK PUAN		ALINAN PUAN	
	14			

3. ATÖLYELER	PUAN			YORUMLAR
	0	1	2	
Atölyeler iyi aydınlatılıyor mu?				
Çalışma alanları işaretlenmiş, temiz ve geçiş zeminleri serbest mi?				
Her çalışma alanında uygun KKD temin edilmiş mi?				
Sabit makinelerde yeterli koruyucular var mı?				
El makineleri yeterli koruyuculara sahip mi?				
Makinelerde gürültü ölçümleri gerektiği gibi yapıldı mı?				
Yangınla mücadele için yeterli önlemler alınmış mı?				
İkincil kaçış yolları işaretlenmiş ve mevcut mu?				
	ALINABİLECEK PUAN		ALINAN PUAN	
	16			
4. STOK SAHASI	PUAN			YORUMLAR
	0	1	2	
Malzemeler doğru bir şekilde istiflenmiş mi?				
Araçların geçmesi ve dönmesi için yeterli açıklıklar var mı?				
Tek yönlü bir trafik sistemi kullanılıyor mu?				
İncelenen alan temiz ve düzenli, takılıp düşmeye yol açabilecek tehlikelerden arındırılmış mı?				
Geceleri kullanılmak üzere ışıklandırma mevcut mu?				
Sürücüler eğitim almış ve yetkilendirilmiş mi?				
Madenin planını bilmeyen sürücüler yönlendirilip kontrol ediliyor mu?				
	ALINABİLECEK PUAN		ALINAN PUAN	
	14			

5. ELEKTRİK STANDARTLARI	PUAN			YORUMLAR
	0	1	2	
Yetkisiz kişilerin erişimini engellemek için elektrik panoları kilitlemiş mi?				
Elektrik panoları temiz ve yanıcı toz ve benzeri maddelerden arınmış mı?				
Kolay ulaşılabilecek yerlere yangın söndürücüler konmuş mu?				
Elektrik panolarının önü serbest ve panolara erişim kolay mı?				
"Dikkat Elektrik Tehlikesi" yazılı uyarı levhaları asılmış mı?				
Elektrikli ekipmanların rutin incelemeleri yapıp kayıt altına alınıyor mu?				
	ALINABİLECEK PUAN		ALINAN PUAN	
	12			
6. YANGINLA MÜCADELE	PUAN			YORUMLAR
	0	1	2	
Yerüstü tesislerinde çalışanlar yangınla mücadele yöntemleri konusunda eğitim almışlar mı?				
Doğru tip yangın söndürücü ekipmanlar kullanılabilir durum da mı?				
Yangın söndürücüler düzenli olarak test edilip test sonuçları kayıt altına alınıyor mu?				
Yangın söndürme istasyonlarının yerleri tabelalarla açıkça belirlenmiş mi?				
Yangın söndürücüler/kovaları yerden yüksekte ve kolay erişilebilir durumda mı?				
"İlk Yardımda Hayata Döndürme Rehberi" saha üzerinde bir yere asılmış mı?				
	ALINABİLECEK PUAN		ALINAN PUAN	
	12			
7. YÜKSEKTE ÇALIŞMA	PUAN			YORUMLAR
	0	1	2	
Onaylı seyyar merdivenler mevcut mu?				
Sabit merdivenler amacına uygun mudur; merdivenler yeterince uzun mu/gerekli hallerde koruyucu çember konmuş mu?				
Kazı alanlarında vb. yerlerde kenar koruması sağlanmış mı?				
Gerekli durumlarda paraşüt tipi güvenlik kemerleri mevcut mu?				

Bütün merdivenlerin muayenesi ve denetimi yapılmış, bulunan kusurlar düzeltilmiş mi?				
	ALINABİLECEK PUAN		ALINAN PUAN	
	10			
8. SAĞLIK	PUAN			YORUMLAR
	0	1	2	
Yerüstü tesislerinde ilk yardım ekipmanı bulunduruluyor mu?				
İlk yardım istasyonları rutin olarak denetlenip bulunan kusurlar gideriliyor mu?				
Yerüstü tesislerinde sağlık merkezi mevcut mu?				
Tuvalet var mı ve yeterli mi?				
Göz yıkama sıvısı ve koruyucu kremler temin edilmiş mi?				
Yerüstü tesislerinde çalışan, ilk yardım eğitimi almış ve çalışanlara tanıtılmış kişiler var mı?				
	ALINABİLECEK PUAN		ALINAN PUAN	
	12			
9. ACİL DURUM HİZMETLERİ	PUAN			YORUMLAR
	0	1	2	
Acil durumlarda ambulans hizmetleri ile irtibata geçmek mümkün mü?				
Acil durumlarda bir doktor ile irtibata geçmek mümkün mü?				
Acil durumlarda polisle irtibata geçmek mümkün mü?				
Acil durumlarda tahlisiye hizmetleri ile irtibata geçmek mümkün mü?				
Kullanılmayan ofisler acil durumlarda kullanılmak için uyarlanmış mı?				
Komşu maden ocakları ile acil durumlarda nasıl irtibat kurulacağına dair düzenlemeler yapıldı mı?				

BÖLÜM 3.

SAĞLIK TEHLİKELERİ

MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE EN SIK KARŞILAŞILAN MESLEK HASTALIKLARI

Madencilik¹ sektöründe en sık karşılaşılan meslek hastalıkları aşağıdaki Tablo 4'te verilmiştir. Bu belgenin hazırlanmasında amaç işvereni, çalışanları, iş sağlığı ve güvenliği temsilcilerini ve işyeri hekimini en sık rastlanan hastalıklar konusunda bilgilendirerek bu hastalıkların erken safhalarda tespit edilmesini sağlamaktır. Farklı maden tiplerinde, farklı çalışma yöntemlerinde ve farklı bölgelerdeki madenlerde çalışanların maruz kaldığı olası tehlikeler de farklı farklıdır. Her bireyin tehlikelere karşı verdiği reaksiyon farklıdır; örneğin titreşimli el aletlerini kullanan bazı insanlarda vibrasyonun neden olduğu Beyaz Parmak sendromu semptomlarının çok azı görülürken başkalarında bu hastalık hızlıca kendini gösterebilir. Maruziyet çalışma ortamının dışındaki faktörler nedeniyle artabilir; örneğin bazı irsi rahatsızlıklarda da benzer semptomlar görülebilir. Aynı zamanda bazı kişiler çalışma ortamının dışında da gürültü, toz ya da tehlikeli maddelere maruz kalırlar.

İşyerindeki potansiyel tehlikelerin seviyelerini tespit etmek ve makul seviyede uygulanabilir bir düzeye indirmek önemlidir. Bu şekilde meslek hastalıkları açısından en hassas bireylerin bile korunacağından emin olabiliriz (Daha detaylı bilgi için bkz. İSGİP kapsamında hazırlanan “Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi” ve “Çalışma Yaşamında Sağlık Gözetimi Rehberi”).

Tablo 4. Madencilik sektöründe en sık karşılaşılan meslek hastalıkları

1	Gürültü kaynaklı işitme kaybı
2	Titreşim kaynaklı beyaz parmak sendromu, karpal tünel sendromu, tüm vücut vibrasyonunun neden olduğu hastalıklar dahil bel rahatsızlıkları, epikoniit ve bursiti de içeren kas iskelet sistemi rahatsızlıkları
3	Asbestin neden olduğu hastalıklar dahil tozdan kaynaklanan meslek hastalıkları
4	Mesleki cilt hastalıkları
5	Mesleki astım
6	Mesleki kanser
7	Tetanoz
8	Madenci nistagmusu
9	Leptospiroz (Weil hastalığı)

1. GÜRÜLTÜYE BAĞLI İŞITME KAYBI

Özellikleri ve maruziyet kaynakları

Gürültüden kaynaklanan işitme kaybı, odyometrik olarak tespit edilebilen ve genellikle yüksek frekanslarda, 4 kHz civarında gelişen işitsel keskinlik kaybını (işitme kılı hücrelerinde oluşan hasarı) ifade eder. İç kulakta oluşan bir fonksiyon bozukluğudur. Gürültüye bağlı işitme hasarı akut (ani gürültüden kaynaklanır, örneğin çarpışma veya patlama) veya kronik (uzun süre gürültüye maruz kalma) olarak gelişebilir.

Gürültü; rahatsız edici, zararlı veya işitme duyusunu kötü etkileyen seslere denir. Gürültüye bağlı kronik işitme kaybı riski, kokleanın kümülatif gürültü maruziyetine bağlıdır. Bu oran da, darbe gürültüsü ve yıllar içerisindeki maruziyet süresi dahilinde günlük gürültü maruziyeti seviyesine göre belirlenir.

Günlük 80 dB (A) ve üzeri seviyelerde gürültüye maruziyet sonucu işitme kaybı meydana gelebilir. Öte yandan, günlük 85 ila 89 dB (A) gürültü seviyesine maruziyet yalnızca uzun süreli maruziyet neticesinde işitme kaybına neden olurken, 90 dB (A) ve üzeri seviyelerde hasar riski kayda değer oranda artar.

Madencilikte mekanize hale gelen ilk faaliyetlerden biri kayaç delme işlemiydi ve pnömatik darbeli matkap ve martopikörler bugün hala madencilikte gürültü açısından en önemli tehlikeyi kaynaklardır. Bu gürültü matkap ucunun etkisi, matkap gövdesini mekanik vibrasyonu ve egzozundan gelen darbeli gürültüden kaynaklanmaktadır. Ekipman ya üretimde ve galerilerin bakımının yapıldığı durumlarda olduğu gibi elle kullanılır ya da taş ocaklarında kesici tel yerleştirmek için sondajda ya da yer altı madenlerinde tavan saplama yerleştirmek için kullanıldığı gibi mütehariktir. Bazı madenlerde hazırlık çalışmaları için makineye bağlı darbeli matkaplar da kullanılabilir. Bunların yanı sıra tali ekipmanlar da gürültülüdür; madenlerin havalandırması için kullanılan, gürültünün aerodinamik akışın ortaya çıkardığı enerji ve yapısal rezonans kaynaklandığı emici ve üfleme aspiratörler buna örnek verilebilir. Doğal taş madenlerinde testerele, matkaplar ve taşıyıcılar yüksek gürültü seviyelerine neden olmaktadır.

İster kömür madenlerinde kullanılan sürekli yüzey kazıcı veya uzunayak kesici yükleyiciler ister taş ocaklarında kullanılan kesme ve sondaj makineleri olsun, mekanize madenlerde maden çıkarmada kullanılan ekipman akım kaynağı ve nakil (donanım) sistemi ile kesici kısımların darbe gürültüsü nedeniyle çalışırken devamlı gürültü yapar. Nakliye sistemleri de gürültü yaratmaktadır; bu gürültü araçlardan ya da zincirli konveyör sistemlerden gelebilir. Araçlarda gürültü, dizelle çalışan yükleyiciler ve taşınan malzemelerden ya da insan taşıyan kaldırma araçlarından kaynaklanır. Asıl gürültü kaynakları motor, nakil ve egzoz aksamlarıdır; öte yandan ocakta kullanılan dizel lokomotifler ile yer altı personel nakliyatında kullanılan araçlarda bunlara ek olarak teker-ray ikilisinin oluşturduğu darbe gürültüsü ve yapısal titreşim vardır. Bakımları muntazam yapıldığı sürece bantlı konveyör sistemleri, tahrik kısımları haricinde, aşırı gürültülü olmaz.

Yeraltında yapılan patlatma, madenin geometrisi, açıklıklar ve duvarın pürüzlülüğünden kaynaklanan sürtünme nedeniyle yerüstünde yapılan patlatmadan farklıdır. Diğer darbeli maruziyetlerle birlikte maden çalışanları üzerindeki kümülatif etkisi çok belirli değildir. Buna ek

¹ Bu bilgiler işverenlerin işyerindeki tehlikeleri ve bu tehlikelere maruziyetin doğuracağı sonuçları daha iyi kavramaları için verilmiştir.

olarak, genel sanayi alanlarının aksine, madencilik faaliyetleri durağan değildir ve yalnızca belirli bir mekanda gerçekleşmez. Bu nedenle, gürültü düzeyleri değişiklik göstermektedir. Aşağıdaki Tablo 5'te madencilikte yerüstü tesisleri ve ekipmanlardan kaynaklanan gürültü maruziyeti tahmini değerleri verilmiştir.

Tablo 5. Madencilikte yerüstü tesisleri ve ekipmanlardan kaynaklanan gürültü maruziyeti tahmini değerleri

Yerüstü tesisleri / ekipman	Aralık (dB(A))	Ortalama (dB(A))
Kesme makineleri	83-93	88
Lokomotifler (elektrikli)	85-95	90
Kasalı kamyon	90-100	95
Yükleyiciler	95-100	98
Uzunayak kesici yükleyici	96-101	99
Zincirli konveyörler	97-100	99
Sürekli yüzey kazıcı	97-103	100
Yükleyici-damper	97-102	100
Aspiratörler	90-110	100
Prömatik darbeli aletler	114-120	117

*Bu tabloda madencilikte yaygın patlama yükleri ve patlamadan çıkan ani darbeli gürültü seviyeleri gösterilmemektedir.

Semptomlar ve Belirtiler

Gürültüye maruziyetin etkileri kulak çınlaması ve sağırılığa kadar ilerleyebilen işitme kaybıdır. Kulak çınlaması, gürültüye bağlı işitme kaybı olarak darbe gürültüsüne maruz kalan bireylerin yaklaşık %50'sinde görülür. İşitme kaybı geri döndürülemez. Gürültü maruziyetinin sağlık üzerindeki diğer etkileri arasında yüksek tansiyon, iskemik kalp rahatsızlıkları, sinirlilik ve uyku bozukluğu yer almaktadır.

Önleme

Madencilikte "kontrol önlemlerinin" öncelik sırası ilkesinin dikkatli bir şekilde incelenmesi gerekmektedir; çünkü, geçtiğimiz yıllar içinde gürültüyü ortadan kaldırmaya yönelik teknikler geliştirilmiştir. Bu gelişmeler arasında, endüstriyel makineler için geliştirilmiş izolasyon malzemeleri ya da sessiz tahrik dişlileri gibi yeni geliştirilen malzeme ve teknolojiler bulunmaktadır; yeni matkap ve martopikör modellerinin pek çoğu eski modellerle karşılaştırıldığında güçlerine göre daha az gürültü çıkarmaktadırlar. Modifiye edilmiş tasarım örnekleri konveyör sistemlerindeki etki noktalarını ortadan kaldıracak ya da azaltacaktır; bu şekilde de gürültülü güç kaynağı ya da dişlilerin çevrenin mümkün olacaktır. Yeni aspiratör modellerine gürültüyü azaltan susturucular takılabilir. Üst düzey yönetimin bu faktörler konusunda bilgi sahibi olması ve "sessiz" (ekipman) satın alma ilkesini benimsemesi gerekmektedir.

Özellikle de titreşim yayan ekipmanlarda eskimiş parçaların değiştirilmesi ve bakım programının iyi uygulanması da gürültüyü büyük oranda azaltabilir. Bakım yapılmasının ardından koruma ve kapakların yerine konması ve zangırdamayı önlemek için bağlantı noktalarının sıkıştırılması, nakliye bantlarının ayarının yapılması ve arızalı egzoz parçalarının değiştirilmesi gibi olası gürültü kaynaklarına dikkat gösterilmesi önemlidir.

Bazı değişikliklerin arasında hem yeni teknoloji kullanımı hem de farklı çalışma yöntemleri vardır; örneğin pnömatik darbeli matkaplar için uzaktan kumanda sistemiyle makineyi ve makineyi kullanan çalışana birbirinden ayırmak mümkün olmuştur.

Gürültünün bu önlemlerle kontrol altına alınmadığı durumlarda, işverenin uygun kulak koruyucuları ve bunların kullanımına yönelik talimatları vererek maruziyet altındaki çalışanın güvenli (gürültüsüz) ve kendilerinin veya iş arkadaşlarının sağlık ve güvenliğine karşı risk arz etmeyen bir şekilde çalışabilmelerini temin etmek durumundadır. Özellikle tehlikelere karşı uyarılara yönelik iletişimin sağlanması gereken yerlerde, kulak koruyucuların koruma düzeyi gürültü maruziyetine göre ayarlanmalıdır. Bu nedenle bir ortamda ne kadar gürültü olduğu belirlenmeli ve kulak koruyucunun buna uygun frekansta olması sağlanmalıdır. Bunun yanı sıra KKD seçimi yapılırken diğer tehlikelerin ortaya çıkıp çıkmadığına da önem gösterilmelidir; örneğin, kirli ortamlarda kulak içi koruyucular uygun bir seçenek olmayabilir çünkü kulak enfeksiyonu oluşması riskine yol açabilir. Ayrıca çalışanların düzenli sağlık gözetimi yapılmalıdır. İşe giriş muayenelerinde yüksek riskli bireyler belirlenmeli, periyodik muayenelerde tarama odyometreler yapılarak erken işitme kaybı saptanan çalışanlar için gerekli koruyucu ve önleyici tedbirler alınmalıdır.

2. KAS İSKELET SİSTEMİ RAHATSIZLIKLARI

2.1. Titreşime bağlı beyaz parmak sendromu

Beyaz parmak hastalığı, yaygın olarak "El-Kol Titreşimi Sendromu" diye bilinen bir rahatsızlığın bir bölümünü oluşturur. Beyaz parmak hastalığı, damarlarda, sinirlerde, kas ve eklemlerde oluşan, iş göremezliğe yol açan ağrılı bir rahatsızlıktır. Ellerin titreşim yayan ekipmanlara maruz kalması neticesinde oluşan tekrar eden bir rahatsızlıktır.

Madencilikte beyaz parmak hastalığı genellikle elle kullanılan martopikörler, döner aletler, havalı delici tabancalar ve taşlama makineleri kullanılması sonucu ortaya çıkar. Üretim makinelerinde olduğu gibi bakım onarım işlerini yapan çalışanlar da titreşimli aletlere maruz kalmaktadırlar.

Bu makine ve araç gereçlerin arasında aşağıdakiler bulunur:

- Kaya kırıcılar, poker ve kompaktörler,
- Kumlama, taşlama makineleri ve kesici diskler,
- Darbeli matkaplar,
- Yontma çekiçleri,
- Portatif testereler,
- Freze makineleri veya zimba tabancası.

Düzenli olarak;

- Günde yaklaşık 15 dakikanın üzerinde bir süre boyunca darbe etkili ekipman kullanan, ya da
- Günde yaklaşık bir saatten uzun süre bazı döner ve diğer hareketli makineleri kullanan bir çalışan ciddi risk altındadır. Çünkü bu çalışanlar titreşim maruziyeti hakkındaki ilgili yönetmeliklerde belirlenmiş maruziyet eylem sınırının muhtemelen üzerinde bir değerde tehlikeye maruz kalmaktadırlar.

Hastalığın şiddeti, titreşim maruziyetinin özelliğine, çalışma yöntemine, kişinin geçmişi ve alışkanlıkları gibi başka birkaç etkene daha bağlıdır. Titreşimin el üzerindeki etkisini belirleyen faktörler Tablo 6'da verilmiştir.

Semptomlar ve Belirtiler

Beyaz parmak hastalığı nöbetlerini tetikleyen faktörler genellikle soğuk havalar veya soğuk nesnelere temastır. Hastalığın ilk safhasında genel olarak parmaklarda hissizlik ve karıncalanma görülür. Bu durum çoğu zaman makine kullandıktan sonra dahi devam eder. Bir sonraki safhasında parmak uçlarından biri geçici olarak beyazlaşacaktır ve ağrımaya başlayabilir. Sonraları parmak uçları daha sık beyazlayacaktır. Sonunda, diğer parmaklar da beyazlamaya başlar; ancak, başparmağınızın etkilenme ihtimali azdır. Birkaç parmak beyazladığında, bu hastalık muhtemelen geri döndürülemez bir aşamaya gelmiştir. Hastalar, sayıları gittikçe artan ve günün herhangi bir saatinde ortaya çıkan ağrı nöbetleri geçirir. Hastalar parmaklarında dokunma duyusunu kalıcı olarak yitirebilir; bu hastalar için bozuk para tutmak, düğme ilikleme, iğne iplik kullanmak ve çivi, vida benzeri küçük nesnelere tutmak gibi gündelik işleri yapmak imkânsız hale gelebilir. El ve parmaklarda ağrı, uyuşma, karıncalanma, soğuğa tahammülsüzlük, hassasiyet; parmaklarda, elde ve önkolda şişlik; elde kas güçsüzlüğü; el, bilek, dirsek, omuzda eklem ağrıları, hareket kısıtlılıkları; el ve parmaklarda cilt değişiklikleri ve morarma görülebilir. Çalışanda titreşim semptomları görüldüğü zaman maruziyet sonlandırılmalıdır. İlerlemiş bulgular tam olarak düzelmez, maluliyet bırakabilir. Alkol, sigara ve bazı ilaçlar, titreşimin etkilerini artırır.

Titreşime bağlı olarak kollar, omuz ve boyun kas-iskelet sistemi hastalıklarının sıklığı da artar. Ancak birlikte bulunan diğer fiziksel faktörlerin, yani kuvvet, tekrarlanan hareketler, postürün katkısını ayırmak mümkün değildir. Gürültüyle birlikteliği nedeniyle işitme kaybı sık görülür. Ayrıca; inatçı yorgunluk, baş ağrısı, huzursuzluk, uyku bozuklukları, empotans gibi bulgular eşlik edebilir.

Tablo 6. Titreşimin eller üzerindeki etkisini belirleyen faktörler

Fiziksel Faktörler	Biyodinamik Faktörler	Bireysel Faktörler
Titreşimin hızlanması	Tutma gücü – çalışanın titreşim yayan ekipmanı ne kadar sıkı kavradığı	Operatörün aleti kontrolü
Titreşim frekansı	Yüzey alanı, bulunduğu yer ve ellerin titreşim kaynağı ile temas eden kısımları	Makine çalışma oranı
Her bir iş günü içindeki maruziyet süresi	El aletleri ile temas edilen malzemenin sertliği, örneğin taşlama ve çapak alma işlemleri yapılan metaller	Beceri ve verimlilik
İşte titreşim maruziyetinin yaşandığı yıllar	El ve kolların vücuda göre konumu	Bireyin titreşime duyarlılığı
Aletlerin bakım durumu	Ele uyumlu ve yumuşak saplı araç-gerece karşılık sert malzemeler	Sigara ve uyuşturucu kullanımı Diğer fiziksel ve kimyasal ajanlara maruziyet
Eldiven, ayakkabı, çalışma-dinlenme süreleri dahil koruyucu uygulamalar ve ekipman.	Hastanın öyküsünde parmaklarda ve ellerde oluşmuş yaralanmalar, özellikle donma	Parmaklarda veya ellerde önceden var olan hastalık veya yaralanma

Önleme

- Mevcut çalışma usulleri, daha düşük seviyede titreşim yayan başka bir alternatifle değiştirildiğinde, yapılan değişiklik daima incelenecektir. Çalışanın maruziyet süresi mümkün olduğu kadar kısa tutulacaksa ekipmanlar her zaman yapılacak işe uygun ve yeterli performansı gösterecek düzeyde olmalıdır.
- El-kol vibrasyonunu azaltmak için bir olasılık titreşimi azaltan tamponlu tutacakların kullanılmasıdır. Bu tür araç-gereç sapları titreşim kaynağından, yani makineden mümkün olduğunca ayrılır. Makinenin üreticisine bağlı olarak, dekuplaj mekanizması

yaylı, süngülü veya titreşimi dengeleyen sistemler halinde olabilir. Tutma yerleri teknolojik bakımdan yenilenmiş ise, üretici bilgilerinin takibinin yapılması hayati önem taşımaktadır.

- Bazı makineler otomatik dengeleyicilerle donatılmıştır, bu donanımlar dengesiz kütlelerin yarattığı sıkıntıyı giderir. Bu durum dönel şaftta yer alan bir konteyner içinde düzenlenen gevşek çelik topraklar elde edilir. Bir dengesizlik meydana geldiğinde, topraklar otomatik olarak karşı denge kurmak üzere belirli bir yerde toplanır, bir nebze dengesizliği giderir. Titreşim ayrıca titreşimi önleyici kollar kullanılarak da azaltılabilir.
- Araç gereç aparatlarının doğru seçilmesi de titreşim maruziyeti üzerinde etkili olabilir. Eş merkezliliğe ve zımpara taşının olası denge bozukluğuna dikkat edilmesi gerekmektedir. Körelmiş testere bıçağı zamanı geldiğinde değiştirilmeli ya da bilenmelidir. Matkap uçlarının hangi malzemeden olduğu ve geometrisi de titreşimin azaltılmasında etkili olabilir. Bilenmiş kesme parçaları körelmiş parçalardan daha verimli çalışır ve bu nedenle de üretim birimi başına maruziyeti azalır.
- Makineyi kullanırken el üzerinde etkili olan kavrama ve besleme kuvveti azaltılırsa, titreşime olan maruziyet de azalır. Bu nedenle çalışanla titreşim yayan makine arasındaki teması azaltılmak ya da ortadan kaldırmak amacıyla iş prosesini değiştirmenin yolları üzerinde düşünülmalıdır. Örneğin, tavana ya da duvarlara delik açarken destek ya da dayanakların kullanılmasıyla maruziyet azaltılabilir. İnşaat mühendislerinin kullanımı için mevcut uzaktan kumandalı kanal kompaktörleri vardır. Bu kompaktörleri kullanan kişiler titreşime neredeyse hiç maruz kalmazlar.
- Titreşim önleyici eldivenler yüksek frekanslı titreşimin etkisini azaltabilir, aynı zamanda elleri sıcak tutarak semptomları da iyileştirir. Ancak, eldiven kullanmak aynı zamanda tutuş kuvvetini de arttıracığından bir ölçüde koruyucu özelliğini olumsuz etkileyecektir. Eldivenlerin hastalığa yakalanma riskini azalttığına dair bir kanıt yoktur; bu nedenle bir kontrol önlemi olarak değerlendirilemez.
- Titreşime maruz kalanlarda işe giriş muayenesi ve düzenli aralıklarla kontrol muayeneleri yapılmalıdır. Amaç çalışanı bilgilendirme, sağlık durumunu değerlendirme ve titreşimle ilişkili hastalıkların erken tanısıdır. İşe giriş muayenesinde titreşim maruziyetinin artırabileceği yapısal beyaz parmak eğilimi, bazı sekonder Raynaud fenomenleri, geçmişte üst ekstremitelerin titreşim maruziyeti, nörolojik hastalıklar gibi durumlara özellikle dikkat edilmelidir. Kontrol muayenelerinde semptomların şiddeti ve iş koşulları değerlendirildikten sonra, çalışanın maruziyetten kaçınması veya azaltılmasına karar verilmelidir. Başlangıçta 5 yılda bir, semptomlu olgularda 2-3 yılda bir kemik grafileri alınmalıdır.

2.2. Karpal tünel sendromu (KTS)

KTS, karpal tüneldeki medyan sinirin hastalığıdır. Patofizyolojisi, karpal tünelden geçen medyan sinirin sıkışması olarak düşünülebilir.

KTS, özellikle aşağıdaki işlerle ilişkilendirilir:

- Tekrarlayan el hareketleri,
- Ellerin doğal olmayan pozisyonlarda kalması,
- Sıkı kavrama,
- Avuç içinde mekanik stres,
- El kol vibrasyonu (bkz. Yukarıdaki kısım).

Semptom ve belirtiler

KTS'de dirsekten aşağıda ve elde ağrı, uyuşukluk, yanma ve kas güçsüzlüğü vardır. Bu tünel el bileği kemiklerinin avuç içi tarafında yer alır. İçinden median sinir, parmak tendonları ve kan damarları geçer. Tendon kılıfının şişmesi ve eklem hareketleri tünel açıklığını daraltarak siniri ve kan akımını baskılar. Sinirin etkilediği alanda ağrı, uyuşma, karıncalanma vardır. Bu alan avuç içinde 1.,2.,3. parmaklar ve 4. parmağın dış yarısı; el sırtında ise başparmağın iç yarısı ile 2,3 ve 4. parmakların üst 2/3'lük kısımlarıdır. Bu özgün dağılım, tanısaldır. Etkilenen yere göre lokalizasyonu ve yayılımı değişmekle birlikte şu temel semptom ve bulgular görülebilir;

- Ellerde veya önkolda bir şeyi tutma veya kaldırma güçlüğüne neden olan güçsüzlük,
- Karıncalanma, iğnelenme,
- Uyuşma,
- Sakarlık; bir şeyi tutarken, kaldırırken yoğunlaşma ihtiyacı,
- Sıradan işlerde elleri kullanma güçlüğü,
- Olağan işlerde elleri kullanmaktan kaçınma,
- El, dirsek, omuz ağrılarıyla uyanma,
- Ellerde üşüme veya hassasiyet,
- Kronik ağrı.

Semptomlar günlük iş ve aktivitelere göre farklılık gösterebilir. Ağrı başlamadan önceki dönemde uyuşukluk, şişlik, aşırı sıcaklık, karıncalanma gibi yakınmalar olabilir. Hasardan korunmak için bu erken semptomları anlamlandırabilmek önemlidir. İleri olgularda yorgunluk, motor fonksiyonlarda bozulma, hareket becerilerinde azalma, kuvvet kaybı görülebilir.

Önleme

- Tekrarlayan baskılardan kaçınmak, uygulanan kuvveti azaltmak ve kavrayışı gevşetmek.
- Ergonomik açıdan doğru ekipman kullanmak (iş tezgahları, araç ve gereçlerin sapları ile işler çalışanın çalışırken bileğini doğal bir pozisyonda tutmasını sağlayacak bir biçimde yeniden tasarlanabilir).
- El bilek ateli, bileğin "nötr" pozisyonda tutulmasına yardımcı olabilir.
- Uygun şekilde molalar vermek.
- İşleri çalışanlar arasında dönüşümlü olarak yaptırmak.
- Elleri sıcak tutmak – rutin olarak yapılan basit egzersizlerle bilek eklemlerini ısıtmak veya parmaksız eldivenler yardımıyla elleri sıcak ve esnek tutmak.
- İşe giriş muayenelerinde kas, eklem, kemik hastalıklarının varlığı araştırılmalı, uygun işe uygun insan kuralına göre işe yerleştirme yapılmalıdır. Aralıklı kontrol muayeneleri, erken etkilerin saptanıp, iş koşullarının ve yakınmaların erken düzeltilmesine yönelik olmalıdır. Hastalığa neden olan iş aktiviteleri ve koşulları ile düzeltme önerileri hakkında işyeri hekiminin görüşleri alınmalıdır.

2.3. Bel rahatsızlıkları

Bel rahatsızlıkları sık rastlanan mesleki yakınmalar arasındadır. Bu rahatsızlıklara her tür işte rastlanır.

Madencilikte her bir bel ağrısının tam nedeni çok net olmayabilir, fakat yapılan işte genellikle aşağıdaki özellikler görülür:

- Elle yapılan ağır işler ve özellikle de ağır ve rahatsızlık veren yükleri kaldırmak,
- Yeraltı madenleri gibi farklı yerlerde elle yük taşımak,
- Martopikör kullanmak gibi tekrarlayan işler,
- Uzun mesafelerde araç kullanma ya da özellikle koltukların uygun duruma getiril(e)mediği ya da yeterince yatırılmadığı durumlarda tümsekli yollarda araç kullanmak,
- Alçalmak, eğilmek veya çömelmek (örneğin dik durmaya yetecek alan sınırlı olduğunda kötü pozisyonlarda çalışmak),
- Aşırı güç gerektiren yükleri itmek, çekmek veya sürüklemek,
- Normal beceri ve sınırlar aşılarak ve fazlasıyla yorgunken çalışmak,
- Sıcaklık ya da nem açısından olumsuz koşullarda çalışmak,
- Germek, döndürmek ve uzanmak.

Yeraltı madenciliğinde, genellikle çalışanlar sıklıkla ciddi bir şekilde eğilmelerini ve dönmelerini gerektiren garip çalışma pozisyonlarını zorunlu kılan ve başka yerde benzeri olmayan çevresel kısıtlamalarla karşı karşıya kalırlar. Ne var ki, eğilme ve dönme faaliyetleri yerüstü madencilik faaliyetlerinde de karşımıza çıkmaktadır. Sınırlı mekân (dikey ya da yatay boyutlarda) maden çalışanlarını garip pozisyonlarda çalışmaya itmektedir ve bu da hem fiziksel çalışma kapasitelerini hem de bel üzerine uygulanan baskıyı etkilemektedir. İnsan bedeni bu tarz ortamlarda da çalışmayı sürdürebilir, ancak herhangi bir kısıtlamanın olmadığı durumlardaki kadar iyi bir performans sergileyemez. Aslında, (madencilik ortamında olduğu gibi) normalin dışında görevler ve çevresel taleplerle karşılaşıldığında, çalışanlar önemli derecede performans sınırlamalarına dayanabilmektedirler. Yerin kısıtlı olması çözümü daha zor etkilerle de sonuçlanabilir. Bunlardan bir tanesi dik duracak mekân yeterli olmadığından çalışanların asimetrik hareketler (eğilme bükülme) yapmaya zorlanması eğilimidir.

Buna ek olarak, mekânın yeterli olmaması ve güç kaynaklarının mevcut olmaması, çalışanın kas sistemi üzerindeki baskıyı azaltmak için kullanılabilecek mekanik araçların (vinçler, kaldıraçlar, forkliftler vs.) da sayısını ve türlerini büyük oranda sınırlamaktadır. Bu noktada mekanik yardım alınmak istendiğinde, genellikle o çalışma ortamına özel olarak üretilmesi gerekir ve bu da tipik bir ekipmanın alınmasından daha pahalıya mal olmaktadır.

Madencilik çalışmalarından pek çoğu çalışanların diz çökme, eğilme, çömelme, ve/veya yere uzanma gibi pek arzu edilmeyen pozisyonlarda çalışmalarını gerektirmektedir. Bu tarz çalışma duruşları yerüstü madenlerinde tamir ya da bakım işlerinden sorumlu personel ve kömür madenlerinde alçak ya da orta yükseklikteki damarlarda çalışan her yeraltı maden çalışanı için sık karşılaşılan durumlardır.

Madencilikte en önemli sorunlardan bir tanesi malzeme akışıdır (hem üretim hem de tedarik açısından). Malzeme akışının etkin bir şekilde sağlanması yerüstünde ya da yeraltında olduğunca az nakliye hareketinin olmasıyla ilişkilendirilir. Sorunlu alanlar arasında aşağıdakiler bulunmaktadır:

- Kalabalık çalışma ortamı,
- Dağınık girişler ve tedarik alanları,
- Düzen ve tertibin kötü olması,
- Malzeme akışında gecikmeler ya da gerilemeler,
- Malzeme akışında engeller,
- Ağırlığı 25 kg'dan fazla yüklerin el-kol gücüyle kaldırılması,
- Materyaller için aşırı depolama süreleri,
- Malzemenin tek tek veya topyekün kaldırılıp taşınması,
- Uygun noktalarda malzeme kaldırma ekipmanlarının gereğinden az kullanılması,

- Depodaki parça ya da malzemelerin alınması için çok fazla zaman gerekmesi,
- Aynı malzemenin birkaç şekilde tutulması,
- Raylı nakliye sistemlerinde raydan çıkma.

Hem yerüstü hem de yeraltı çalışmalarında tüm vücut vibrasyonu da bel ağrısına neden olan bir başka faktördür. Madencilik sektöründe tüm vücut vibrasyonunun, damperli kamyon, dozer, kepçe, kazıcı yükleyici, doldur-taşı-boşalt (DTB) araçları, yol düzleyici, vs. araç koltuklarından aktarılan titreşim gibi pek çok farklı kaynağı olabilir. Bu vibrasyon farklı kırıcı tipleri, titreşimli elek gibi titreşim yayan makinelerin yanında hareket ederken ya da üzerindeyken ya da bazı loder tiplerini kullanırken ayaklar vasıtasıyla vücuda geçer. Vücudun farklı kısımlarının doğal bir (rezonans) frekansı vardır. Eğer kaynaktaki titreşim frekansı vücut parçasının rezonans frekansıya eşleşirse, titreşim etkisi 4 kata kadar artabilir ve ciddi bel ağrısı gibi hasarlara neden olabilir.

Semptomlar ve Belirtiler

Mekanik bel ağrısı bel rahatsızlıklarının en sık görülen nedenidir. Genç, sağlıklı, aktif kişilerde görülür. Bacaklara yayılımı olmaksızın sırtın alt kısmında yoğunlaşır. Ciddi olgularda tek veya iki bacağa yayılım olabilir. Sinir kökü basısına kadar ilerleyebilir. Omurganın bükülmesiyle ağrı uyarılabilir. Sonuçları uzun süreli ağrı, günlük faaliyetleri yürütme becerisinin azalması ve işi bırakma ihtiyacı olabilir.

Önleme

Yüklerin elle taşınmasından kaçınım, teknik yardım alın. Pek çok durumda, özellikle yerüstü faaliyetlerinde, atölyelerde, lavvarlarda ve baş üstü yüksekliğinin bulunduğu diğer mekânlarda mevcut malzeme taşıma cihazları kullanılabilir. Yeraltı kömür madenleri gibi bazı çalışma ortamlarında malzemelerin taşınması sorununu çözmek için kolayca kullanılacak mekanik cihazlar bulunmayabilir.

Her ne kadar malzeme taşınmasından kaynaklanan bel ağrısı riskini azaltmanın en iyi yöntemlerinden biri mekanik araçlardan yardım almak olsa da, bu araçların uygun ve etkili bir şekilde kullanılmasına özen gösterilmelidir. Bu bağlamda kullanılacak ekipmanın belirli özellikleri, kullanılacağı ortam ve ekipmanı kullanacak kişilere uygun eğitimin verilmesi gibi konular göz önünde bulundurulmalıdır. Yeni tehlikeler yaratmaktan kaçınılmalıdır.

Mekanik yardım alacağınız araçlar basit araçlar, el arabaları ya da tekerlekli krikolar, konveyörler, kaldırma araçları, palet taşıyıcılar ve/veya benzeri olmayan durumlar için üretilen yüksek özellikli araçlar gibi pek çok şekilde ve tipte olabilir. Bu araçların ortak noktası hepsinin amacının "yükü hafifletmek", taşımaya ortadan kaldırmak, ve/veya malzeme taşımaya daha etkin hale getirmek olmasıdır. Bu durum verimliliği artırırken yaralanma riskini de azaltmaktadır. Bu tarz aletlerin kullanılması genellikle sözü edilen faktörler üzerinde olumlu etki yapar ve göreceli olarak kısa bir zaman dilimi içinde bu aletlerin maliyetini çıkartmak mümkün olur.

Bu aletlerin doğru kullanımına özen gösterilmezse, onları kullanmanın da belirli riskler içerebileceğini akılda tutmak gerekir.

Belirli bir yük için kullanılan ekipmanın yapılan işin kapasitesine uygun olması önemlidir. Ancak, aşırı kapasitesi olan ekipman kullanmak da sorun yaratabilir; çünkü ekipmanı hareket ettirmek için daha fazla güç uygulanması gerekebilir. Kullanılan ekipmanın taşınan malzemelere, yapılan işlere ve kullanıldığı koşullara uygun bir şekilde dikkatlice seçilmesi gerekir. Aynı zamanda erişilebilirlik ve kullanma kolaylığı da başarı sağlanması açısından kilit önem taşımaktadır; çünkü çalışanlar uzak bir yerdeki mekanik aracı pek arayıp bulmazlar ya da zaman harcatan veya kullanması zor aletleri pek kullanmazlar. Buna ek olarak, bu alet tiplerinin çoğunun düzgün kullanılması için düzenli bir şekilde teftiş edilmesi ve bakımlarının yapılması gerektiğinin de farkında olmak önemlidir.

Mekanik yardım alacağınız aletlerin kullanılacağı ortama da dikkat etmek gerekir. Eğer malzeme taşınmasına yardımcı olsun diye forkliftler veya başka bir mobil ekipman kullanılıyorsa, yayalar için yürüyüş yolları oluşturmak ya da taşıma işi sırasında o alanı geçişe kapatmak gerekebilir. Çalışanların yaklaşmasını ya da destekli yüklerin altında durmalarını engellemek amacıyla bariyerler konulmalıdır. Alarmlar ya da uyarı cihazları çalışıyor olmalı ve/veya ekipmanın etrafında çalışan kişilerin duyabileceği seviyede olmalıdır. Ekipmanın bu alanda kolayca manevra yapabildiği için geçiş yollarında engellerin olmaması gerekmektedir. Eğer belirli alanlarda manevra yapmayı zorlaştıran mekân kısıtlamaları varsa, manevra kabiliyetini artırmak için dörtlü döner teker ya da tekerlekler kullanılabilir.

Son olarak da, bu mekanik aletleri kullanacak çalışanların uygun bir şekilde eğitilmesi gerektiği de göz önünde bulundurulmalıdır. Tüm çalışanların ekipman kullanımına yönelik güvenli çalışma prosedürlerinden ve uygun çalışma yöntemlerinden haberdar olması gerekmektedir.

Her ne kadar madencilik sektöründe geleneksel mekanik aletlerin kullanımını zor ya da imkansız hale getiren benzeri olmayan çalışma ortamları olsa da, bu aletlerin kolay ve etkili bir şekilde kullanılabilirdiği pek çok yer de mevcuttur. Aşağıda bunun birkaç örneği verilmiştir:

- Malzeme kaldırmak için kaldıraç kullanılması. Madenlerin çalışma ortamında önemli oranda başarılı olan tekniklerden biri (hem madende hem de yerüstünde) ağır parça ya da malzemelerin kaldırılmasına yardımcı olmak amacıyla kullanılan standart vinç mekanizmalarıdır. Pek çok madende merkezi yüklem ve boşaltma noktalarında vinçlerin kullanılması, ağır nesnelerin elle kaldırılması sorununu büyük oranda çözmüştür.
- Kaldırma yastıkları çok yönlü araçlardır ve önemli oranda yük kaldırma kapasitesine sahiptir. Nispeten daha hafiflerdir ve söndürüldüklerinde taşınması kolaydır. Kaldırma yastıkları taşıyıcı bant makaralarının bakımı için konveyör bantların kaldırılması amacıyla kullanılabilir. Bazı madenlerde kaldırma yastıkları yeraltında raydan çıkan araçların yeniden raya oturtulması için kullanılmaktadır. Kaldırma yastıkları raydan çıkan aracı kaldırmak için kullanılabilir ve bu şekilde araç kolayca ray üzerine oturtulabilir. Yastık daha sonra söndürülebilir ve böylece araç raylar üzerindeki yerini uygun bir şekilde alabilir.

- Ağır nesnelerin taşınması. Forkliftler ağır nesnelerin kaldırılması için kullanılan uygun ekipmanların tipik bir örneğidir. Forkliftler nesnenin basitçe palete yüklenerek kolay bir şekilde depolama alanından palete taşınmasını sağlar. Bu yaklaşımın etkin bir şekilde kullanılmasındaki kilit noktanın hem yükün bulunduğu depo alanının hem de forklift paletinin çalışanın bel hizasında bulunması olduğunu unutmayın. Bu durum da yük kaldırma işlemini asgariye indirir ve dik bir duruşla yapılmasını sağlar. Bu sayede bel üzerindeki baskı önemli oranda azaltılmış olur.
- Seyyar kaldırma araçları. Maden ocaklarındaki mekanik atölyeleri genellikle, hemen raftan alınıp kullanılacak seyyar kaldırma araçları gibi yardımcı makinelerin bulunabildiği yerlerdir. Gırgır vinç, vinç, el arabası, transpalet, yük paletli manuel istif arabası ve forkliftler; atölye ve yer üstü bakım tesislerinde kullanılması çok kolay mekanik yardımcılardır. Bakım işleri için genellikle rahatsız pozisyonlarda durulduğundan mümkün olan her yerde makine yardımına başvurulması özellikle önem taşır.
- Mermer işleme tesislerinde blok ve fayans kaldırma zor ve potansiyel tehlikeler barındıran bir ortamda (kesme makinesinin yanında) yapılan ağır bir iş. Pnömatik ve vakumlu araçlar bu tip bir işin yapılmasında kullanılabilir ve mevcut riski de önemli oranda azaltır.
- Yapılan işi öyle bir organize edin ki doğal olmayan pozisyonlarda taşıma ve kaldırma işlemi asgariye indirilmiş olsun ve işler "doğru pozisyonda" yani genellikle çalışanın kulak, omuz ve kalçasının düz bir hat üzerinde olduğu duruş şeklinde yapılmaya çalışılsın. Örneğin bir yeraltı madeninde bu durum raylarla yapılan nakil işleminin çalışanların çalıştığı alana olabildiğince yakın bir yere uzatılmasıyla başarılabilir. Bir doğal taş işleme tesisinde fayansları zemin seviyesinden kaldırma gereksinimini ortadan kaldıracak uygun bir stant ya da platformun seçilmesiyle yapılabilir.
- Yapılan tüm elle kaldırma ve taşıma işlemleri için yükü sıkı bir şekilde kavramanın mümkün olduğundan emin olun.
- Kaygan yüzeylerin oluşmasını engelleyin ve kaymayan çizmeler kullanın.
- Kaldırma tekniklerini kullanın (kaldırma işleminin nasıl güvenli yapılacağı konusunda çalışanları eğitin).
- Aşağıdaki durumlarda kaldırma işleminin iki kişi tarafından yapılması uygundur:
 - Bir kaldırma ekipmanı, vinç ya da diğer mekanik yardım alabileceğiniz cihaz bulunmadığında,
 - Tek başınıza kaldırabileceğinizden daha ağır bir yük olduğunda (genelde 25 kilodan fazla yükler),
 - Yük iki kişinin kaldırabileceğinden daha ağır olmadığında (genelde 50 kilodan daha hafif yükler),
 - Yükün elle taşınması zor ya da boyutu çok büyük olduğunda,
 - Yükün ağırlığı nesnede eşit bir şekilde dağılmış olmadığında.

Bazı yüklerin şekil ve ağırlıklarının iki kişinin kaldırma kapasitesini aşabileceğini unutmayın. Birden çok kişiyle yapılacak tüm kaldırma işlemleri için, kaldırma işleminin önceden planlayarak bu işleme dahil olan herkesin ne yapılmak istendiğini, bunun için kullanılacak yolu bilmesini sağlamak önemlidir; çünkü bu sayede bir kişinin üzerine çok yük binmesinin önüne geçilebilir:

- Aşırı eğilmekten kaçınmak için dirsek yüksekliğine yakın yüksekliklerde çalışın.
- Mümkün olduğunda baş üzeri yüksekliklere uzanmaktan ve dizüstü çökmekten kaçının.
- Doğal olmayan pozisyonlarda çalışmaktan kaçınılmadığı durumlarda, farklı işler yapın, esneme hareketleri yapın ve sık sık kısa aralar verin.
- Uzun süreler boyunca sert yüzeylerde diz çökmekten kaçının. Diz çökerek yapacağınız işlerden kaçınmanın mümkün olmadığı durumlarda dizlik kullanın.

Tüm vücut titreşiminin önlenmesi:

- Koltuklar: Operatörün bindiği makinelerde uygun oturakların bulunmasını sağlayın, koltuk tasarımının iyileştirilmesi maruziyeti azaltabilir. Araç koltuklarının doğru bir şekilde ayarlanması konusunda operatörlere talimatlar verilmelidir. Makinelerin bakım onarım takvimine araç koltuğu ve aracın süspansiyonu da dahil edilmelidir.
- Araç pedallarında ve direksiyonlarında titreşimi sönmüleme malzemesi kullanılmalıdır.
- Yetersiz ya da arızalı parçalar uygun parçalarla değiştirilmelidir.
- Araç operatörleri arasında iş rotasyonu yaparak maruziyet süresi azaltılmalıdır.
- Düzenli fiziksel egzersiz yapmak ve bunu artırmak daima tavsiye edilmelidir.
- Çalışanların düzenli sağlık gözetimi yapılmalıdır.

2.4. Epikondilit

Epikondilit ya da tenisçi dirseği madencilikte en sık karşılaşılan hastalıklardan biridir. Epikondilit, tekrarlanan hareketlerin kol kasları üzerinde yaptığı baskı nedeniyle ortaya çıkar. Epikondilit tüm maden çalışanları arasında yaygın görülen bir hastalıktır. Tenisçi dirseği yalnızca spor faaliyetleri sırasında ortaya çıkan bir yaralanmayla ilişkilendirilemez; aynı zamanda aşırı ağır yükler kaldırılması nedeniyle gerçekleşen kas yırtılması ya da zedelenmesi de bu hastalığın kolayca oluşmasına neden olabilir. Fiziksel baskının ani bir şekilde gerçekleşmesi ve aşırı olması epikondilitin başlıca nedenidir. Bu hastalığa neden olan faaliyetin uzun süre yapılmamasından başka bir tedavisi yoktur. Dirsek altına uygulanacak sıkı bir bandaj semptomları hafifletmeye yardımcı olabilir; ancak bu aynı zamanda daha fazla baskı uygulanmasını kolaylaştırarak daha fazla hasara da neden olabilir. Tekrarlayan bir şekilde hasarın meydana gelmesi iyileşmeyi güçleştirir.

Önleme

Mekanize çalışma, çekme ve kaldırma ekipmanlarının kullanılması ve elle kaldırma işlemlerinin yapılmaması gerekir.

Çalışanlar arasında rotasyon yapılması maruziyet oranını azaltır; güvenli kaldırma teknikleri konusunda eğitim verilmesi ve ani hareketle yük kaldırmaktan kaçınılması hastalığın insidansının düşürülmesine yardımcı olacaktır.

2.5. Bursit

Bursit, eklemlerde ortaya çıkan bir başka kas iskelet sistemi hastalığıdır. Bursaların – tendonların (kas kirişlerinin) ve kemiklerin birbirlerine yaslandıkları yerde sürtünmeyi engelleyen sinovyal sıvı keseciklerinin enflamasyonudur. Hastalık madenciler arasında, özellikle de dar alanlarda el-kol gücüyle çalışılması durumunda yaygın olarak görülür. Enflamasyon ve ağrı enfeksiyona dönüşebilir. Bursit vücudun değişik bölümlerini etkileyebilir, ancak madenciler arasında yaygın olarak sürekli diz travmasına bağlı olarak görülür (beat knee). Bursit uzun süreler boyunca diz çökmek, diz eklemlerinin fleksiyonu ve darbe görmesi nedeniyle olur. Hastalık, dirsek ve diğer eklemlerde de gelişebilir.

Tedavisi dinlenerek ve ağırlı bölgeye buz uygulanması yoluyla yapılır (sargı bezi kullanılmamalıdır). Enfeksiyon şüphesi varsa, antibiyotik tedavisi için bir hekime danışılmalıdır.

3. TOZUN YOL AÇTIĞI MESLEK HASTALIKLARI

Hastalığın nerede gelişeceği ya da hastalığın türü, partiküllerin boyutuna ya da solunan maddenin ne olduğuna ve solunum yollarında ya da akciğerlerde nereye kadar gittiğine bağlıdır. Maruziyetin etkileri, üst solunum yollarının (ÜSY) irritasyonu ile kronik enflamasyondan pnömokonyoz ve akciğer kanserine kadar değişiklik gösterir.

Solunumla alınan maddelerin bir kısmı doğrudan solunum sistemini etkilerken, bazıları sistemik etkilere de neden olur. Solunum sistemindeki etkileri bu maddelerin tipine, yoğunluğuna bağlı olduğu gibi akciğerin farklı bölümlerinin özelliklerine bağlı olarak da değişiklik gösterir.

İş ortamında organik ve inorganik maddelerin aşınma, yanma, mekanik olarak kırma, parçalama, delme, öğütme işlemleri sırasında ve sonucunda oluşan tozlara maruziyeti etkileyen faktörler şunlardır:

- Havadaki kütle miktarı,
- Partikül sayısı,
- Partikül çapı dağılımı,
- Partiküllerin kimyasal bileşimi,
- Şekli, yoğunluğu, aerodinamik özellikleridir.

Madencilik faaliyetlerinde oluşan tozun büyük çoğunluğu, kayaçların ve toprağın dragline (kazıcı) veya kürek, buldozerleme, patlatma ve toprak yolda giden taşıtlar gibi mekanik işlemler sonucu oluşur. Mermer ve doğal taşların kuru kesim ve taşlama işlemleri de toz üretebilir. Toprak yol üzerinde, farklı türde atık yığınları üzerinde ve yeraltında galerilerde rüzgar esmesi sonucunda da partikül oluşur. Daha büyük boyuttaki bu partiküllerin kişinin sağlığı üzerinde etkileri olduğu kadar rahatsızlık verici olurlar. Toz bastırma yöntemleri kullanıldığında veya toz gözle görünmez olduğunda dahi ince ve gözle görülemeyen partiküllerin getirdiği bir sağlık riski söz konusu olabilir. Taşın veya kayanın kırıldığı veya parçalandığı bölgelerdeki toz seviyelerini ve tozun içeriğini sayısal olarak tespit etmek amacıyla bilimsel araştırma yapılmalıdır. Çok küçük partikül düzeyinde tozun varlığının göstergelerinden birisi de dokunulmamış düz yüzeylerde birikmesidir.

Araç egzozlarından ve seyyar ekipmanlardan çıkan ince partiküller de madenlerdeki toz kaynakları arasındadır.

Silisyum (Si) yer kabuğunda ikinci en yaygın elementtir (oksijen en yaygın elementtir). Aynı zamanda silisyum dioksit (SiO₂) olarak da bilinen bileşke silika, silisyum ve oksijen atomlarından oluşur. Mermer, kumtaşı, çakmak ve kayağan taşı (arduvaz) gibi pek çok kayacın ve bazı metal filizlerinin içinde bulunur. Silika kumun temel bileşeni olabilir. Ayrıca toprakta, inşaat harçlarında, alçıda ve agregada içerisinde de bulunabilir. Bu malzemeler üzerinde yapılan kesim, kırma, parçalama, delme, taşlama veya aşındırıcı patlatma işlemleri sonucunda çok küçük partikül düzeyinde silika tozu açığa çıkabilir.

Silika üç halde bulunur: kristalin, mikrokristalin (veya kriptokristalin) ve amorf (kristalin olmayan). "Serbest" silika, diğer elementlerle karışmamış saf silisyum dioksitten oluşur; öte yandan silikatlar (örn. pudra, asbest ve mika) SiO₂'nin kayda değer oranda katyonlar ile bileşimidir.

Kömür damarından kırılarak alındığında kömür tozu oluşur. Kömür tozu ayrıca patlatma, delme veya nakliye işleri sırasında da oluşur. Yer üstü kömür madencilğinde çalışanlar, kaya deliciler ve delicilerin yardımcıları silikoz açısından en yüksek risk grubunu oluşturmaktadır. Kömür tozu 50'nin üzerinde farklı element ve bunların oksitlerini içerir; ayrıca mineral içeriği de damardan damara farklılık gösterir. Araştırmalar, kömürün sertliğinin madencilikte oluşan toz miktarı üzerinde etkisi olduğunu ve toz kontrolü için benimsenen yaklaşımları da etkilediğini göstermiştir. Kömür üretimi ve nakliyesi işlerinin herhangi hepsinde toz oluşur. Yükleyici, kepçe, dozer, dragline ve kamyon gibi yer üstünde kullanılan ekipmanlar da toz yapar. Galerilerde ve pasa toplama sahalarının etrafında ve yükleme işlerinde ortaya çıkan toz genellikle sorun teşkil eder. Yer altı maden ocaklarında kayaç içinde açılan galerilerde, açık ocaklarda da maden üzerindeki örtünün kaldırılması işlerinde yüksek oranda silika maruziyeti gerçekleşebilir.

Sağlık etkileri

Tozlar; çalışanlarda akciğer hastalıkları, cilt hastalıkları, alerjik hastalıklar, sistemik toksik etkiler ve kanserlere neden olabilirler. Altta yatan akciğer hastalığı, kalp hastalığı, beslenme bozukluğu, yüksek tansiyonu olanlar ve obezler tozların etkisine daha duyarlıdır. Sigara kullanımı, tozlara bağlı akciğer hastalıklarının etkisini artıran en önemli faktördür. Dahası, sigara içenlerde ortaya çıkan akciğer hastalıklarında mesleğin etkisini ayırt etmek ve yasal tanı koymak zordur.

Akut etkiler: Yüksek düzeyde, yoğun maruziyetlerden dakikalar, saatler, nadiren de günler sonra ortaya çıkar. Üst solunum yolu irritasyonu, öksürük, bronş daralması, KOAH ve astım alevlenmeleri ve solunumsal enfeksiyonlar gibi yanılardır.

Kronik etkiler: Tekrarlayan düşük, orta düzeyde bazen de yüksek düzeydeki maruziyetlerden aylar yıllar sonra, hatta bazen kişi o işten ayrıldıktan sonra ortaya çıkan solunumsal yanıtıdır. Bu patolojilerin başlıcaları astım, kronik bronşit, amfizem, KOAH, pnömokonyozlar, akciğer ve plevra kanserleri ve enfeksiyonlardır.

Akciğer etkilenmesinin değerlendirilmesindeki en önemli iki test, akciğer grafisi ve solunum fonksiyon testidir. Tedavinin esasını maruziyetin azaltılması veya sonlandırılması oluşturur. İlk tanı konulduğunda kalıcı fonksiyonel etkilenme derecesi ne kadar az ise yaşam kalitesi ve süresinin etkilenme derecesi de o kadar az olacaktır.

Silikoz, yıllar boyu silika tozu soluyan insanlarda gelişen ve bilinen en eski mesleki akciğer hastalığıdır. Silikoz; alfa kuvars, kristobalit veya tridimit halinde bulunan kristalin silisyum dioksit içerikli çok küçük solunabilir tozun akciğerlerde birikmesi sonucunda gelişen geri dönüşü olmayan, potansiyel olarak ölümcül bir akciğer hastalığıdır.

Uzun bir sessiz dönemi vardır. Klinik olarak akut, akselere ve kronik hastalık görünümünde karşımıza çıkabilir. Semptomları, maruziyeti izleyen 20 yıl sonrasına kadar bir süre içinde ortaya çıkabilir. Belirtileri, öksürük ve nefes darlığına yol açan bronşitle birlikte başlar. Belirtiler ortaya çıktıktan sonraki beş yıl süresince solunum problemleri kötüleşebilir ve akciğerlerdeki hasar kalbi de zorladığı için bu hastalık kalp yetmezliğine yol açabilir. Bu hastalığın kesin tedavisi yoktur; ancak silika solunumu erken safhalarda durdurulursa hastalığın ilerlemesi de durdurulabilir.

Ortamdaki solunabilir kristal silikanın yoğunluğuna bağlı olarak üç çeşit klinik tablo gelişebilir:

1. Kronik silikoz: Nispeten düşük yoğunluklara 10 yıldan uzun süren maruziyetten sonra gelişir. Maruziyet sonlansa bile ilerlemeye devam eder.
2. Akselere silikoz: İlk maruziyetten sonraki 5-10 yıl içinde gelişir.
3. Akut silikoz: Yüksek yoğunluktaki solunabilir kristal silikaya birkaç haftayla 5 yıl arasında değişen maruziyet sürelerinden sonra hızla gelişen tablodur. Kuvars değirmenciligi, kum püskürtme, kaya delme gibi tipik meslek öyküsü vardır. Hızla ilerleyen nefes darlığı, öksürük, kilo kaybı, morarma ve solunum yetmezliği vardır. Ölümcüldür.

Kömür işçisi pnömokonyozu (KİP): Kömür tozlarının solunması sonucu akciğerlerde birikmeleriyle oluşan bir akciğer hastalığıdır. Yavaş gelişir, 10 yıldan erken görülmez. KİP görülme sıklığı kömürün tipine, karbon, silika ve diğer mineral içeriğine, tozun yoğunluğu ve çalışma süresi gibi birçok faktöre bağlıdır. Linyitin karbon içeriği azdır, antrasitin ise en fazladır. Değişik kömür ocaklarından farklı KİP insidanslarının bildirilmesinin ana nedeni karbon içeriğinin farklılığıdır. Aynı madende farklı işlerde çalışanlarda da değişik maruziyet tipi ve yoğunluğu nedeniyle KİP görülme sıklığında farklılık olabilmektedir. Özellikle daha derinlerde çalışan kişilerde kömür tozu dışında diğer silikatlara maruziyet de yoğun olabilmektedir. KİP görülme sıklığı kömür madenlerinde çalışanlar arasında yapılan kesitsel çalışmalarda % 2-12 arasında bildirilmektedir. Kömür madenlerinde çalışanlarda KİP dışında silikoz, KOAH, akciğer kanseri de gelişebilir. Grafit madenciligi ve değirmenciligi, karbon ve karbonlu elektrot üretimi de riskli mesleklerdir. KİP'de erken dönemde yakınma olmayabilir. Hastalık ilerledikçe eforla nefes darlığı ve kuru öksürük, KOAH ve enfeksiyon varlığında balgam görülebilir. İleri dönemlerde solunum yetmezliği gelişebilir. KİP'in tedavisi yoktur. Sigara bırakılmalıdır. Grip ve pnömokok aşılı yapılmalıdır. Önceden toz maruziyeti öyküsü, akciğer tüberkülozu ve romatoid hastalığı olanlar, geçirilmiş kalıcı anatomik parankimal etkilenme izi olan kişilerin bu ortamlarda çalışması uygun değildir. Hatta son yıllarda sigara içenlerin de tozlu işlerde çalıştırılmamaları gerektiği konusunda görüşler öne sürülmektedir.

Kronik obstruktif akciğer hastalığı (KOAH), yaygın olarak aynı anda görülen ve solunum yolunun daralmasıyla kendini gösteren akciğer hastalıkları kronik bronşit ile amfizemin birlikte gelişmesinden ortaya çıkar. KOAH, akciğerlere hava akışının kısıtlanmasına yol açarak nefes darlığı yapar.

Önleme

- İkame, tehlikeli emisyonları önlemenin en iyi yoludur; fakat, madencilik sektöründe pek çok durumda ikame yöntemi uygulanamaz.
- Kontrol önlemlerine aşağıdaki örnekler verilebilir:
 - Toz bastırma perde ve barajları,
 - Sulu delme,
 - Tozun oluştuğu noktada su spreyi kullanılması, örneğin taş kesme makinelerinde,
 - Yeraltında galerilerde ve açık ocaklarda oluşan tozu kimyasal maddeler ile katılaştırma (kalsiyum klorür veya polimer bileşikleri),
 - Havalandırma:
 - Operatöre giden hava hızını arttırmak ve tozun geriye doğru taşınmasını önlemek için perde yerleştirilmesi dahil;

- Uzunayak çalışılan ocaklarda, aşağıdan yukarıya ilerleyen havalandırma (havanın malzeme nakliyesi ile aynı yönde ilerletilmesi) kullanın ve taban yolunu ek temiz hava girişi yapın,
- Kuru hava filtreleri ve toz toplama perdeleri,
- Çalışanın izole edilmesi:
 - Mekanize ocaklarda; uzaktan kumanda kullanımı ve operatörün toz kaynağının karşı istikametine yerleştirilmesi – (sürekli ve uzun ayak madencilik sistemlerinde yaygın olarak kullanılır);
 - Yer üstü tesislerinde kullanılan ekipman üzerine çevresel kabinler konması;
 - Toz kaynağı istikametinde bulunan çalışan sayısını azaltmak için kesme veya patlatma sayılarının değiştirilmesi,
- Delici uçların tasarımının iyileştirilmesi ve delici uçları ve kesicilerin bakımının yapılması ve keskin tutulması,
- Yeraltında ve bina içlerinde kullanılan ekipmanların motorlarının bakımının uygun şekilde yapılması ve iri parçacıkların çekilmesini asgariye indirmek açısından önem taşır.
- İşyerindeki diğer kirlenmelere gereksiz yere maruz kalmamak için kişisel hijyeninize özen gösterin (örn. kirlenmelerin ağız yoluyla alınmasını engellemek için işyerinde yeme, içme ve bardak, fincan, vb. tutulmasına izin vermeyin.)
- KKD ve solunum maskelerinin kullanımı, mesleki solunum maruziyetlerini önlemek için başvurulan en az tatmin edici yöntem olarak görülmektedir. KKD ancak, teknik kontroller ve toplu koruma önlemleri yerine getirildikten sonra geri kalan tehlikeyi kontrol altına almak için kullanılmalıdır. Toz maskesi kullanılıyorsa, maskelerin, ortamda mevcut tozun (veya diğer tehlike unsurunun) boyutu ve türüne göre uygun seviyede kontrol sağlayıp sağlamadıkları değerlendirilmelidir. Maskeyi kullanacak kişilere eğitim verilmesi ve maskelerin kişinin yüzüne tam oturup oturmadığı da kontrol edilmelidir.

Yüksek tehlike içeren tozlar (asbest gibi) söz konusu olduğunda kullan-at tipi veya her kullanımdan sonra yıkanan iş kıyafetleri kullanılmalıdır. İşyerinden ayrılmadan önce duş almak ve temiz kıyafetler giymek, tehlikeli maddelerin bulaşmasını ve taşıma araçlarıyla evlere taşınmasını engeller.

İşe giriş muayeneleri ile bazal akciğer sağlığı değerlendirilmelidir. İkincil korunmada kömür tozu maruziyeti olanlarda periyodik kontrollerin maruziyet seviyesine göre değişkenlik göstermesi gerektiği bildirilmiş, bu olgularda akciğer grafisine ilaveten spirometrik incelemenin de yapılması önerilmiştir. Erken etkilenmeyi incelemek için bu sektörde çalışmaya başlayanlarda ilk 3. ayda SFT, 6. ayda akciğer grafisi çektilmelidir. Her yıl yapılan radyolojik incelemeye ek olarak, ilk üç yıl yılda bir kez, daha sonra her 2-3 yılda bir kez spirometrik değerlendirme önerilmektedir.

Birincil korunma önlemlerine ilaveten ikinci korunma stratejisi uygulamalarının sistematik yapılması; KİP tanısı konulan olgularda tıbbi, sosyal ve yasal izlemlerin yerine getirilmesi gerekir. Tanı konulan olgu indeks olgu olarak kabul edilip ilgili birimde birincil korunma önlemlerinin gözden geçirilmesi sağlanmalı, diğer olası hastalar yönünden gözetim sıkılaştırılmalıdır.

3.1. Asbeste bağlı gelişen meslek hastalıkları

Asbest, aranan fiziksel özellikleri nedeniyle ticari amaçla kullanılan altı dizi doğal silikat mineraline verilen isimdir. Hepsinin ortak özelliği asbest lifsi, uzun (1:20), ince kristal yapısıdır. AB'de asbestin her türlü kullanımı ile asbest ürünlerinin çıkarılması, üretimi ve işlenmesi yasaklanmıştır. Asbest; sesi emme, ortalama tensil kuvveti ile ısı, elektrik hasarına ve kimyasal hasara dayanıklı olması özellikleri nedeniyle 19. yüzyılın sonlarında imalat ve inşaat sanayiinde giderek yaygınlaşmıştır. Yangına ve ısıya dayanımı için kullanıldığında asbest lifleri çoğunlukla çimento ile karıştırılır veya kumaş veya keçelerin içine dokunur. Asbest geçmişte, yüksek ısılarda elektrik izolasyonu sağladığından elektrik fırınlarında ve izolasyon gerektiren kablolama işlerinde, ayrıca alev geciktirme ve izolasyon özellikleri ile tensil kuvveti, esnekliği ve kimyasallara karşı direnci nedeniyle de bina yapımında kullanılmıştır.

Asbest madenciliği ve işleme işleri haricinde en olağan asbest maruziyeti, yapımında asbest kullanılmış yer üstü tesis binalarından veya binalarda kullanılan izolasyon ürünlerinden kaynaklanır. Bir hareket sonucunda, örneğin makinelerin yaydığı titreşim, kapıların açılıp kapanması ve cereyan nedeniyle asbest lifleri serbest kalabilir. Bina yıkımı ve tadilat işlerinde daha önemli oranda maruziyet gerçekleşir: asbest varlığından şüphe ediliyorsa sahada güvenli çalışma konusunda bir uzmana danışmak gerekir.

Semptom ve Belirtileri

Asbest liflerinin solunması akciğer kanseri, mezotelyoma (eskiden nadir görülen, amfibol asbest maruziyeti ile arasında güçlü bir ilişki kurulan bir kanser türü) ile asbestoz (bir tür pnömokonyoz) gibi ciddi hastalıklara yol açabilir. Yüksek yoğunlukta asbest liflerine uzun süre maruz kalınmasının sağlık sorunlarına yol açma ihtimali daha yüksektir.

Asbestozis, asbest partiküllerinin maruz kalan kişilerce büyük miktarlarda solunması sonucunda gelişir. Hastalığın patogenezi progresif ve geri dönüşsüz olup akabinde solunum yetmezliğine yol açar. Ağır vakalarda asbestozis pulmoner hipertansiyon ve kalp yetmezliğinden ölüme yol açar. Asbest partiküllerinin solunması yalnızca asbestozisin başlangıcından sorumlu değil, aynı zamanda pek çok olguda son derece progresif ve ölümcül asbestle ilişkili bir kanser türü olan mezotelyomaya neden olabilir.

Mezotelyoma başlıca akciğer zarı ve daha az sıklıkla karın içi zarının asbeste bağlı olarak gelişen kanseridir. Mezotelyomanın gelişimine neden olduğu kanıtlanan tek unsur asbest maruziyetidir. Maruziyetin başlangıcı ile hastalığın ortaya çıkması arasındaki sessiz dönem 20-40 yıldır.

Önleme

İşçilerin asbeste maruz kalabileceği durumlarda özel işlemler uygulanmalıdır. Maruziyet riskini azaltmak için kişisel koruma konusunda gerekli bazı özel çalışma yöntemleri ve koşullarına mutlaka uyulmalıdır. Yalnızca özel eğitilmiş kişilerin asbestle çalışmasına izin verilmeli,

çalışanlara uygulayacakları çalışma prosedürünün ve kullanacakları uygun KKD'nin bir uzman tarafından belirlenmesi gerekir. Çalışanların uygun KKD'leri sürekli ve doğru kullanılmalıdır. Çalışanların düzenli sağlık gözetimleri yapılmalıdır.

AB'de asbestin her türlü kullanımı ve asbest çıkarılması, üretilmesi ve işlenmesi yasaklandığı için asbest içerikli ürünlerin Türkiye'de mevcut olması ihtimali düşüktür. Bu nedenle, günümüzde temel olarak asbeste tadilat ve yıkım işlerinde maruz kalınmaktadır. Latansı uzamakla birlikte, modern kontrol yöntemlerinin uygulanmasından önce geçmişteki bir maruziyete bağlı olarak hastalık gelişebilir. Türkiye'nin bazı bölgelerinde asbest kayaçların içinde bir bileşen olarak bulunur. Bu asbest doğal süreçler sonucunda serbest kalarak mevcut maruziyete katkıda bulunabilir. Asbest içeren kayaçlar, kömür ve mermer madenlerinin bulunduğu bölgelerde pek görülmez. Çalışanların sağlık gözetimi düzenli yapılmalıdır.

4. MESLEKİ CİLT HASTALIKLARI

Madencilikte karşılaşılan mesleki cilt hastalıkları arasında:

- Kontakt dermatit veya egzama,
- Kontakt ürtiker,
- Akne ve folikülit,
- Cilt kanseri

bulunmaktadır.

Semptom ve Belirtileri

Kömür madencileri pek çok sektördeki çalışanlarla karşılaştırıldığında kimyasal iritanlara daha az maruz kalırlar; ancak mekanize çalışmanın artmasıyla bu tehlike daha büyük önem taşır hale gelmiştir. Mekanik martopikörler, kesiciler ve delme makinesi kullanan madenciler makine yağları ile sıkça temas halindeyken bakım onarım kısmında çalışanlarsa; yakıtlarla temas halindedirler. Martopikör ve kaya delme makinelerinden çıkan maddeler ciltte kontaminasyona neden olabilir, kompresörlerin kontrol ve bakımları ile doğru kompresör yağlarının kullanımı sayesinde birikmelerin önüne geçilir. Yağlama sistemlerinde, kaya delme makineleri için özel üretilen yağların kullanılması çok önemlidir. Bu tür ürünlerin hijyenle ve solunum yolları ile ilgili riskleri asgariye indirdiği belirlenmiştir.

Pek çok madencinin derisinde rastlanan mavi-siyah lekeler, tedavi edilmiş ya da yeterince temizlenmemiş yaralarda biriken kömür tozunun ince partiküllerinden kaynaklanmaktadır. Eller üzerinde nasır yaygındır, metakarpal (tarak) kemiklerin uç kısımlarında ve elde tutulan ekipmanların devamlı süründüğü baş parmağın iç kısmında görülür. Lastik çizmeler, ayak bileğinin ön ve arka kısımlarındaki derinin kalınlaşmasına yol açabilir. Diğer bir grup sorun da deri abrazyonuna bağlı gelişen enfeksiyonlardır. Derideki abrazyon, bakterilerin vücuda girmesine neden olur, çoğalmaları için uygun bir ortam sağlar. Enfekte olmuş abrazyonlara maden çalışanları arasında çok rastlanır. Staflokokal streptokoklara bağlı olarak çeşitli pyodermiler gelişebilir. Madenlerdeki nem ve sıcaklık bakteri enfeksiyonlarının oluşmasını teşvik eder (derin madenlerde sıcaklık ve nem çok yüksek olabilmektedir).

Hem doğal nedenlerden hem de tozu bastırmak için kullanılan sudan dolayı oluşan nemli koşullarda, ellerde cilt maserasyonu olması çok yaygındır, yüzey suyunun içindeki kimyasal bileşenler bu durumu daha da kötüleştirebilir.

Egzama bazı tozlar nedeniyle oluşabilir ve vücudun herhangi bir yerinde, özellikle topraklı kıyafetin cildi sürttüğü alanlarda görülebilir. Tozun kulağa girdiği durumlarda kulakta da oluşabilir. Hijyen büyük önem taşımaktadır ve bu tehlikenin mevcut olduğu durumlarda kulak koruyucunun doğru seçilmesi gerekmektedir.

Mesleki cilt hastalıklarının çoğu, tehlikeli ajanlarla sık temas halindeki organlar olan el ve kollarda meydana gelir. Madencilikte, özellikle de kömür madenlerinde, mesleki dermatit bacaklarda ve gövdede gelişebilir.

Cilt kanseri, UV ışınlardan kaynaklanabilir (örneğin güneş ışığı).

Önleme

- Mümkünse, soruna yol açan madde yerine daha güvenli bir madde kullanılmalıdır. Ancak, şayet dermatitin nedeni tozsa, bu çözüm madencilikte her zaman mümkün olmayabilir.
- Eldivenler çalışanlara koruma sağlamakla birlikte bir risk de teşkil ederler. Kullanılan eldivenler yapılan işe uygun olmalıdır (belirli tehlike türlerine en uygun eldivenler için eldiven üreticilerinden tavsiye alın) ve uygun şekilde kullanılmalıdır. Hasarlı eldivenlerin kullanılması kişide yanlış bir güvenlik duygusuna neden olabilir. Sızdırmaz eldivenler, terli ve nemli bir ortamın oluşmasına yol açabilen geçirgen olmayan bir bariyer oluşturarak kullanıcının aslında elinin nemlenmesine neden olur. Su geçirmez lastik ya da plastik eldivenlerin altına pamuk eldivenler giyilerek bu sorunun önüne bir ölçüde geçilebilir.
- Eldivenleri giyip çıkarırken içine kirlenici madde kaçmasını engelleyiniz.
- İşte temiz kıyafetlerle geliniz, yağ veya kimyasal bulaşmış giysilerinizi işten hemen sonra değiştirin. Gazyağı, ispirto veya terebentinle ellerin veya cildin temizlenmesi tavsiye edilmez.
- Soğuk ve sıcak su ile sabun ve elleri kurulama imkânının bulunduğu uygun tesisler, çalışanların işlerini bitirdikten sonra, yeme-içmeden önce ve tuvaletten sonra ellerini yıkayabilmeleri açısından çok önemlidir.

- Cilt temizleyiciler elleri kirlenici maddelerden arındırırlar – en etkili ancak en az kuvvetli temizleyici kullanılmalıdır. Cildin iritan ve alerjen maddelerden arındırılması için derhal suyla durulmak veya hafif bir sabunla yıkamak genellikle yeterli olur.
- Düzenli olarak nemlendirici krem kullanılması cildin nemli ve yumuşak tutularak dermatitin önüne geçilmesini sağlar. Deriyi yumuşatan kremler, cildin nemini muhafaza etmek amacıyla işte ve işten sonra kullanılabilir. Fakat, 'koruyucu kremler' tam bir bariyer koruması sağlamazlar çünkü kimyasallar bir şekilde cilde nüfuz ederler.
- Çalışanların sağlık gözetimi düzenli yapılmalıdır.

5. MESLEKİ ASTIM

Mesleki astım işyerinde karşılaşılan bir alerjene karşı aylar ya da yıllar içinde geliştirilen duyarlılık dolayısıyla oluşan ve tedavisi olan bir solunum yolu rahatsızlığıdır.

Yapı işleri toz, küf ve kimyasallar gibi çevresel alerjenlerin havaya karışmasına yol açar. Bu alerjenler hava kanallarından, cihazlardan, ısıtma ve soğutma sistemlerinden ve yüzeylerden geçerek, alerjik reaksiyonu olan kişilerin alerjilerinin tetiklenmesine, mevcut semptomlarının kötüleşmesine neden olur.

Alerjenlere maruziyet, ahşap tahkimat kullanılan madenlerde söz konusu olabilir. Kullanılan ahşap ilaçlı ise, çalışanlar izosiyanat kaynaklarına veya sentetik reçinelere maruz kalabilir. (Bazı ahşap ilaçlama proseslerinde arsenik bileşikleri kullanılabilir) Bu nedenle, yapılan ilaçlamanın uygunluğunu değerlendirmek önemlidir. Mermer işleme tesislerinde dolgu işlerinde kullanılan polyester ve diğer sentetik reçineler de tehlikeli olabilir.

Küf sporları, evlerde ve işyerlerinde bulunan tozun ortak bileşenidir. Fakat, sporlar çok büyük miktarlarda bulduklarında alerjik reaksiyonlara ve solunum sorunlarına yol açabilirler. Kayda değer küf oluşumu için ortamda bir su kaynağı (nem veya yerlerdeki su olabilir), bir besin kaynağı ve büyüeyebilen bir substrat olmalıdır. Küf kolonileri yaygın bir şekilde maden duvarlarını kaplayabilir, ahşap malzemeler üzerinde örümcek ağı gibi yayılabilir. Parlak renkli görünen küfler (turuncu, sarı ve mor) veya jelimsi bir halde bulunan küfler özellikle endişe yaratmalı, tespit edilmeli ve değerlendirilmelidir.

5.1 Madenci astımı

Kömür tozuna bağlı gelişebilir ve astım her türlü toza maruziyet nedeniyle kötüleşebilir.

Semptom ve Belirtileri

Astımın iki bileşeni vardır: altta yatan kronik enflamasyon ve dönemsel ataklar. Semptomlar arasında sizi, yürümek ve hafif yükleri taşımak gibi en basit işleri yapmaktan bile alıkoyabilecek ciddi nefes darlıkları vardır. Bu hastalığın bazı mağdurları çalışma hayatına geri dönemezler. Diğer semptomlar arasında hırıltı, öksürük ve göğüs sıkışması vardır. Semptomlar işyerinde bulunan duyarılaştırıcı (sensitizör) bir maddeye maruziyetin hemen ardından veya saatler sonrasında gelişebilir. Bu durumda, hastalık ile işyerindeki faaliyetler arasındaki ilişki açık olmayabilir.

Hastalıkla ilişkili diğer rahatsızlıklar arasında rinit (hapşırma/burun akıntısı) ve konjonktivit (kırmızı kaşınan ve iltihaplı gözler).

Önleme

- İşle ilgili astımı oluşturan nedenin kendisini ortadan kaldırmak en iyi yoldur:
 - Söz konusu malzemeyi/kimyasal maddeyi duyarlılığa yol açmayan maddeyle değiştirin;
 - Astımı olan çalışana astıma neden olabilecek bir maddenin bulunmadığı bir iş verin;
 - Maruz kalan çalışan sayısını ya da maruziyetin süresini azaltın; örneğin iş rotasyonu, dinlenme süreleri, duyarlılığa neden olan materyallerle çalışanlar ya da iritanlara maruz kalan insanların sayısını azaltan vardiya ya da yer değişiklikleri ile;
 - Prosesi veya kullanılan ekipmanda değişiklik yapın (örn. boya işleri için sprey değil rulo kullanılması gibi);
 - Prosesin sınırlandırılması, toz bastırma teknikleri, temizlik ve düzen ile çalışma yöntemleri.
- Eğer kullanılan maddelerin ikame edilmesi mümkün değilse, maruziyet teknik kontrol önlemleri alınarak asgariye indirilmelidir. Tozun, buharın, gaz ve dumanların açığa çıktığı her noktaya lokal aspiratör ve iyi ve güvenli çevrelemeler yapılmalıdır. Aynı zamanda mühendislik kontrollerinin düzenli yapılmasını ve testlerin sıklıkla yapılmasını sağlamak akma ve sızıntı gibi tehlikelerin önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Toz, buhar, gaz ve duman ortaya çıkan her noktada havalandırma (lokal ve genel) yapılmalı ve lokal emici fan temin edilmelidir. Emici fanla yapılan havalandırmada toz ve duman, çalışanın bulunduğu yerden geçirilmektense kaynağından uzaklaştırılacak şekilde ayarlama yapılmalıdır.
- Teknik (mühendislik) kontrol önlemlerinin düzenli bakımının yapılması önemlidir. Tasarımda verilen kapasitelerin korunduğunu kontrol edebilmek için teknik önlemlerin periyodik olarak test edilmesi gerekir.
- Solunum maskeleri, eldivenler, koruyucu gözlükler ve koruyucu giysiler de dahil uygun KKD temin edilmelidir.

- Duyarlılığa yol açan maddeleri güvenli şekilde kullanmanın yolları vardır. Çalışanlara, tehlikeli malzemelerin kullanımı ve saklanması için uygulanacak güvenli çalışma yöntemleri konusunda eğitim verilmelidir.
- Çalışanların sağlık gözetimi düzenli yapılmalıdır.

6. MESLEKİ KANSER

Madencilik sektöründe istihdam edilen insanların, kanserojen veya kanserojen şüphesi olan maddelere maruz kaldıkları için kansere yakalanma riski daha yüksek olabilir.

Madencilik sektöründe çalışanlar, potansiyel olarak asbeste, radona, çeşitli yağlara, kobalta, kobalt bileşelerine, kaynak dumanına, kurşuna, silikaya, izosiyanalara, dizel egzozuna, pasif sigara dumanına ve benzerine maruz kalırlar. UV ışınları (güneş ışınları) cilt kanserine neden olabilir.

Asbest maruziyeti halen mesleki kanserlerin açık farkla bilinen en önemli (ayrıntılar için bkz. "Asbeste bağlı gelişen meslek hastalıkları") nedenidir.

Farklı kayaçlar farklı miktarlarda ve sürekli olarak değişen veya bozunan radyoaktif element içerir. Bozunum zincirinin bir bölümünde elementler, doğal radyoaktif bir gaz olan Radona dönüşür. Radon maden ocakları, mağaralar ve binaların bodrumları gibi havalandırılmayan yerlerde birikir.

Radon gazı, kayaçların içindeki çatlaklardan ve kırıklardan maden ocağının havasına yayıldığı gibi, yer altı suları ile de taşınabilir. Kayaç kırıldığında yüzey alanı büyük oranda artacağından radon gazı yayılımı da artar. Yer altı maden ocaklarındaki suyun çalkınması önemli bir radon gazı kaynağı teşkil edebilir. Radonun yarı ömrü 3.8 gündür. Bozularak radon ürünlerini meydana getirir. Bazı ürünlerin yarı ömrü kısa olur (bir dakikadan az), bunlar da bozularak alfa radyasyonu yayarlar.

Radon ürünü partiküller daha ziyade havada bulunan toz, duman ve su buharı gibi diğer partiküllere yapışırlar. Bu partiküller solunduklarında akciğerlerin en derin yerlerine ulaşacak boyuttadır. Bozunma süreci partikül akciğerde iken gerçekleşirse yayılan alfa ışınları yumuşak dokuya zarar verebilir ve kansere neden olabilir. Bu doğal süreç devamlı gerçekleşmektedir; ancak, radon yönünden zengin kapalı alanlarda yarattığı etki daha büyüktür. Radon gazının etkileri, bilinçli bir şekilde kendisi kanserojen olan sigara dumanının solunması ile katlanarak artar. Radon yönünden zengin alanlarda sigara içmek yasaklanmalıdır. Radyasyon seviyelerinin diğer maden ocaklarına göre daha yüksek olduğu uranyum madenlerinde çalışanlarda Radon ile kanser arasında bir ilişki gözlemlenmiştir.

Radon gazı ile radon ürünlerine yönelik etkili kontrol önlemi havalandırma ile gazın seyreltilmesi ve ortadan kaldırılmasıdır. Radon gazının havalandırma ile çalışma alanlarında hızla ortadan kaldırılması ile işyerinde radon ürünlerinin oluşumu azaltılmış olur. Bu tür bir havalandırma için kullanılacak hava mümkün olduğunca radon ürünleri ile kirlenmemiş hava olmalıdır. Yer üstünden radonsuz temiz hava çeken fanların kullanılması ve yer altındaki havayı tekrar dolaştıran fanlardan kaçınılması alınabilecek en etkili önlemlerdir. Radon ürünlerine karşı kişisel solunum maskelerinin kullanılması etki etmez. Tipik bir partikülün boyutu 0.09 ila 0.3 mikrometredir (dizelli makine kullanılmayan ocaklarda). Bu boyuttaki partiküller çoğu toz maskesinden geçer; ayrıca Radon zararlı ürünler oluşturmak üzere bozulan bir gaz olduğundan bu bozunum sürecinin bir bölümü akciğerlerde gerçekleşebilir. Bu durumda en iyi uygulama gaz seviyelerini "mümkün olduğunca düşük" seviyelere getirmektir. Bu demek oluyor ki, havalandırma gibi teknik kontrol önlemleri kullanılmalı, gözden geçirilmeli ve düzenli olarak güncellenmelidir.

Yapılan araştırmalar sonucunda, Türkiye'deki bazı maden ocaklarındaki radon konsantrasyonlarının en iyi uygulama – eylem seviyelerinin üstünde olduğu tespit edilmiştir. Pek çok maden ocağında ise ölçüm yapılmamıştır, ancak hava akışının düşük olduğu ve doğal havalandırmanın kullanıldığı madenlerde çalışanların en fazla risk altında kalmaları kaçınılmazdır.

Semptom ve Belirtileri

Semptom ve belirtileri kanserin türüne göre değişiklik gösterir.

Önleme

- Çalışma yöntemlerini değiştirin ve havalandırmayı iyileştirin.
- Tehlikeli kimyasalları kanserojen olmayan kimyasallarla değiştirin (örn. metal işlerinde (kesimde kullanılan yağlar, soğutma suları) kullanılan mineral yağ bazlı sıvıların su bazlı alternatifleri mevcuttur).
- Çalışanlara eğitim verilmesi ve kendilerini koruyabilmeleri imkanı sunulması şarttır.
- Solunum cihazı ve geçirmez giysiler gibi KKD'ler temin edilmelidir.
- Sigara içmeyin. Sigara ile işyerinde kanserojen ajanlara maruziyet bir araya gelince kansere yakalanma riski artar.
- Günün en sıcak saatlerinde dışarda yapılması gereken işleri azaltacak şekilde çalışma programı hazırlayın – örneğin, bu saatlerde mola veya iç mekanlarda yapılacak işler olsun. Çalışanlara koruyucu verilmelidir – yüksek koruma faktörlü (SPF 30+) cilt kremleri verilmeli ve sık sık uygulanmalıdır. Şapkasıyla, tercihen boyun koruyucusu olan şapkalarla, sıkı dokunmuş ve nefes alabilen kumaşlardan tişörtü ve pantolonuyla bütün çalışanlara uygun iş kıyafeti verilmelidir. Burada sözü edilen risk yalnızca yaz mevsimine özgü değildir. Kış güneşinin de UV seviyeleri çok yüksek olabilir.
- Çalışanların sağlık gözetimi düzenli yapılmalıdır.

7. TETANOZ

Tetanoz, toprakta yaşayan bir bakterinin neden olduğu, bazen ölümcül olabilen ciddi bir hastalıktır. Maden ocaklarında bulunabilen diğer organik maddelerden de geçebilir.

Bakteri; çivi, ağaç kıymığı veya dikenini gibi enfekte olmuş bir nesne aracılığıyla genellikle açık bir yaradan insan vücuduna girer. Yaraya girdiğinde, kas dokularını besleyen sinirlere saldıran güçlü bir toksin üretir. Yaklaşık bir haftalık kuluçka döneminden sonra çene kaslarında kasılma meydana geldiği için halk arasında kazıklı humma olarak bilinir. Hastalık daha sonra solunum sistemindeki kaslar da dahil olmak üzere vücuttaki diğer kaslara yayılır. Bu durumda hastalık ölümcül bir hal alabilir.

Önleme

Tetanoz aşılıyla bu hastalık iyi bir şekilde kontrol altına alınmıştır. Beş ya da on yılda bir tekrarlanan aşılarla enfeksiyona karşı direnç sağlanır. Türk erkekleri, çocukluk çağında, okulda ve askerlik sırasında aşılanırlar. Tam aşı kaydı bulunmayan herkesin aşılanmasına işyerinde işyeri hekiminin devam etmesi gerekir. Her türlü harici yaradan en kısa zamanda iyice temizlenmesi gerekir; hastanın aşıları ile ilgili en ufak bir şüphe dahi varsa hasta doktora sevk edilmelidir. Not: İlk yardım yapılırken, doktor haricinde hiç kimse hastaya krem (veya başka ilaç) vermemelidir.

8. MADENCİ NİSTAGMUSU

Yer altı maden ocaklarında aydınlatmanın kötü olduğu yerlerde çalışan bütün çalışanlar etkilenebilir. Aydınlık ve karanlık ortam arasında gidip gelmek de bir faktör olabilir.

Semptom ve Belirtileri

Yeraltında 25 ila 30 yıl boyunca çalışmış genellikle orta yaşlı veya ileri yaşlardaki kömür madencilerinde görülen meslek hastalığıdır. Günümüzde elektrikli madenci baş lambalarının kullanılması sonucunda hastalığın görülme sıklığı azalmıştır.

Nistagmus aynı zamanda genetik nedenlere bağlı gelişebilir; kulak enfeksiyonu, beyin hasarı ve uyuşturucu kullanımı gibi başka faktörlerden de kaynaklanabilir. Fiziksel semptomları arasında karanlıkta veya loş ışıkta görme güçlüğü, parlak ışığa karşı aşırı duyarlılık ve tahammülsüzlük ile göz küresinin ritmik olarak titremesi yer alır. Bu titremeler neticesinde, bakılan nesnelerin hareket ediyormuş gibi görülmesi ve görme keskinliğinde bozukluk söz konusu olabilir. Göz ile ilgili bu semptomlarla ilişkili olarak özellikle çömelip eğildikten sonra baş ağrısı ve baş dönmesi gibi genel rahatsızlıklar da ortaya çıkar. Hastalığın ilerleyen safhalarında yaygın olarak psiko-nörotik semptomlar gelişir. Hastalık kontrol edilmezse sinirsel rahatsızlıklar maden çalışanını tamamen kısıtlayacak denli şiddetlenebilir.

Nistagmus semptomları olan herkesin, semptomların nedenlerinin belirlenmesi için bir hekime sevk edilmesi gerekir. Meslek hastalığı nedeninin değerlendirilebilmesi için hekimin hastasının mesleğinin farkında olması gerekir.

Önleme

Maden ocağının giriş bölümünde yer alan galerilerin aydınlatmasını beyaz badana veya açık renk taş tozu ile mümkün olduğunca artırın. Bu sayede karanlığa alışma süreci mümkün olduğunca hızlı ve rahat gerçekleşir.

Çalışanları hastalığın tehlikeleri konusunda uyarın ve diğer insanların gözlerine doğrudan ışık tutmamaya özen göstermelerini tavsiye edin.

9. LEPTOSPIROZ (WEİL HASTALIĞI)

Sıçanların (ve diğer bazı memelilerin) idrarıyla bulaşan ciddi bir hastalıktır. İlk olarak soğuk algınlığına benzer semptomlarla ortaya çıkan bir enfeksiyondur ve böbrek ve karaciğer yetmezliğine kadar ilerler. Hastalığa karşı geliştirilmiş bir aşı yoktur ve uygulanan tedavi iyileşme garantisi vermez.

İnsanlara bulaşması sindirim yoluyla ve cilt üzerindeki kesik ve sıyrıklardan, yumuşak doku ve muköz membranlardan (gözler, burun, ağız, vb.) olur.

Hastalık, temel hijyenin (yemeklerden önce veya tuvaletten sonra el yıkamak) sağlanmadığı kömür madenleri gibi kirlili ortamlarda yaygın olarak görülür.

Çalışanların hastalığa yakalanma riskleri konusunda bilgilendirilmeleri ve soğuk algınlığına benzer semptomlar geliştirdiklerinde hekime görünmeleri konusunda teşvik edilmeleri gerekir. Yemekte yiyecekleri kağıda sarılı halde tutmak gibi önlemler de teşvik edilmelidir.

Maden ocaklarındaki fareleri tamamen ortadan kaldırmak zordur ancak tuzaklarla, fare zehirleriyle ve yiyecek kalıntılarını ocaktan çıkarmak gibi basit tedbirlerle fare popülasyonunu azaltmak için her türlü çaba sarf edilmelidir.