



Gedik Üniversitesi
İSTANBUL

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
GEDİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**TAHRİBATSIZ MUAYENEDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

HÜSEYİN CAN HALİLOĞLU
YÜKSEK LİSANS TEZİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
DOÇ.DR. AYKUT KENTLİ

2016-İSTANBUL

T.C.
GEDİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüzün İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı 131212011 numaralı öğrencisi Hüseyin Can Haliloğlu tarafından hazırlanan "Tahribatsız Muayenede İş Sağlığı ve Güvenliğinin Değerlendirilmesi" başlıklı Yüksek Lisans Tezi ile ilgili Tez Savunma Sınavı, Lisans Üstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 04.02.2016 Perşembe günü saat 10.30'da yapılmış, Tezin onayına OY ÇOKLUĞU/OY BİRLİĞİYLE karar verilmiştir.

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Aykut KENTLİ
Marmara Üniversitesi



Üye:

Yrd. Doç. Dr. Polat TOPUZ
Gedik Üniversitesi



Üye:

Yrd. Doç. Dr. Mustafa YILMAZ
Marmara Üniversitesi



ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../2016 tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

...../...../2016

Müdür Vekili

Yrd. Doç. Dr. Hasan Tahsin KALAYCI

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarımı ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Hüseyin Can HALILOĞLU

TEŐEKKÖRLER

Bu tez çalışmasının her aşamasında her tŒrlŒ desteğini esirgemeyen değerli bilgilerini benimle paylaşarak, bana yol gŒsteren danışman hocam Doç. Dr. Aykut KENTLİ'ye, imkânlarından ve tecrŒbelerinden yararlandığım eőim AyőegŒl HALİLOğLU'na, bilgilerini benimle paylaőan Cemal KAYA'ya, saha çalışmasında bana yardımlarını esirgemeyen NDT personeli Mehmet KARAASLAN, Serdal ALAÇAM, Halil Engin AKKAYA, Volkan BABAT ve DŒzgŒn ARAM'a teőekkŒr ederim.

Sevgili aileme, eğitim ve çalışma hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemedен yanımda oldukları için tŒm kalbimle teőekkŒr ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜRLER.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
KISALTMA LİSTESİ.....	vii
RESİM LİSTESİ.....	viii
TABLO LİSTESİ.....	ix
ŞEKİL LİSTESİ.....	x
ÖZET.....	1
ABSTRACT.....	2
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	3
2. GENEL BİLGİLER.....	6
2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği.....	6
2.1.1. İş sağlığı ve güvenliği kavram ve tanımı.....	6
2.1.2. İş sağlığı kavramı.....	7
2.1.3. İş güvenliği kavramı.....	8
2.1.4. İş sağlığı ve güvenliğinin amacı.....	9
2.1.5. İş sağlığı ve güvenliğinin önemi.....	10
2.2. İş Kazası.....	12
2.2.1. İş kazası sayılma hâl ve durumları.....	13
2.2.2. İş kazası nedenleri.....	14
2.2.3. İş kaza istatistikleri.....	18
2.3. Meslek Hastalığı.....	19
2.3.1. Meslek hastalıklarının nedenleri.....	21
2.3.2. Meslek hastalıkları tespiti, bildirimi.....	22
2.4. İş Sağlığı ve Güvenliği Tarihçesi.....	23
2.4.1. İş sağlığı ve güvenliğinin Türkiye'deki gelişimi.....	28
2.5. Tahribatsız Muayene.....	34
2.5.1. Tahribatsız muayene ve önemi.....	34
2.5.2. Tahribatsız muayenenin uygulama alanları.....	34

	Sayfa
2.5.3. Tahribatsız Muayene Yöntemleri.....	35
2.5.3.1. Radyografik muayene.....	36
2.5.3.1.1. X-ışınları.....	38
2.5.3.1.2. Gama ışınları.....	39
2.5.3.2. Sıvı penetrant muayenesi.....	40
2.5.3.2.1. Sıvı penetrant muayenesinin aşamaları.....	40
2.5.3.3. Ultrasonik muayene.....	43
2.5.3.3.1. Ultrasonik muayene çalışma prensibi.....	43
2.5.3.3.2. Ultrasonik muayene aşamaları.....	45
2.5.3.4. Manyetik Parçacık Muayenesi.....	47
2.5.3.4.1. Manyetik parçacık ile muayene teknikleri.....	48
2.5.3.4.1.1. Boyuna manyetizasyon.....	49
2.5.3.4.1.2. Dairesel mıknatıslanma	50
2.5.3.4.2. Kontrol aşaması.....	51
2.5.3.4.3. Demanyetizasyon işlemi ve son temizlik.....	52
2.6. Tahribatsız Muayene Uygulamalarında Karşılaşılabilecek Riskler.....	53
2.6.1. Kimyasal risk etmenleri.....	53
2.6.1.1. Tehlikeli kimyasalların sınıflandırılması.....	54
2.6.1.2. Kimyasalların zarar verme etmenleri.....	55
2.6.1.3. Kimyasalların nüfuziyet yolları.....	55
2.6.1.4. Tehlikeli kimyasal maddeler için risk değerlendirmesi.....	56
2.6.1.5. Yangın, parlama ve patlama riski.....	59
2.6.1.6. Malzeme güvenlik formu.....	60
2.6.2. Fiziksel Risk Etmenleri.....	61
2.6.2.1. Radyasyon.....	61
2.6.2.1.1. Radyasyon çeşitleri ve uygulamaları.....	61
2.6.2.1.2. Radyasyonun etkileri.....	65
2.6.2.1.3. Radyasyonun biyolojik etkileri.....	66
2.6.2.1.4. Radyasyon kazaları.....	67
2.6.2.1.5. Radyasyondan korunma sistemleri/örgütleri.....	70

	Sayfa
2.6.2.2. Gürültü.....	72
2.6.2.2.1. Gürültünün insan sağlığına olumsuz etkileri.....	72
2.6.2.2.2. Gürültü ölçümü.....	73
2.6.2.3. Elektrik.....	74
2.6.2.3.1. Elektriğin insan sağlığına olumsuz etkileri.....	74
2.6.2.4. Termal konfor.....	75
2.6.2.5. Aydınlatma.....	75
2.6.2.5.1. Aydınlatmanın insan sağlığına olumsuz etkileri.....	77
2.6.2.6. Havalandırma.....	77
2.6.2.6.1. Doğal havalandırma.....	78
2.6.2.6.2. Mekanik sistemli havalandırma.....	78
2.6.3. Psikososyal risk etmenleri.....	80
2.6.3.1. İş stresi.....	82
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	83
3.1. Araştırmanın Tipi.....	83
3.2. Araştırmanın Evren Seçimi.....	83
3.3. Araştırmaya Örnekleme Seçimi.....	84
3.4. Veri Toplama Yöntem ve Araçları.....	84
3.5. Veri Toplama Formunun Hazırlanması.....	85
3.6. Veri Toplama Formunun Doldurulması ve Değerlendirilmesi.....	85
4. BULGULAR.....	86
4.1. Tahribatsız Muayene Saha Çalışmaları.....	86
4.1.1. Radyografik test uygulaması (X-ışını).....	86
4.1.2. Sıvı penetrant test uygulaması.....	90
4.1.3. Ultrasonik test uygulaması.....	92
4.1.4. Manyetik parçacık test uygulaması.....	93
4.2. Tahribatsız Muayenede Alınması Gereken İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri.....	96
4.2.1. Radyasyondan korunmak için alınması gereken önlemler.....	96
4.2.1.1. Radyasyonda korunmasında temel ilkeler.....	97
4.2.1.2. Çalışanın radyasyon dozunun tespit edilmesi.....	98

	Sayfa
4.2.1.3. Radyasyon alanlarının belirlenmesi.....	100
4.2.1.4. Personelin tıbbi gözetimi.....	101
4.2.1.5. Personelin eğitimi.....	101
4.2.1.6. Radyoaktif maddelerin güvenli taşınması.....	102
4.2.1.7. Radyoaktif maddenin sızıntı kontrolü.....	103
4.2.1.8. Radyoaktif cihazların depolanması.....	103
4.2.1.9. Cihazın emniyetinin sağlanması ve bakım/onarımı.....	105
4.2.1.10. Kişisel koruyucu donanım kullanımı.....	107
4.2.1.11. Kapalı alanda (X-ışını odasında) çalışma.....	108
4.2.2. Kimyasal riskler için alınması gereken önlemler.....	108
4.2.2.1. Tehlikeli kimyasal maddelerin güvenli depolanması.....	111
4.2.2.2. Tehlikeli kimyasal maddelerin etiketlenmesi.....	112
4.2.2.3. Güvenlik duşları ve göz banyoları.....	112
4.2.2.4. Yangın ve patlamadan korunma.....	113
4.2.2.5. Eğitim.....	115
4.2.2.6. Havalandırma.....	116
4.2.2.7. İşyeri, ortam ölçüm/incelemesi.....	116
4.2.2.8. Atık yönetimi.....	117
4.2.2.9. Tıbbi gözetim.....	117
4.2.2.10. Kapalı sistem / proses çevreleme işlemi.....	117
4.2.2.11. Kişisel koruyucu donanımları kullanımı.....	118
4.2.3. Elektrik tehlikelerine karşı alınması gereken önlemler.....	118
4.2.4. Aydınlatmada alınması gereken önlemler.....	121
4.2.4.1. Ultraviyole lamba kullanımı.....	122
4.2.5. Gürültüye karşı alınması gereken önlemler.....	122
4.2.6. Termal konfor sağlamada alınması gereken önlemler.....	123
4.2.7. Psikososyal risk faktörlerinin yönetimi.....	124
4.2.8. Sağlık ve güvenlik işaretleri.....	124

	Sayfa
4.2.8.1. Uyarı levhalarının türleri.....	125
4.2.8.1.1. Engeller ve tehlikeli yerlerde kullanılan işaretler.....	127
4.2.9. Kişisel koruyucu donanım.....	129
4.2.9.1. Kişisel koruyucu donanım seçimi.....	129
4.2.9.2. Kişisel koruyucu donanım eğitimi.....	130
4.2.9.3. Kişisel koruyucu donanım mevzuatı.....	130
4.2.9.4. Kişisel koruyucu donanımlarda standardizasyon.....	131
4.2.9.5. Kişisel koruyucu donanım çeşitleri.....	132
4.2.9.5.1. Solunum sistemi koruyucuları.....	133
4.2.9.5.2. Göz ve yüz koruyucuları.....	136
4.2.9.5.3. Kulak koruyucuları.....	138
4.2.9.5.4. Vücut koruyucuları.....	139
4.2.9.5.5. Baş koruyucuları.....	140
4.2.9.5.6. El ve kol koruyucuları.....	141
4.2.9.5.7. Ayak ve bacak koruyucuları.....	142
4.2.9.5.8. Yüksekte çalışmada kullanılan koruyucular.....	144
4.3. Anket Çalışması.....	145
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	160
5.1. Saha Çalışmasında Tespit Edilen Eksiklikler ve Alınması Gereken Önlemler.....	163
5.1.1. Radyografik saha uygulamalarında tespit edilen eksiklikler.....	164
5.1.2. Radyografik uygulamada alınması gereken önlemler.....	164
5.1.3. Sıvı penetrant, manyetik parçacık ve ultrasonik testlerin saha uygulamalarında tespit edilen eksiklikler.....	166
5.1.4. Sıvı penetrant, manyetik parçacık ve ultrasonik testlerin uygulamalarında alınması gereken önlemler.....	167
5.2. Anket Uygulamasının Değerlendirilmesi.....	170
5.3. Diğer Hususlar.....	175
KAYNAKLAR.....	178
EKLER.....	188
ÖZGEÇMİŞ.....	209

KISALTMA LİSTESİ

NDT: Tahribatsız Muayene Testi (Non-Destructive Test)

ILO: Uluslararası Çalışma Örgütü

WHO: Dünya Sağlık Örgütü

İSG: İş Sağlığı ve Güvenliği

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

SGK: Sosyal Güvenlik Kurumu

AB: Avrupa Birliği

OSHA: Mesleki Güvenlik ve Sağlık Kanunu (Occupational Safety and Health Administration)

NIOSH: Ulusal Mesleki Sağlık ve Güvenlik Enstitüsü (The National Institute Occupational Safety and Health)

İK: İş Kanunu

ICRP: Uluslararası Radyolojik Korunma Komisyonu (International Committee on Radiological Protection)

UNSCEAR: Birleşmiş Milletler Atomik Radyasyonun Etkileri Bilimsel Komitesi (The United Nation Scientific Committeon the Effects of Atomic Radiation)

BSS: Basic Safety Standards

IAEA: Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (International Atomic Energy Agency)

TAEK: Türkiye Atom Enerjisi Kurumu

KKD: Kişisel Koruyucu Donanım

MSDS: Malzeme Güvenlik Bilgi Formu (Material Safety Data Sheet)

HSE: İş Yerinde Sağlık ve Güvenlik Yasası (Health and Safety at Work)

ENSHPO: Sağlık ve Güvenlik Uygulayıcısı Örgütlerinin Avrupa Ağı (European Network Of Safety and Health Professional Organizations)

ISO: International Standarts Organization

RESİM LİSTESİ

	Sayfa
Resim 1. Gama Işını Cihazı.....	39
Resim 2. Ultrasonik Muayenede Kullanılan Referans Bloklar.....	46
Resim 3. Ultrasonik Muayenede Kullanılan Test Propları.....	47
Resim 4. Demir Tozlarının Çatlaklar Üzerindeki Görünüşleri.....	51
Resim 5. Demanyetizasyon Cihazı.....	52
Resim 6. Gemi Bloklarının Kaynak Kısımlarının X-Işını Yöntemiyle Kontrolü.....	86
Resim 7. Radyografik Muayenede Kullanılan Film.....	87
Resim 8. Ortamdaki Radyasyon Seviyesini Tespit Eden Radyakmetre.....	88
Resim 9. Kullanılan Kişisel Dozimetre.....	88
Resim 10. Structurix Nova Marka Otomatik Film Banyo Cihazı.....	89
Resim 11. Işıklı Film Okuma Cihazı.....	89
Resim 12. Çekimi Yapılan Bir Filmdeki Süreksizlikler.....	90
Resim 13. Yüze Cleaner Uygulanması.....	90
Resim 14. Yüze Penetrant Uygulanması.....	91
Resim 15. Yüze Developer Uygulanması.....	91
Resim 16. Ultrasonik Cihazdaki Süreksizlik Görüntüsü.....	93
Resim 17. Yoke Cihazı İle Manyetik Alan Oluşturulması.....	94
Resim 18. Ultraviyole Işık Altında Çatlakların Görünümü.....	95
Resim 19. Kullanılan Çeşitli Dozimetreler.....	99
Resim 20. CE İşareti.....	132
Resim 21. Göz ve Yüz Koruyucuları.....	136
Resim 22. Kulak Koruyucuları.....	138
Resim 23. Baş Koruyucuları.....	141
Resim 24. El Koruyucuları.....	142
Resim 25. Paraşüt Tipi Emniyet Kemerleri.....	144
Resim 26. Renk Skalalı Filtre.....	176

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. İşyerinde İnsan Sağlığını Tehdit Eden On Temel Madde.....	21
Tablo 2. Deri ve Göz Temasında Tehlikeli Olan Kimyasal Maddelere Ait Risk Kodları.....	58
Tablo 3. Radyasyon Birimleri.....	64
Tablo 4. İşyerlerindeki Bazı Alanlarda ve İşlerde Gerekli Aydınlatma Şiddeti Değerleri.....	76
Tablo 5. İş Kaynaklı Psikososyal Riskler.....	81
Tablo 6. Sağlık ve Güvenlik İşaretlerinin Renk Tanımlamaları.....	126
Tablo 7. Filtre Kodlamaları.....	134
Tablo 8. TAEK Tarafından Yayınlanan Radyasyon Güvenliği Yönetmelikleri.....	163

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Kişinin Güvensiz Davranışları ile Güvensiz Mekanik veya Fiziksel Durumlarının Nedenleri.....	17
Şekil 2. Tahribatsız Muayene Yöntemleri.....	35
Şekil 3. Radyografik Muayenede Pozlama.....	37
Şekil 4. X Işınları Üretimi ve Malzeme Kontrolü.....	38
Şekil 5. Ultrasonik Kontrolde Prob ile Hata Kontrolü.....	44
Şekil 6. Manyetik Parçacık ile Muayene.....	48
Şekil 7. Yoke Cihazı ile Manyetik Parçacık Kontrolü.....	49
Şekil 8. Bobin ile Parçada Oluşturulan Manyetik Alan.....	50
Şekil 9. Radyasyon Türlerinin Giricilik Özellikleri.....	64
Şekil 10. Radyasyon Kazalarının Tesislere Göre Dağılımı.....	68
Şekil 12. Ultrasonik Muayene Yönteminin Çalışma Prensibi.....	92
Şekil 13. NDT Uygulamalarında Kullanılabilecek İşaret Levhaları ve Anlamları.....	127
Şekil 14. Engeller ve Tehlikeli Yerlerde Kullanılan İşaretler.....	128
Şekil 15. NDT Uzmanlarının Cinsiyet Yüzde Dağılımları.....	145
Şekil 16. NDT Uzmanlarının Yaş Aralıkları ve Dağılımları.....	145
Şekil 17. NDT Uzmanlarının Öğrenim Durumları Dağılımları.....	146
Şekil 18. NDT Uzmanlarının Çalışma Sürelerinin Yüzdelerik Dağılımı.....	147
Şekil 19. İş Yerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Birimi Olup Olmama Durumu.....	148
Şekil 20. İş Yerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koordinasyon Durumu.....	149
Şekil 21. İş Yerinde İlk Yardım Ekibi Olup Olmama Durumu.....	149
Şekil 22. İş Yerinde İş Yeri Hekimi Olup Olmama Durumu.....	150
Şekil 23. NDT Uzmanlarının Kullandıkları KKD Türleri.....	151
Şekil 24. NDT Uzmanlarına İSG Eğitimi Verilip Verilmeme Durumu.....	152
Şekil 25. İş yerlerinde Kullanılan Uyarı Levha Türleri.....	153
Şekil 26. NDT Uygulamalarında Karşılaşılan Problemlerin Dağılımı.....	154

	Sayfa
Şekil 27. NDT Uygulamalarında İSG'nin Çalışanlarca Uygulanabilirlik Durumu.....	156
Şekil 28. İSG'nde Yasal Mevzuatın Yeterli Olup Olmama Durumu.....	157
Şekil 29. İSG'nde Yasal Mevzuatın Uygulanıp Uygulanmama Durumu.....	158
Şekil 30. Kazaları Önlemek İçin Alınması Gereken İSG Eğitim Önerileri.....	159

ÖZET

TAHRİBATSIZ MUAYENEDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hüseyin Can HALİLOĞLU

Doç. Dr. Aykut KENTLİ

GEDİK ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İş sağlığı ve güvenliğinin önemi gerek dünyada gerekse ülkemizde hızla artmaktadır. Hayatımızın bir parçası hâline gelen ve her geçen gün artan teknolojik gelişmeler iş sağlığı ve güvenliğinin öneminin artmasına neden olmuştur. İş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının temel amaçları; iş kazaları ve meslek hastalıklarından çalışanları korumak, daha sağlıklı bir ortamda çalışmalarını sağlamak, üretim güvenliğini sağlayarak verimi artırmak ve işletme güvenliğini sağlamaktır. Çünkü çalışan ve işveren için sosyal, siyasal, hukuksal ve ekonomik açıdan önem taşımaktadır.

Tahribatsız muayene, kalite kontrolün en önemli aşamalarından biridir. Tahribatsız muayene, inceleme yapılacak olan malzeme ya da parçanın bütünlüğüne zarar vermeden yapılan bir muayene türüdür. Temel olarak kullanılan tahribatsız muayene yöntemleri sıvı penetrant, ultrasonik, manyetik parçacık, radyografik muayenedir.

Bu tez çalışması tahribatsız muayenenin belirtilen yöntemlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Tezde öncelikle konu ile ilgili geniş bir literatür çalışması yapılmıştır. Daha sonra tahribatsız muayene yöntemlerinin uygulaması gerçekleştirilmiş ve bu uygulamalar iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmiştir. En son aşama olarak tahribatsız muayene çalışanlarına iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili anket uygulanarak, anket sonuçları değerlendirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: İş sağlığı ve güvenliği, Tahribatsız muayene

ABSTRACT

THE EVALUATION OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY IN NONDESTRUCTIVE TESTING

Hüseyin Can HALILOĞLU

Ass. Prof. Aykut KENTLİ

GEDİK UNIVERSITY SOCIAL SCIENCES INSTITUTE

The importance of occupational health and safety in the world and in our country is increasing rapidly. Technological advances which has become part of our daily life, and increasing everyday have led to an increase in the importance of occupational health and safety. The main aims of occupational health and safety are to protect workers from occupational accidents and disease at work, provide a healthier work environment, increase production efficiency by providing security and ensure the operational safety because it is important for workers and employers from social, political, legal and economic perspective.

Non-destructive testing is one of the most important stages of quality control. Non-destructive testing is the inspection type done without damaging the material or integrity of the parts. Basic used non-destructive testing methods are liquid penetrant, ultrasonic, magnetic-particle are radiographic tests.

This thesis aimed to evaluate the occupational health and safety in the non-destructive testing. Firstly, an extensive literature review was conducted on the thesis topic. Later, application of non-destructive testing methods is performed and these applications were evaluated in terms of occupational health and safety. As a final step, a survey on occupational health and safety is performed with the non-destructive inspection staff and the survey results are evaluated.

Keywords: Occupational health and safety, non-destructive testing

1. GİRİŞ ve AMAÇ

18 ve 19. yüzyıllarda o güne kadar olan teknolojik gelişmelerin sonucunda ve özellikle buhar gücünün kullanılmaya başlanması ile üretimde hızlı bir makineleşme devrine girilmiştir. Endüstri Devrimi olarak da tanımlanan bu dönemde makine kullanımının artması sonucunda fabrika düzenine geçilmesi insan gücüne daha fazla ihtiyaç doğmasına neden olmuştur. Bu gelişmelerin ardından birçok insan kırsal kesimden şehir merkezlerine göç ederek fabrikalarda çalışmaya başlamıştır. Maalesef çalışmak için göç eden insanların kötü beslenme ve barınma olanaklarının yanında düşük ücretlerle sağlığa uygun olmayan ortamlarda çalışmaları, çalışanları birtakım mesleki tehlikelerle yüz yüze bırakmıştır. Yoğun iş gücünün makine kullanımı ile sağlanmasıyla birlikte çalışanların iş kazaları ve meslek hastalıklarına karşı korunması ihtiyacı ortaya çıkmıştır. İlk zamanlarda dikkate alınmayan problemler giderek daha ciddi boyutlara varınca, birtakım kanun ve kurallar ile iş sağlığı ve güvenliğinin (İSG) korunmasına yönelik çalışmalar başlamıştır. Çalışanın sağlıklı bir ortamda işini yapabilmesinin sosyal güvenliğin önemli bir parçası olduğu düşüncesiyle, İSG zaman içinde uzmanlık gerektiren bir alan hâline gelmiştir. (Akkaş, 2006)

Ülkemizde sanayileşmenin başlangıcı Cumhuriyet öncesi döneme dayanmakla birlikte, özellikle 1980'li yıllardan sonra büyük bir ivme kazanması, çalışanların sağlık ve güvenlik sorunlarını da gündeme taşımıştır. Bu konuda Cumhuriyet döneminde başlayan, 1960'lı yıllarda gelişen kamusal önlemler, İSG yönünden ülkemizdeki olumsuz tabloyu değiştirmeye yetmemiştir. İş kazalarının yüksek oranlarda olmasına rağmen, meslek hastalıklarının çoğu kayıtlara bile geçmemektedir.

Bununla birlikte, Avrupa Birliği'ne giriş süreciyle birlikte konuyla ilgili gayretin arttığı gözlenmektedir. Avrupa Birliği mevzuatına uyum çalışmaları, İSG konusundaki standartların önemli ölçüde değişmesine yol açmıştır. Kurumsal yapıdaki aksaklıklar, işyeri örgütlerinin yeterli etkinliğe ulaşmaması, eğitim, teftiş ve katılım mekanizmalarının yetersizliği ile küçük işletmelerdeki sorunlara yönelik

önleyici bir yapının bulunmaması iş sağlığı ve güvenliği yönetiminde görülen önemli eksikliklerdir. (Yılmaz, 2009)

Yukarıda da bahsedildiği gibi teknolojinin hızla gelişmesi ve üretimin artması malzeme/cihaza ait olan kontrol yöntemlerinin geliştirilmesi ihtiyacını doğurmuştur. Test/kontrol aşamalarında malzeme yapı ve özelliklerini incelemek amacıyla malzeme muayeneleri yapılmaktadır. Tahribatsız muayene de malzeme muayenelerinden biridir. İş sağlığı ve güvenliği tahribatsız muayene (NDT) çalışma alanında da büyük önem taşımaktadır.

NDT malzeme ya da parçanın bütünlüğüne zarar vermeden yapılan bir test işlemidir. NDT teknikleri uygulamaları ile kaynak ön hazırlığı ve kalite kontrolü, endüstriyel tesis ve ekipmanların imalatı ve montajı aşamasında çok önemli bir yer tutmaktadır.

NDT yöntemlerinin, uzay, askeri ve sivil havacılık teknolojisi başta olmak üzere petrol rafinerilerinde, petrol platformlarında, petrol ve doğal gaz boru hatlarında, gemi ve demir-çelik sanayinde, her çeşit basınçlı kap kullanım tesislerinde, otomotiv, elektronik sanayinde, termik santrallerde ve daha birçok sanayi dalında uygulama alanları bulunmaktadır.

NDT uygulamasında endüstrimizin ihtiyaç duyduğu muayene teknikleri; radyografik muayene (X-ışını, gama ışını), sıvı penetrant muayenesi, manyetik parçacık muayenesi, ultrasonik muayene, ve girdap akımları muayeneleridir. (Salma, 2011)

NDT diğer muayene yöntemlerine göre kıyaslandığında birçok üstünlükleri vardır. Bu yöntem ile parçanın bir benzeri değil, kendisi muayene edilmektedir. Böylece daha güvenilir sonuçlar elde edilir. Parçanın farklı bölgelerine birçok NDT aynı anda veya sırasıyla uygulanabilir.

NDT aynı parçada belli zaman periyotları ile uygulanabilir. Bu sayede yorulma ve işlem hasarlarının takibi mümkün olabilmektedir. Çok pahalı ve büyük ebattaki tek parçalara NDT uygulamak uygun ve ekonomik olmaktadır. NDT muayene yöntemini laboratuardan imalathaneye taşımıştır. Böylece iş akışı olumsuz yönde etkilenmemektedir. NDT sayesinde imalat bantlarının hızını kesmeden önceden planlanan muayeneleri yapılabilen ve reddi gereken parçalar ayrılabilir.

Sadece üretim sırasındaki kontrollerde değil, servis süresince yapılan bakım operasyonlarında da yoğun olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada tahribatsız muayenede İSG değerlendirilmiş, NDT yöntemlerinde uygulanan İSG tedbirleri ve önemi ele alınmıştır. Bu çalışma ile NDT alanında İSG üzerine etkili olan zararların minimuma indirilmesi temenni edilmektedir.

Yapılan literatür araştırmalarında NDT yöntemleri ve çalışma alanları ile ilgili araştırmalar/tezler yapıldığı bunlardan ayrı olarak İSG konusunda da çalışmalar olduğu, fakat tahribatsız muayenede İSG'nin şimdiye kadar ele alınmadığı tespit edilmiştir.

Bu sebeple bu tez çalışması ile akademik çalışmalara katkıda bulunulabileceği ve NDT alanında çalışan işçi/işveren personele faydalı olacağı değerlendirilmektedir. Bu çalışmayla İSG'nin çalışma hayatının her aşamasında ele alınmasının sağlanması hedeflenmektedir.

Bu tez süresince NDT yöntemleri ve İSG konusunda literatür araştırması yapılmıştır. İSG hakkındaki kanun ve yönetmelikler incelenmiş, iki farklı kuruluştaki NDT yöntemlerinin uygulamaları yerinde takip edilip, İSG açısından gözlemlenmiş ve çalışmalar İSG açısından değerlendirilmiştir. Bu uygulamalarda yöntemlerden sıvı penetrant (penetrant, developer ve çözücü spreylere), ultrasonik (ultrasonik ölçüm cihazı), magnetik (magnetik kontrol el yorku) ve radyografi (X-ışını cihazı) kullanılmıştır. Ayrıca test/kontrol yapan personele İSG ile ilgili anket düzenlenip, sonuçlar değerlendirilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği

2.1.1. İş sağlığı ve güvenliği kavram ve tanımı

Endüstri Devrimi ile birlikte fabrika düzenine geçilmesi sonucunda insana daha fazla ihtiyaç duyulmuştur. Böylece köylerden kentlere göç artmış, bu durum insanların fizyolojik ve psikolojik sağlıklarını olumsuz yönde etkilemiştir. Kötü beslenme ve barınma olanakları, düşük ücretlerle sağlığa aykırı ortamlarda çalışmaları, onları birtakım mesleki tehlikelerle yüz yüze bırakmıştır. Başlangıçta fazla önemsenmeyen sorunlar daha ciddi boyutlara varınca birtakım kurallar ve kanunlar yürürlüğe konarak, İSG ‘ne yönelik çalışmalar başlamıştır. (Coşkun, 2007)

Bunun üzerine yapılan çalışmalar ve araştırmalar sonucunda “İş Sağlığı ve Güvenliği” kavramı doğmuş, konuya bilimsel olarak yaklaşılmaya başlamıştır.

İSG kavramı işyeri ile sınırlı sağlık ve emniyet tedbirlerinin yeterli koruma sağlayamayacağını ve çalışanın sağlığını ve güvenliğini etkileyen ve ilgilendiren ve işyeri dışından kaynaklanan riskleri de kapsamına dâhil etmektedir. (Tiryaki, 2011)

Çevrenin korunması, sağlıklı bir konutta yaşama hakkı, beslenme ve ulaşım emniyeti, ilkyardım ve sosyal güvenlik, kentleşme gibi konular İSG ile ilişkilendirilmiştir.

İSG kavram olarak birbirinden kolaylıkla ayrılmayan bir bütünü oluşturmaktadır. İş sağlığının da iş güvenliğinin de temel amacı, mesleki tehlikelerin (yani iş kazaları ile meslek hastalıklarının) önlenip çalışanların sağlık ve yaşamlarının korunmasıdır. (Dengizler, 2002)

İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Genel Müdürlüğü tarafından; “İş sağlığı ve güvenliği; bir işyerinde o işyerinin gerçekleştirdiği faaliyetlerden etkilenen ya da etkilenebilecek tüm insanların (daimi veya geçici işçiler, taşeron işçileri veya ziyaretçilerin kısacası ortamda bulunan herkesin) sağlığına ve güvenliğine olumsuz etki eden ya da edebilecek olan faktörlerin, işin yapılması sırasında işyerindeki fiziki çevre şartları sebebiyle işçilerin maruz kaldıkları ya da

kalabilecekleri sağlık sorunları ve iş ve/veya mesleki risklerin ortadan kaldırılması veya azaltılması çalışmalarıdır.” olarak tanımlamaktadır.

Bir başka tanım da ise “işyerlerinde işin yürütülmesi ile ilgili olarak oluşan tehlikelerden, sağlığa zarar verebilecek şartlardan korunmak ve daha insanî bir iş ortamı meydana getirmek için yapılan metotlu çalışmalardır.” diye belirtilmektedir. İş yerinde çalışanların sağlığını ve güvenliğini sağlamayı, işyerinde doğabilecek, iş kazası ve meslek hastalıkları gibi her türlü riske karşı gerekli tedbirleri almayı, bu husustaki şartları yerine getirmeyi, bu hedefleri yerine getirmeye yardımcı olabilecek araç gereçlerin noksansız bulundurulmasını öngören, genelde bunların uygulanmasından işverenin sorumlu tutulduğu ve işçilerin de, öngörülen tedbirlerle ilgili olarak usul ve şartlara uymalarını isteyen bir kavramdır. (Altuğ, 2013)

İSG kavramlarının ayrı ayrı ele almamız konunun incelenmesi ve özümsemesi açısından çok önemlidir. İş sağlığı ve iş güvenliği kavramları aşağıda belirtildiği gibidir.

2.1.2. İş sağlığı kavramı

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) sağlık kavramını, “işle bağlantısı açısından, sadece hastalık veya sakatlığın bulunmaması hâlini değil, aynı zamanda, çalışma sırasındaki hijyen ve güvenlik ile doğrudan ilişkili olarak sağlığı etkileyen fiziksel ve zihinsel unsurları da kapsar”, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından ise sağlık kavramı, “Sadece hastalık ve sakatlığın olmayışı değil aynı zamanda beden, ruhen ve sosyal yönden tam bir huzur ve iyilik hâlidir” biçiminde ifade edilmektedir. (Bayılmış, 2013)

WHO ve ILO birlikte iş sağlığını; “Çalışan tüm insanların fiziksel, ruhsal, sosyal yönden tam iyilik durumlarının sağlanmasını, en yüksek düzeylerde sürdürülmesini, iş koşulları ve kullanılan zararlı maddeler nedeniyle çalışanların sağlığına gelebilecek zararların önlenmesini, çalışanın fizyolojik özelliklerine uygun işlere yerleştirilmesini, işin insana ve insanın işe uymasını, asıl amaçlar olarak ele alan bilim dalı” olarak tanımlamaktadır. (Yakar, 2007; Biçer, 2013)

İş sağlığı sistemi, bir yandan iş kazalarının, yaralanmaların ve hastalıkların önlenmesini amaçlarken, bir yandan çalışanların çalışma kapasitelerinin, mesleki, çevresel, toplumsal ve yaşama tarzı ile ilgili sağlık belirleyicilerini göz önünde bulundurarak daha uzun süreli sağlığın korunmasını hedeflemektedir. (Cihan, 2001; Pınar, 2013)

İSG’nde ilk önceleri amaç çalışanların sadece iş kazası ve meslek hastalığı geçirmemesiyle sınırlıyken; zamanla bu anlayış yerini çalışanı yorgunluktan koruyan; erken yaşlanmasını önleyen bir anlayışa bırakmıştır. İş sağlığında amaç çalışanlara en yüksek sağlık kapasitesini sağlamak, olumsuz sağlık koşullarından çalışanların zarar görmesini önlemek, yapılan işle çalışan arasında uyum temin etmek, her işçiyi fiziksel ve ruhsal yeteneğine uygun işte çalıştırmak vardır.

2.1.3. İş güvenliği kavramı

İş sağlığı kadar önemli olan diğer bir kavram ise iş güvenliği kavramıdır. Hızla artan teknolojik gelişmeler insanların huzur ve refahına hizmet ederken bir taraftan da insan yaşamı ve çevresi için tehlikeleri beraberinde getirmektedir. Üretim sürecine giren her yeni madde, makine, araç ve gereç insan sağlığı, çevre sağlığı ve işyeri güvenliği için yeni tehditler oluşturmaktadır. (Tüzer, 2012)

İş güvenliği, işçinin teknik özellikli risklere karşı korunmasını ihtiva eden bir anlam taşımaktadır. Çalışma alanında kullanılan bütün araç-gereç ve maddelerin kullanımı ve varlığından doğabilecek risklerin tespiti ve bunlara karşı ne gibi teknik koruma tedbirlerinin alınabileceğinin tespiti iş güvenliğinin konusunu oluşturmaktadır. Bu anlamda işyerinin seçimi, planlaması ve inşası, makinelerin montajı ve işleyişi ile ilgili her şey bu kavramın kapsamı içerisindedir. İşin yapılması sırasında çalışanların karşılaştığı tehlikelerin ortadan kaldırılması ve azaltılması konusunda işverene getirilen yükümlülöklere ilişkin teknik kuralların bütünüdür. (Taştan, 2008; Biçer, 2013)

İş güvenliği hukuki açıdan, “işin yapılması sırasında çalışanların karşılaştığı tehlikelerin ortadan kaldırılması veya azaltılması konusunda esas olarak işverene, kamu hukuku temelinde getirilen yükümlölöklere ilişkin hukuk kurallarının bütünü” şeklinde tanımlanmaktadır. (Altuğ, 2013)

WHO ise iş güvenliğini; işyerlerindeki çalışma koşullarının sağlık ve güvenlik içinde olmasını temin eden ve sonucunda iş kazaları ile meslek hastalıklarını azaltan bir çalışma olarak tanımlamaktadır. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ise, işyerlerinde işin yürütülmesi sırasında, çeşitli nedenlerden kaynaklanan sağlığa zarar verebilecek koşullardan korunmak amacıyla yapılan sistemli ve bilimsel çalışmalar olarak belirtmektedir.

2.1.4. İş sağlığı ve güvenliğinin amacı

İSG'nin en önemli nedenlerinden birisi insan hayatının hiçbir maddi varlıkla ölçülemez olması ve korunmasının gerekliliğidir. Kazaların % 98'inin önlenemez olmasına rağmen her yıl binlerce kişinin hayatını kaybetmesi veya sakat kalması, yaptığı iş nedeni ile hastalıklara yakalanması konunun ele alınması gerekliliğini ortaya koymuştur.

Bunun yanında ekonomik nedenler de İSG'ne neden olan önemli olgular arasındadır. İş kazaların sonucunda kalifiye eleman kayıpları ve çalışanlar üzerinde olumsuz etkiler ile verimliliğin azalması, pahalı makine, tesis, araç ve gereçlerdeki hasarlar maddi yönden küçümsenemeyecek değerlerdedir. Bu durum mikro ölçüde şirketlerin ekonomisini olumsuz yönde etkilediği gibi, makro düzeyde ülke ekonomisi üzerinde de büyük olumsuz etkilere neden olmaktadır.

Çalışanların bedensel, ruhsal ve sosyal yönden iyilik hâlinin bozulması, yaşadıkları karşısında çaresiz kalmaları ve katlanmak zorunda kaldıkları acı kayıplar yakın çevrelerini ve bakmakla yükümlü oldukları kişileri de olumsuz yönde etkilemektedir. İSG'nin sosyal boyutunu oluşturan bu nedenler toplumsal sağlık yönünden de önemlidir. (Altuğ, 2013)

Uluslararası kamuoyunda, WHO ve ILO kurdukları karma komisyon ile İSG önlemlerinin amaçlarını;

1. Çalışanların sağlık kapasitelerini en yüksek düzeye çıkarmak,
2. Çalışanların olumsuz koşullardan dolayı sağlığının bozulmasını önlemek,
3. Her çalışana fiziksel ve ruhsal yeteneklerine uygun işlerde çalıştırmak,

4. Yapılan iş ile çalışan arasında uyum sağlayarak, asgari yorgunlukta en uygun verim elde etmek olarak belirtmektedir. (Pınar, 2013)

2.1.5. İş sağlığı ve güvenliğinin önemi

İSG'nin önemini; çalışan açısından, işletme açısından, ekonomi açısından, sosyal, siyasal ve hukuksal açıdan olarak ana başlıklar altında toplayabiliriz:

a. Çalışan açısından önemi

İnsan hayatı kutsaldır ve herkesin yaşama, özgürlük ve güvenlik hakkı vardır. İnsanların bu haklarını ırk, soy, inanç, cinsiyet, yaş, meslek farkı gözetmeden güvence altına alan uluslararası ve ulusal yasalar yapılmıştır.

Üretimin en önemli unsuru insandır. Mal ve hizmet üretiminde çalışanların emeği, üretime katılan önemli bir faktördür. Makineleşmenin artması, üretimde bilgisayar ve robotlar kullanılarak otomasyon sistemlerine geçilmiş olması belli ölçüde insan emeğine duyulan ihtiyacı azaltsa da tamamen ortadan kaldırmamıştır.

İnsanlar ihtiyaçlarını karşılamak ve yaşamlarını sürdürmek için çalışmak zorundadır. Önceleri insanın çalışma hayatı ve yeri kendi işyeri ve eviyken sanayi devrimi sürecinde bu durum değişmiştir. Çalışma ortamında sanayinin ve teknolojinin gelişmesi ile birlikte sağlık ve güvenlik sorunlu bir hâle gelmiştir. Bu sorunlar ilk başlarda önemsenmemesine rağmen, sorunların işletmelerin çalışmasını tehlikeye sokması ve çalışan verimini etkilemesiyle önem kazanmıştır. (Alper, 1992)

İş kazaları ve meslek hastalıklarının kişiyi çalışmaktan alıkoyması, hem bireyi hem de toplumu etkilemesi açısından İSG'nin önemi her geçen gün artmıştır. İSG çalışanlar için iki yönden önemlidir; Bunlardan ilki iş kazası veya meslek hastalığı sonucu çalışanın hayatını kaybetmesi sonucu bakmakla yükümlü oldukları yakınlarının gelirinin azalması veya kesilmesidir. İkincisi ise uzuv kayıpları sonucunda sakat kalması veya hastalık nedeni ile çalışamaz durumda olması sonucu gelirinin azalmasıdır. Bu durum çalışanın kendisini ve yakınlarının hem ekonomik yönden hem de psikolojik yönden olumsuz etkileyecektir. Sonuç olarak toplumun

çoğunluğunu oluşturan çalışan kesimin bedensel ve ruhsal olarak iyilik hâlleri toplumun da iyilik hâlidir.

İSG, çalışanları iş ortamındaki tehlikelerden korumakla birlikte daha iyi, sağlıklı ve güvenli bir iş ortamı oluşturarak toplumsal sağlığa da katkıda bulunmaktadır. Çalışma ortamlarında fiziksel ve psikolojik olarak güvende olduğu bir ortam oluşturmak, çalışanların motivasyonunu artırmaktadır. (Pilbeam, 2002)

b. İşletme açısından önemi

İSG çalışmalarındaki diğer bir hedef; iş kazaları ve meslek hastalıklarının neden olduğu üretim ve işletme maliyetlerinin düşürülmesidir. Buradaki İSG'nin temel prensibi "Önlemek ödemekten daha ucuz ve insancıdır." fikridir.

İSG'nin ekonomik boyutu çalışanlar, işveren, işletme ve ülke açısından farklı derecelere sahip olsalar da bütün taraflar için ayrı bir öneme sahiptir.

İş kazaları ve meslek hastalıkları önemli üretim kayıplarına neden olmakta bu da maliyetleri artırmaktadır. Üretimin durması sonucunda pahalı makinelerin, malzemelerin ve kalifiye personelin işgücü kayıpları, iş kazası olan işletmelerin itibar kayıpları ve çalışanlarının verimliliğinin düşmesi de İSG'nin işletmeler ve işverenler açısından ekonomik boyutunu oluşturmaktadır. Kazaya uğrayanlara ödenen tazminatların yanında işletmelere verilen maddi cezalar ve mahkeme masrafları da ekonomik boyutu ilgilendirmektedir. (Tiryaki, 2011) İş kazaları sonrası tanı ve tedavi için büyük masraflar ortaya çıkmasına rağmen, koruyucu yaklaşımlar küçük maliyetler ile sağlanabilmektedir. (Bilir ve Yıldız, 2004).

İşyerlerinde gerekli sağlık ve güvenlik tedbirlerinin alınması insani bir sorumluluğun yanında ekonomik bir zorunluluktur ve yasalarla da zorunlu hâle getirilmiştir.

c. Ekonomi açısından önemi

İSG'nin sağlanması, ekonominin üretken kapasitesini olumlu yönde etkileyecektir. Tüm sanayi dallarındaki verimlilik artışları, ülke ekonomisinin verimliliğini artıracaktır. İş güvenliğinin sağlanması kaynak dağılımı açısından da önemlidir. Ülke kaynaklarının bir kısmının güvenlik eğitimi, organizasyonu ve

önlemlerine yöneltilmesi, getireceği verimlilik artışları ve etken üretim ile ekonomik kalkınmaya katkıda bulunacağından bir yatırım şekline dönüşebilir.

c. Sosyal, siyasal ve hukuksal açıdan önemi

İş kazaları ve meslek hastalıkları sadece çalışanı etkilememekte, çalışanın ailesini, yakınlarını, iş arkadaşlarını, aynı iş kolunda diğer çalışanları, işvereni, sendikaları, devleti ve dolayısıyla bütün toplumu etkilemektedir. Hem çalışanların çalıştıkları hem de yaşadıkları çevrede başlayan zincirleme etkilerle “sosyal olay” hâline dönüşmektedir. İSG konusuna yeteri kadar önem verilmemesi veya bu konunun gerektiği gibi uygulanamaması sonucu birçok çalışan ya yaşamını kaybetmekte ya da sakat kalmaktadır. Dolayısıyla önemli miktarda iş gücü kaybı meydana gelmektedir. Bir ülkede İSG olmaması, devletin sosyal devlet anlayışının gereklerini yerine getiremediği, çalışanlarına sahip çıkmadığı, ülkede birlik ve beraberliğin olmadığı anlamına gelecektir. (Biçer, 2013)

2.2. İş Kazası

İSG uygulamalarında amaç, karşılaşılabilecek tüm olumsuzlukların önlenmesi yanında, birinci derecede insan sağlığının korunmasıdır. Üretim faaliyetlerinin yürütülmesinde karşılaşılabilecek olumsuzlukların başında iş kazaları gelmektedir. Dolayısıyla yürütülen İSG çalışmalarında, kuruluş güvenliğini sağlamak, ekonomik kayıpların önüne geçmek, verimliliği artırmak gibi faydalar içeriyor olsa da temelinde insan sağlığının korunması amaçlanmaktadır. (Demir, 2013)

Kazayı genel olarak tanımlamak gerekirse, “kasıt söz konusu olmaksızın, beklenmedik ve sonucu arzu edilmeyen bir olayın ortaya çıkardığı zararlar ifade edilebilen her durum” şeklindedir. (Altan ve ark., 1998)

Bir başka tanıma göre ise, “olaylar zincirinde beklenmedik ve hatalı bir davranış ya da tahrip görülmesi bile belirli bir faaliyetin tamamlanmasını engelleyen bir olay” şeklindedir. (Akkök, 1997)

İş kazası ILO tarafından “belirli bir zarara ya da yaralanmaya neden olan beklenmeyen ve önceden tahmin edilemeyen bir olay” olarak açıklanırken, WHO tarafından “önceden planlanmamış, çoğu zaman kişisel yaralanmalara, makine, araç

ve gereçlerin zarara uğramasına, üretimin bir süre durmasına neden olan olay” olarak tanımlanmıştır. (Yıldırım, 2011)

Ülkemizdeki mevcut yasalara göre incelendiğinde ise iş kazası; 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu ile ilgili 23.12.2008 tarihli “Sosyal Güvenlik Kurumu Başkanlığı, Sosyal Sigortalar Genel Müdürlüğü, Kısa Vadeli Sigortalar Daire Başkanlığı” tarafından hazırlanan genelgede “İş kazası, Kanununun 13’üncü maddesinin birinci fıkrasında sayılan hâl ve durumları sonucunda meydana gelen ve sigortalıyı hemen veya sonradan bedenen ya da ruhen özre uğratan olay” olarak tanımlanmıştır. (Antmen, 2013)

Bir kaza iş kazası olarak nitelendirildiğinde, kazaya uğrayanın hakları iş yasaları çerçevesinde değerlendirilmektedir. İş kazasında değerlendirilmeye alınan ve kusur dereceleri aranan taraflar kazaya uğratan, uğrayan ve işverendir. İş yasalarına göre, bir iş kazasının oluşmasında kusur tespiti yapılan ilk kişi işverendir, sonra kazaya uğrayan kişinin kusuru, daha sonra da üçüncü kişilerin kusur dereceleri aranır. İşveren tasarrufu altında oluşan bütün kazalar iş kazasıdır. (Dengizler, 2002)

2.2.1. İş kazası sayılma hâl ve durumları

Ülkemizde iş kazaları hakkındaki geniş kapsamlı hükümler 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu’nun 16. ile 24. maddeleri arasında düzenlenmiştir. (Demir, 2013)

Meydana gelen bir olayın iş kazası sayılabilmesi için önceden belirtilen durumların oluşması gerekmektedir. Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanununun 13. maddesinin birinci fıkrası ile Sosyal Sigorta İşlemleri Yönetmeliği’nin 37. maddesinde belirtilen işlemler doğrultusunda iş kazası sayılma hâlleri genelgede açıklanmıştır. Buna göre iş kazası sayılma hâlleri;

- Sigortalının işyerinde bulunduğu zamanlar
- İşveren tarafından yürütülmekte olan iş nedeniyle veya görevi nedeniyle, sigortalı kendi adına ve hesabına bağımsız çalışıyorsa yürütmekte olduğu iş veya çalışma konusu nedeniyle işyeri dışında

- Bir işverene bağlı olarak çalışan sigortalının, görevli olarak işyeri dışında başka bir yere gönderilmesi nedeniyle asıl işini yapmaksızın geçen zamanlar
- Emziren kadın sigortalının, çocuğuna süt vermek için ayrılan zamanlar
- Sigortalıların, işverence sağlanan bir taşıtla işin yapıldığı yere gidiş geliş sırasında geçen zamanlar,

Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanununun 16. maddesi iş kazası veya meslek hastalığı ile karşılaşılması durumunda çalışan hakları konusunda esaslar içermektedir. Bu madde uyarınca, iş kazası veya meslek hastalığı sigortasından sağlanan haklar şunlardır:

- Sigortalıya, geçici iş göremezlik süresince günlük geçici iş göremezlik ödeneği verilmesi
- Sigortalıya sürekli iş göremezlik geliri bağlanması
- İş kazası veya meslek hastalığı sonucu ölen sigortalının hak sahiplerine, gelir bağlanması
- Gelir bağlanmış olan kız çocuklarına evlenme ödeneği verilmesi
- İş kazası ve meslek hastalığı sonucu ölen sigortalı için cenaze ödeneği verilmesi (Demir, 2013)

2.2.2. İş kazası nedenleri

Herhangi bir olayın kaza sayılması için mutlaka zarar vermesi gerekmekte, zarar verebilecek olması da kaza kabulü sayılmaktadır. Bir iş kazasının meydana gelmesine etki eden pek çok faktör vardır. Bunlardan bazıları;

- Fiziksel nedenler
- Sosyal nedenler
- Psikolojik nedenler
- Çevresel nedenler
- Kişisel nedenler
- Fizyolojik nedenler

İş kazasının oluşumuna neden olan faktörleri teknik ve hukuksal açıdan inceleyebiliriz.

a. Teknik açıdan iş kazası

İş kazası, kişilere zarar veren olayların yanı sıra işyerindeki makinelere, tesisat ve tertibata zarar veren olaylar, işyerinde hiçbir şeye zarar vermeyen fakat işin tamamlanmasına engel olan veya aksatan olaylar da iş kazası olarak nitelendirilmektedir.

Doğa koşulları diye adlandırılan birinci faktör doğanın yapısında var olan fakat önlenemeyen bir faktördür. Bu nedenle kaza zincirinin ilk halkasını oluşturmaktadır. İnsanoğlunun hatasız ve eksiksiz olmamasından dolayı, kaza zincirinin ikinci halkasında kişisel eksiklikler yer almaktadır. Bu faktörle insan yapısındaki yetersizlikler belirtilmektedir. Fiziksel ve ruhsal açıdan insanın sahip olduğu yetenekler kısıtlı olmakla beraber kazalardan korunmak için yeterli değildir. Ayrıca bazı kişisel özürler nedeniyle de kaza riski artmaktadır. (Tüzer, 2012)

İş kazalarının temel nedenleri çalışanın insanın güvensiz davranışları ile işyerindeki güvensiz koşullardır.

Güvensiz davranışlar, insanın mevcut kapasite olumsuzluğu ile olumsuz çevre koşullarının bir araya gelerek oluşturmuş olduğu bir sonuçtur. Çalışanın fizyolojik ve psikolojik yapısı ile verilen işin onun fiziksel güç ve zihinsel kapasitesinin üstünde olması, tekdüze özellikler göstermesi, yapılan işe göre besin alamaması gibi nedenlerden dolayı çalışanın kapasitesinde olumsuzluklar olmaktadır. Olumsuz çevre koşulları olarak adlandırılan etkenler ise çalışma ortamındaki sıcaklık, nem, hava akımları, yetersiz aydınlatma, gürültü, kirli hava gibi olumsuzluklardır.

İşyerlerindeki olumsuz fiziksel ve kimyasal etmenlerin oluşturduğu çevre koşulları çalışanda güvensiz davranışları oluşturmaktadır. Güvensiz davranışlar güvensiz koşulların oluşmasına neden olmakta, sonucunda da iş kazaları meydana gelmektedir.

Güvensiz koşullar, üretim aşamasında tercih edilen teknolojinin ve üretim araçlarının niteliğinden, iş düzensizliğine, bakım ve kontrollerin eksikliğinden denetim ve yönetim yanlışlıklarına, depolama ve istifleme hatalarından sağlıksız çevre koşullarına kadar birçok etken sonucunda ortaya çıkmaktadır.

Üretim esnasında kullanılan her türlü alet, araç ve makine çalışanın yeteneklerine uygun değilse, makine ve tezgâhların koruyucuları yoksa ya da kullanılmıyorsa, göstergeleri kolay okunur ve anlaşılır özellikte değilse, kumanda mekanizmaları güvenli ve kolay kullanılamıyorsa, bakım ve kontroller planlı, zamanında ve gerektiği gibi yaptırılmıyor ve kontrol edilmiyorsa, amacı dışında ve kapasiteleri üzerinde kullanılıyorsa güvensiz koşulların ortaya çıkması ve iş kazalarının oluşması kaçınılmaz olmaktadır.

Üretim süreci boyunca yönetim ve denetim eksiklikleri ile çalışan ve işverende iş güvenliği bilincinin yeterince oluşmaması iş kazalarının dolaylı nedenlerini oluşturmaktadır. (Yılmaz, 1999; Kalkan, 2013)

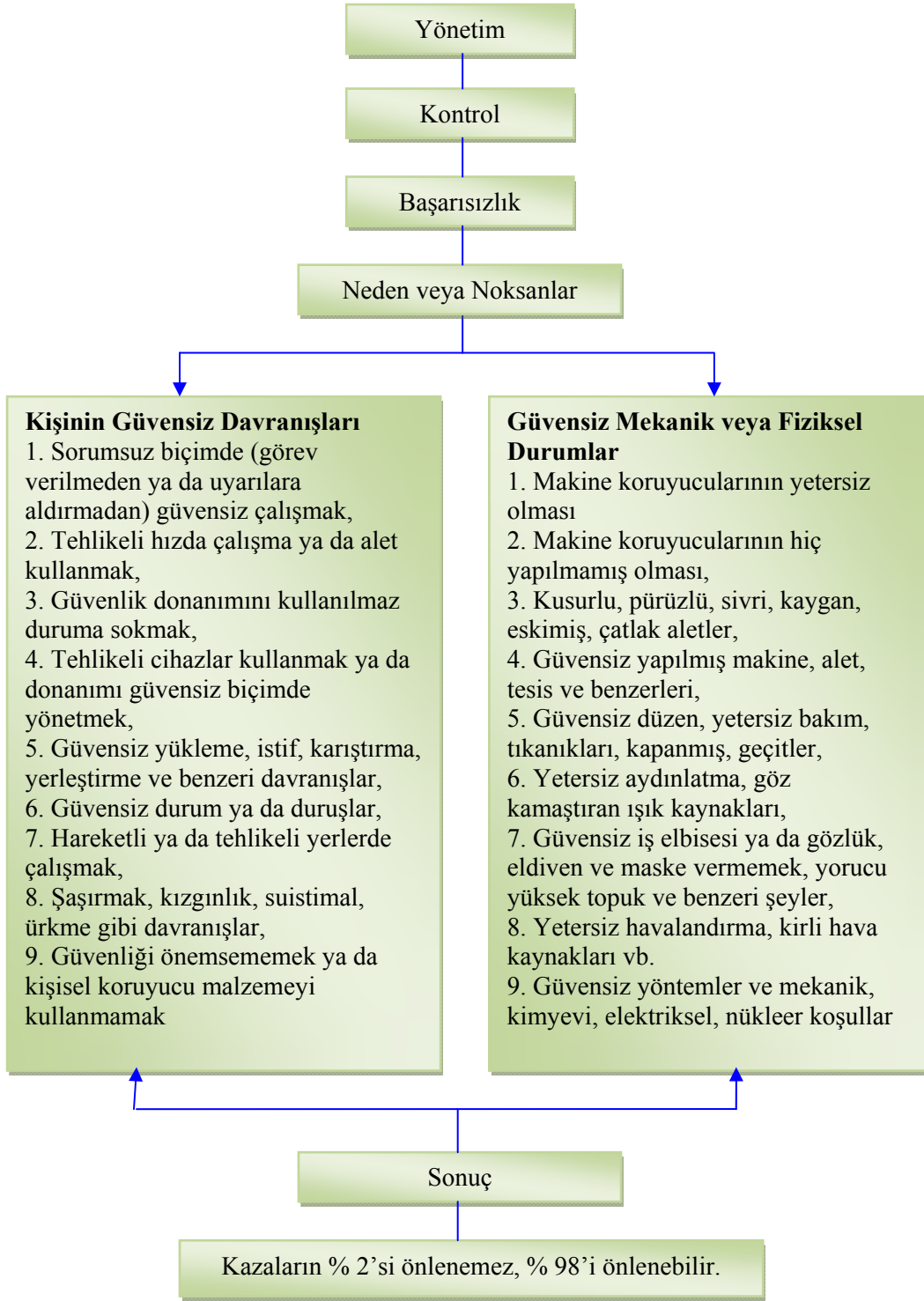
İş güvenliği çalışma alanı; güvensiz koşulların ve güvensiz davranışların azaltılması veya ortadan kaldırılmasıdır. (Taşyürek, 1998; Yıldırım, 2011)

b. Hukuksal açıdan iş kazası

Kanuna göre hem bedenen hem de ruhen çalışanın zarar görmesi ve bu zararın sonradan da ortaya çıkması iş kazasının kapsamındadır. Hukuksal açıdan iş kazasından bahsedebilmek için aşağıda yer alan altı maddenin bir arada bulunması gerekmektedir.

- Bedende veya ruhsal yapıda bir arızanın meydana gelmiş olması
- Ani bir etkinin bulunması
- Dıştan bir etkinin söz konusu olması, kişinin kendi yapısındaki bir arızadan kaynaklanan zarara uğramamış olması
- Şiddetli bir etkinin söz konusu olması
- Zarar gören kişinin, iradesi dışında bir etkiyle karşılaşmış olması, kasıtlı olarak uğranılmış bir zarar olmaması
- Dıştan gelen etki ile bedensel veya ruhsal arıza arasında, uygun neden sonuç ilişkisinin bulunmasıdır. (Tüzer, 2012)

İş kazalarının % 50'si kolayca önlenebilecek, % 48'i sistemli bir çalışma ile önlenebilecek niteliktedir. İş kazalarının % 2'sinin ise önlenemeyeceği ortaya çıkmıştır. Yani, iş kazalarının % 98'i önlenebilecek özelliktedir. Bu nedenle, iş kazalarını önlemeye yönelik çalışmalar büyük önem arz etmektedir. (Çiftlikli, 1987; Yıldırım, 2011)



Şekil 1. Kişinin Güvensiz Davranışları ile Güvensiz Mekanik veya Fiziksel Durumlarının Nedenleri (Çiftlikli, 1987; Yıldırım, 2011)

2.2.3. İş kaza istatistikleri

İSG çalışmalarının sağlıklı yürütülebilmesi için; geçmiş deneyimler, belirlenen aksaklıklar ve özellikle iş kazalarının sebeplerinin tespit edilerek değerlendirilmesi, tehlikeli çalışma alanlarının belirlenmesi ve iş güvenliği konusunda elde edilen verilerin dikkate alınması gerekmektedir.

WHO verilerinde, iş kazaları bakımından Türkiye'nin Avrupa'da birinci sırada yer aldığı, yılda ortalama 170.000 iş kazası meydana geldiği, iş kazalarında ölenlerinin sayısının 1.140, sakat kalanların 2.850 kişi olduğu bilgileri yer almaktadır. Bu rakamlar, her 43 saniyede bir iş kazası olduğu, her on dakikada ise ölümlü bir iş kazası yaşandığı anlamına gelmektedir. (Yıldırım, 2011)

Ülkemizde ise kayıtlara geçen iş kazaları konusunda Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK)'nun yapmış olduğu istatistikî çalışmalar mevcuttur. SGK'nun iş kazası ve meslek hastalıkları ile ilgili 2014 yılında yapmış olduğu istatistiklerden alınan verilerde; Türkiye genelinde 5510 sayılı kanunun 4-1/a maddesi kapsamında iş kazası/meslek hastalığı geçiren sigortalı sayısının toplam 221.366 olduğu tespit edilmiştir. Bu kişilerden 193.192'i erkekleri oluştururken, 28.174'i kadınları oluşturmaktadır. Bu sayılara göre toplam iş kazası geçirenlerden % 87'sinin erkek, % 13'ünün kadın olduğu görülmektedir.

Kazalar çalışma alanı kapsamına göre incelendiğinde, metal ürün imalatı sektöründe iş kazası geçirenlerin oranı % 8,3, bina inşaatı sektöründe iş kazası geçirenlerin oranının % 6,1 olduğu görülmektedir.

İş kazası geçirenler yaş gruplarına göre incelendiğinde ise; ilk sırayı % 36 ile 20 ile 29 yaş aralığı alırken, 30 ile 39 yaş grubunda bu oran % 34'tür. Genel olarak bakıldığında bu sonuçlara göre % 70'lik kısmını 20 ile 39 yaş grubu içermektedir.

Meslek grupları itibarıyla, % 53 ile herhangi bir nitelik gerektirmeyen meslekler ilk sırayı almış, tesis ve makine operatörleri ve montajcılar ise % 23 iş kazası geçirme oranı ile bunu takip etmiştir. İş kazalarının en düşük gözlendiği grup ise % 0,1 ile silahlı kuvvetlerle ilgili meslekler olmuştur. İstatistik sonuçları iş kazalarından ölen kişiler açısından incelendiğinde; herhangi bir nitelik gerektirmeyen meslekler

% 60 oran ile yine ilk sırada yer almaktadır. İş kazalarından ölen kişilerden % 98'i erkek, % 2'si kadındır.

2.3. Meslek Hastalığı

5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu ile ilgili 23.12.2008 tarihli “Sosyal Güvenlik Kurumu Başkanlığı, Sosyal Sigortalar Genel Müdürlüğü, Kısa Vadeli Sigortalar Daire Başkanlığı” tarafından hazırlanan genelgede meslek hastalıklardan da bahsedilmiştir.

Meslek hastalığı, 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu'nun 14. maddesinin birinci fıkrasında, “sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal özür lülük hâlleri” olarak tanımlanmıştır. (Antmen, 2013)

Başka bir tanıma göre meslek hastalığı; işyerinde fiziksel, kimyasal veya biyolojik alana maruz kalınması sonucu normal fizyolojik mekanizmaların etkilenmesi ve çalışanın sağlığının bozulması durumudur. Meslek hastalığının en önemli özelliği işe bağlı ve tekrarlanır olmasıdır. (Eker, 2013)

Meydana gelen bir olayın meslek hastalığı sayılabilmesi için;

- Sigortalı olunması
- Hastalık veya sakatlığın, yürütülen işin sonucu olarak ortaya çıkması
- Sigortalının bedence veya ruhça bir zarara uğraması
- Hastalığın 11.10.2008 tarih ve 27021 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan “Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği”nde yer alması ve belirtilen süre içinde meydana çıkması
- Hastalığın hekim raporu ile tespit edilmesi unsurlarının bir arada gerçekleşmesi gerekmektedir.

İş kazası mesleki nitelikte bulunmayan olayları da kapsamına karşılık, meslek hastalığı tamamen yürütülen işle ilgili olayları kapsamaktadır. İş kazası ani bir hareket sonucu gerçekleşirken, meslek hastalığı zamanla oluşmaktadır. (Antmen, 2013)

Amerika Birleşik Devletleri (ABD) çalışma örgütü, yedi tane meslek hastalığı sınıflandırması yapmıştır. Bunlar:

- Deri yaralanmaları ve tahribatı
- Tozdan kaynaklanan akciğer hastalıkları
- Zehirli maddelere bağımlılığın oluşması
- Toksik maddelerin etkisiyle zehirlenme
- Toksik maddeler dışında fiziksel maddelerden kaynaklanan hastalıklar
- Travmaya bağlı hastalıklar
- Diğer meslek hastalıklarıdır. (Hatipoğlu, 2006)

Ülkemizde ise Meslek Hastalıkları SGK tarafından hazırlanan ve 11/10/2008 tarihli ve 27021 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanan “Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği” beşinci bölümünde ele alınmaktadır.

Bahse konu Yönetmeliğin 18. maddesinde meslek hastalıkları beş grupta toplanmıştır.

- **A grubu:** Kimyasal nedenli meslek hastalıkları olup 25 ana gruba ayrılmıştır. Alt grupları ile birlikte elliden fazla kimyasal maddeye bağlı olarak meydana gelen hastalıklara işaret edilmektedir.
- **B grubu:** Mesleki deri hastalıklarıdır, bu grupta deri kanseri ve kanser dışı deri hastalıkları yer almaktadır.
- **C grubu:** Pnömokonyozlar ve diğer mesleki solunum sistemi hastalıkları olup silikozis, asbestozis, mesleksel astım, bisinozis gibi 6 tür solunum sistemi hastalığı bu gruptadır.
- **D grubu:** Mesleksel bulaşıcı hastalıklar olup parazit hastalıkları, tropikal hastalıklar ve sağlık hizmetlerinde çalışanlarda görülebilecek hepatit ve tüberküloz gibi hastalıklar bu grupta yer almaktadır.
- **E grubu:** Fiziki etkenlerle olan meslek hastalıklarıdır ve bu grupta da tekrarlayan travmalar, radyasyon, gürültü, basınç gibi fiziksel nedenli meslek hastalıkları bulunmaktadır. (Eker, 2013)

SGK 2014 yılı istatistiklerine göre ülkemizde 2014 yılı içerisinde tespit edilen meslek hastalıkları vakalarının % 17'lik kısmının rahatsızlığı listede yer almamakta, % 46'lık kısmının rahatsızlığı sigortalılığı sona erdikten sonra ortaya çıkmaktadır. % 23 oran ile en çok görülen meslek hastalığı solunum sistemi rahatsızlıkları olup, bunun % 17'sini pnömokonyoz rahatsızlığı oluşturmaktadır. Aşağıda belirtilen tabloda işyerinde insan sağlığını tehdit eden on temel madde ve sebep olduğu hastalıkların listesi belirtilmektedir. (Yapıcı, 2012)

Tablo 1. İşyerinde İnsan Sağlığını Tehdit Eden On Temel Madde (Yapıcı, 2012)

Maddenin Adı	Neden Olduğu Hastalık	Karşılaşılan İş Görenler
Arsenik	Akciğer ve Lenf Kanseri	Petrokimya İşçileri, Haşerat İlaçları Üretiminde Çalışanlar, Ergitme İşlerinde Çalışanlar
Asbest	Asbestosis, Akciğer ve Diğer Organ Kanseri	Rafineri İşçileri, Ayakkabı Üretimindeki İş Görenler, Boya ve Distilasyon İş Görenleri
Benzen	Losemi, Anemi	Rafineri İşçileri, Ayakkabı Üretimindeki İş Görenler, Boya ve Distilasyon İş Görenleri
Bisklorometileter	Akciğer Kanseri	Kimya Endüstrisi İş Görenleri
Kömür Tozu	Madenci Hastalığı	Kömür Madeni İş Görenleri
Kok Fırını İfrazatı	Akciğer ve Böbrek Kanseri	Kok Fırınlarında Çalışan İş Görenleri
Pamuk Tozu	Bisinosis, Kronik Bronşit ve Anfizemi	Tekstil İş Görenleri
Kurşun	Çeşitli Böbrek Hastalıkları, Anemi, Merkezi Sinir Sistemi, Kısırlık, Kusurlu Doğumlar	Madeni Eşya Üretimindeki İş Görenler, Kurşun Ergitme İş Görenleri, Akü ve Pil Üretimindeki İş Görenleri
Radyasyon	Tiroid, Akciğer, Kemik, Kan Kanseri, Genetik Hasarlar, Düşük	Uranyum Madencileri, Nükleer Enerji Kullanılan İşyerlerindeki İş Görenleri
Vinik Klorid	Karaciğer ve Beyin Kanseri	Plastik Sanayi İş Görenler

2.3.1. Meslek hastalıklarının nedenleri

Devlet Denetleme Kurulu meslek hastalıklarının nedenlerini dört başlık altında incelemektedir. Bu nedenler aşağıda belirtildiği gibidir.

Kimyasal nedenler: İşyeri ortam faktörleri olarak en çok karşılaşılan etkenler kimyasal maddelerdir. Çeşitli işlerde kullanılan kimyasal maddelerin sayısı oldukça

fazladır. Bu maddelerin hepsi insan sağlığı bakımından sakıncalı etki göstermemesine rağmen, kimyasal maddeye bağlı meslek hastalığı vakası çok fazladır. Sık olarak karşılaşılanlar kurşun, cıva gibi ağır metallere meydana gelen zehirlenmeler, karbon monoksit, hidrojen siyanür, kükürt dioksit gibi zehirli ve iriten gazların yol ağtığı hastalıklar, benzen, toluen, hekzan, trikloretilen vb. solventlerin neden olduğu sağlık sorunları, asit ve alkali maddeler, pestisitler, kanserojen maddelerin neden olduğu hastalıklar vs. sayılabilir.

Fiziksel nedenler: Bu grupta işyeri ortamında bulunan fiziksel etkenlere bağlı meslek hastalıkları yer almaktadır. Gürültüye bağlı işitme kaybı, sıcak ve soğuk ortamda çalışanlarda görülen meslek hastalıkları, iyonizan ve non-iyonizan radyasyonun etkilerine bağlı hastalıklar, yüksek ve düşük basıncın neden olduğu sağlık sorunları, titreşim etkisi ve tekrarlayan işlemler nedeniyle meydana gelen hastalıklar vs. sayılabilir.

Biyolojik nedenler: Özellikle sağlık hizmetlerinde çalışanlar için olmak üzere hayvancılık, deri işleri, madencilik gibi işlerde çalışanlar çeşitli mikroorganizmalara maruz kalabilirler. Bu etkilenme sonucunda da tüberküloz, brusella, paraziter hastalıklar gibi bazı hastalıklar ortaya çıkabilir.

Tozlar: Solunum sistemi ile ilgili olmak üzere tozların yol ağtığı çeşitli hastalıklar en fazla olanıdır. Bazı tozlar kronik solunum sistemi hastalıklarına yol açmakta, bazıları ise kanser gelişmesine neden olmaktadır. Toz maruziyeti en çok madencilikte sorundur. Bununla birlikte toprak ve seramik malzeme imali, demir döküm işleri gibi pek çok alanda toz maruziyeti söz konusu olabilir. Bu işlerde çalışanlar inorganik tozlarla karşılaşırlar. Öte yandan dokumacılık, tarım ve hayvancılık gibi bazı mesleklerde çalışanlar da bu işleri sırasında bazı organik tozlarla karşılaşırlar. (Kalkan, 2013)

2.3.2. Meslek hastalıkları tespiti, bildirim

Meslek hastalıkları listesinde hastalık tehlikesi taşıyan iş türleri, hastalığın belirtileri ve her hastalık için yükümlülük süresi belirlenmiştir. Yükümlülük süresi, zararlı mesleki etkinin sona ermesi ile hastalığın ortaya çıkması arasında

geçebilecek, kabul edilebilir en uzun süredir. Bir başka kısıtlayıcı süre maruziyet süresidir. Maruziyet süresi, zararlı etkinin başlamasıyla hastalık belirtilerinin ortaya çıkması için gereken en az süredir. Kanuna göre tespit edilmiş hastalıklar listesi dışında herhangi bir hastalığın meslek hastalığı sayılıp sayılmaması üzerine çıkabilecek uyuşmazlıklar, Sosyal Sigorta Yüksek Sağlık Kurulunca karara bağlanır. (Fişek ve Piyal, 1988)

Ülkemizde meslek hastalığı tanısı koymaya yetkili merciler meslek hastalıkları hastaneleridir. İşveren, aşağıdaki hâllerde belirtilen sürede Sosyal Güvenlik Kurumuna bildirimde bulunur: Sağlık hizmeti sunucuları veya işyeri hekimi tarafından kendisine bildirilen meslek hastalıklarını, öğrendiği tarihten itibaren üç iş günü içinde. İşyeri hekimi veya sağlık hizmeti sunucuları; meslek hastalığı ön tanısı koydukları vakaları, Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından yetkilendirilen sağlık hizmeti sunucularına sevk eder. Sağlık hizmeti sunucuları kendilerine intikal eden iş kazalarını, yetkilendirilen sağlık hizmeti sunucuları ise meslek hastalığı tanısı koydukları vakaları en geç on gün içinde Sosyal Güvenlik Kurumuna bildirir. (<http://www.mevzuat.gov.tr>, Erişim tarihi: 10 Ekim 2014)

2.4. İş Sağlığı ve Güvenliği Tarihçesi

İnsanın doğa ile savaşımı ile başlayan, ilk aletin yapımı ile gelişen ve toprağı ekip biçmek, madenleri çıkarıp işlemek, iplik eğirip dokumak şeklinde süren çalışma yaşamı insanlık tarihinde uzun bir dönem çok büyük değişikliklere uğramamıştır. Çalışma koşul ve yöntemlerine ilişkin köklü değişimler, ekonomik ve toplumsal düzeni de derin bir biçimde etkileyen teknik gelişmelerle başlamıştır. Bu sebeple bu süreci sanayi devrimi öncesi ve sonrası olarak ikiye ayırabiliriz. (<http://www.bbs.bartın.edu.tr>, Erişim tarihi: 10 Ekim 2014)

a. Sanayi devrimi öncesi

Yerleşik hayata geçilmesi, şehir devletlerinin kurulması ve ticaretin gelişmesi ile birlikte Eski Roma'da ünlü düşünürler İSG olarak tanımlanabilecek çalışmalar yapmış, öneri ve savlarda bulunmuşlardır. Bazı kaynaklara göre M.Ö. 2000 yılında

Mezopotamya’da çıkarılan Hammurabi Kanunları’nda konuya dair düzenlemeler mevcuttur. (Tiryaki, 2011)

İSG olarak nitelendirilebilecek ilk çalışmalar Roma dönemine rastlamaktadır. Herodotus çalışanların verimliliğinin artması için ilk kez işçilere yeterli besin verilmesi üzerinde durarak beslenmenin önemine değinmiştir. (Bayılmış, 2013)

Aristotel koşucuların hastalıklarından söz etmiş, gladyatörler için özel diyet önermiştir. Plato, bazı esnaf ve zanaatkârların çalışma pozisyonlarından ileri gelen şekil bozuklukları ile ilgili bilgi vermiştir.

Hipokrates, kurşunun zararlı etkilerini ortaya koyduğu çalışması ile çalışan sağlığıyla çalışma koşullarını ilişkilendirmiştir. Bu çalışmasında Hipokrates kurşun koliğini tanımlamış, hâlsizlik, kabızlık, felçler ve görme bozuklukları gibi belirtileri saptamış ve bulguların kurşun ile ilişkisini ortaya koymuştur. (Tiryaki, 2011)

Pliny, iş güvenliği önlemi olabilecek, çalışma ortamındaki tehlikeli tozlara karşı çalışanların başlarına torba geçirmelerini önermiştir. (Bayılmış, 2013) Kurşun ve kükürdün zehirli etkilerini ele alarak, ilk kişisel korunma aracı olan deri maskeleri yapmıştır. (<http://www.toprakisveren.org.tr>, Erişim tarihi: 12 Ekim 2014)

Juvenal demircilerin göz lezyonları ile ayakta durarak çalışanların varislerinden söz etmiştir.

Georgius Agricola “De Re Metallica” adlı yapıtında, madencilerde ortaya çıkan hastalıkları tanımlamış, bunlara karşı korunma önlemlerini anlatmış, toza karşı maden ocağının havalandırılmasından, iş kazalarından ve korunma yöntemlerinden söz etmiştir.

Dioscorides, zehirleri bitkisel, hayvansal ve mineral kaynaklı olmak üzere kökenine göre üçe ayırmış ve bu ayırım yüzyıllar boyunca kullanılmıştır.

Paracelsus madencilerde ve baca temizleyicilerinde meslek hastalıkları saptamış, “De Morbis Metallicis” adlı kitabında, bugün pnömokonyoz diye bilinen kronik akciğer hastalıklarının klinik tablosunu çizmiş ve “Meslek hastalıkları riskinin artması, endüstriyel gelişmenin gerekli ve birlikte olan sonucudur.” demiştir.

Bernardino Ramazzini, o dönemde var olan hemen her meslek grubunun sağlık risklerinden, risklere karşı alınacak güvenlik önlemlerinden ve hatta işçinin çalışma

pozisyonu, iş-işçi uyumu gibi ergonominin temel ilkelerinden söz etmiştir. Ramazzini, kendi bulgu ve tecrübelerine dayanarak meslek hastalıkları kitabı yazmış ve iş sağlığının kurucusu olarak tarihe geçmiştir. (Goetsch, 1996) 1713 yılında yayınladığı “De Morbis Artificum Diatriba” kitabında hastalık belirtileri ile iş arasında ilişki kurmaya çalışmış ve iş kazalarını önlemek için iş yerlerinde koruyucu güvenlik önlemlerinin alınmasını önermiştir. (Dengizler, 2002; TMMOB, 2010) Hastalara sorulan klasik soruların yanına “ne iş yapıyorsunuz?” sorusunu eklemeyi genel kural hâline getiren Ramazzini, hastalık ile iş arasında ilişki kurarak, etiyolojik faktörü saptamayı amaçlamıştır.

b. Sanayi devrimi sonrası

Sanayi devrimi ile insan, rüzgâr, su, hayvan enerjisi gibi doğa ve organik gücün yerini; buhar gücünün harekete geçirdiği makineleri almıştır. Bunun sonucu olarak küçük zanaat, tezgâh ve atölye üretiminin yerini yeni teknik buluş ve makinelerle donatılmış fabrika üretimi almıştır. Bu durum çalışma ortam ve koşullarında, üretim araç ve yöntemlerinde büyük değişikliklere neden olmuştur.

Üretimde yaygın olarak kömür, demir ve buhar makinesinin kullanılabilmesi büyük bir enerji olanağı sunmuş ve bu da çalışma koşullarında büyük değişimlere yol açmıştır.

Aile işletmelerinin yerini fabrika üretiminin alması sonucu üretimde çalışacak insana gereksinim giderek artmıştır. Bu nedenle kırsal bölgelerden kentlere göçler başlamıştır. Alt yapısı uygun olmayan bu yeni kentlerde kalabalık insan topluluklarına sağlıklı konut ve çevre koşulları sağlanamamış, beslenme sorunları ortaya çıkmış ve salgın hastalıklar artmıştır.

Sanayi devrimi sonucu yaşanan gelişmelerin toplum üzerine getirdiği bu olumsuz etkiler çalışma yaşamında da görülmüştür. Çalışanlar fabrika ve maden ocaklarında çok kötü koşullarda günde 16-18 saat gibi uzun süreler çalıştırılmışlardır. Üretim tekniği geliştikçe makinelerin hızı da artmış, buna karşılık gerekli korunma önlemleri alınmamıştır. Uzun çalışma süreleri, düşük ücretler, sağlıksız ve güvensiz çalışma koşulları, çok sayıda çocuk ve kadının ağır işlerde çalıştırılmalarına her yerde sanayileşmenin hızına ve yoğunluğuna göre tepkiler doğmuştur.

Ayrıca çalışanların o günkü teknolojiye sahip makine ve aletleri kullanmak için eğitilmemiş, deneyimsiz ve cahil insanlardan oluşması da iş kazalarının artmasına neden olmuştur.

19. yüzyıl başında ve diğer Avrupa ülkelerinde 8-10 yaşlarındaki çocuklar ile kadınların maden işletmelerinde ve fabrikalarda 16-18 saat gibi uzun süreler çok kötü çalışma koşullarında çalıştırılmaları sonucu genç yaşta ölümler ve sakatlıklar çoğalmış, toplumsal huzursuzluk giderek artmıştır. (<http://www.bbs.bartın.edu.tr>, Erişim tarihi: 26 Ekim 2014)

Bu dönem içinde İSG'nin gelişimine katkıda bulunan araştırmalardan biri Dr. Percival Pott'un incelemeleridir. Dr. Pott, 1775 yılında İngiltere'de baca temizliği yapan çocuklarda, ileri yaşlarda skrotum kanserinin sık görüldüğüne işaret etmiştir. Bu dönemde yapılan bu gözlem, hastalıkların nedenlerinin henüz bilinmediği bir dönem olması nedeniyle İSG açısından oldukça önemli bir değerlendirmedir.

Daha sonra 1788 yılında fabrikalarda baca temizleme işlerinde çalıştırılan çocuk yaştaki işçilere karşı çıkarılan “ Baca Temizleme Kanunu” konuya yönelik önemli bir gelişmedir. (Durdu, 2006)

Çalışanların işverenlere karşı korunması fikri ilk defa 19. yüzyıl başlarında Birleşik Krallıkta (İngiltere) tekstil fabrikalarında çalışan kadınların ve küçük çocukların çektiği ızdırap ve acıların sonucu meydana gelen bir ayaklanma ile ortaya çıkmıştır. Bu ayaklanmanın öncülerinden olan tekstil fabrikatörü Robert Owen, çocukların çalışma koşullarını kendi fabrikasında düzenleyerek İSG'ni ilk defa iş yerine sokan insan olarak tanınmıştır. Bu hareket sonucu olarak 1802'de İngiltere'de “Çırakların Sağlığı ve Morali” kanunu çıkarılmıştır.

Bu yasada çırakların çalışma saatleri günde 12 saat ile sınırlandırılarak yılda bir kez yeni elbise verilmesi, ayda bir kez kiliseye gönderilebilmeleri, fabrikaların iyi havalandırılmaları ve yılda iki defa fabrikaların badana edilmeleri zorunlu tutulmuştur.

General Kon Horn 1828 yılında çocuk işçilerin fabrikada çalıştırılarak sakatlanmasını önlemek için özellikle erkek çocukların fabrikalara alınmasının yasaklanmasını Prusya kralından talep etmiş ve böylece gençlere ilkökul öğrenimi alma mecburiyeti getirilmiştir. Daha sonraki yıllarda Çırakların Sağlığı ve Morali

yasasına eklemeler yapılarak 1833 yılında “Fabrikalar Yasası” yürürlüğe girmiştir. Fabrikalar yasası tarihte İSG üzerine ilk yasal çalışmadır. (Gerek, 1998). 1833 yılında “Fabrikalar Yasası”nın yürürlüğe girmesiyle fabrika denetimi zorunlu kılınmış, 9 yaşın altındaki çocukların işe alınması ve 18 yaşından küçüklerin 12 saatten fazla ve gece çalıştırılmaları yasaklanmıştır. (TMMOB, 2010). 1839 yılında çıkarılan İSG Kanunu ile, çalışma ve dinlenme saatlerinde düzenlenmiş, öğle paydosu 1 saat, kahvaltı ve ikindi yemeği 15 dakika olarak kabul edilmiş ve Çalışma Bakanlığı kurulmuştur.

Madenlerde çalışanlar için 1842 yılında Maden Yasası çıkarılmış, kadınların ve 10 yaşından küçük çocukların maden ocaklarında çalıştırılmaları yasaklanmıştır. İşyerlerindeki hekimlerin sorumlulukları genişletilerek sağlık açısından tehlikeli yerlerde çalışanların sağlık kontrolleri de bu hekimlerin görevleri arasına alınmıştır.

Çalışma süreleri düzenlenmiş, 1847 yılında çıkarılan on saat yasası ile çalışma süreleri sınırlandırılmıştır. 1895 yılında ise bazı tehlikeli meslek hastalıklarının bildirim zorunlu hâle getirilmiştir. (Durdu, 2006)

On iki yaşından küçük çocukların çalışma yasağı, 12-14 yaş arası çocukların günde 10 saatten fazla çalıştırılmamaları, gençlere en az 2 saat dinlenme verilmesi hakkında kanun 1853 yılında çıkarılmıştır. 1891 yılında pazar günü çalışma yasağı, çalışma süresinin haftalık 65 saatle sınırlandırılması, loğusaların 6 hafta izin hakkı, fabrika denetim sisteminin sanayi denetimi şekline dönüştürülmesi, 13 yaşından küçük çocuk işçi çalışma yasağı ve sanayi denetim memurlarının mahalli polis denetimi yetkilerinin üstlenmesi gibi kanunlar çıkarılmıştır.

Avrupa’da 19. yüzyılda çeşitli sigorta kurumları kurulmuş, iş kazaları ve meslek hastalıkları sigortası uygulanmaya başlanmıştır. (TMMOB 2010; Tiryaki, 2011)

İşçi sorunları ile ilgili en önemli uluslararası örgüt I. Dünya Savaşı sonrasında yapılan Versay Barış Anlaşmasına dayanarak 1919 yılında kurulan ILO’dur. (<http://www.bbs.bartın.edu.tr>, Erişim tarihi: 02 Kasım 2014)

ILO 1919 yılında yaptığı ilk toplantıda çocuk işçilerin çalışma şartlarının düzenlenmesi ve iyileştirilmesi konularını ele almıştır. ILO, mevcut durumda da

çalışma yaşamı ve sosyal koşullar ile ilgili uluslararası standartları oluşturmaya yönelik düzenlemeler yapmaktadır.

Daha sonraki yıllarda çalışma yaşının alt sınırından, kadın işçilerin çalışma şartlarına, fosfor zehirlenmelerinden işyeri hekimliği organizasyonuna kadar değişik İSG kararları alınmıştır. (Kemerli, 1987)

Meslek hastalıkları ve iş kazalarının önlenmesine yönelik çalışmalarda bulunan örgüt, İkinci Dünya Savaşı sonrasında 1946 yılında, Birleşmiş Milletler ile imzaladığı anlaşma ile bir uzmanlık kuruluşu hâline gelmiştir. (Orhan, 2007) (<http://www.bbs.bartın.edu.tr>, Erişim tarihi: 12 Kasım 2014)

Avrupa Birliği (AB) bünyesinde İSG alanında üye ülkeler arasında teknik, ekonomik ve bilimsel bilgi akışını sağlamak üzere “İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı” (Occupational Health and Safety Agency) (OHSAS) kurulmuştur. Yirmiden fazla işçi çalışan iş yerlerinde İSG sorumlusu bulundurulması mecburiyeti getirilmiştir. 1970’de ABD’de Mesleki Güvenlik ve Sağlık Kanunu (OSHA) çıkarılmış ve daha sonraları Ulusal Mesleki Sağlık ve Güvenlik Enstitüsü (NIOSH) ve Amerikan Güvenlik Mühendisleri Derneği kurulmuştur. 1973 yılında ise İSG kanununa göre, işyeri hekimi ve işyeri güvenlik elemanı istihdamı zorunluluğu getiren genelge kabul edilmiştir.

İngiltere’de “İşyerinde Sağlık ve Güvenlik Yasası” (HSE) (Health and Safety at Work) çıkarılmıştır. Yine Avrupa’da İSG alanında 2001 yılında “Sağlık ve Güvenlik Uygulayıcısı Örgütlerin Avrupa Ağı” olarak dilimize çevrilen ENSHPO (European Network Of Safety And Health Professional Organizations) kurulmuştur. Bu kuruluş AB üyesi ülkelerin yanında bazı aday ülkeler, AB’ye başvuru yapan ülkeler ve diğer Avrupa ülkelerini de barındıran oldukça geniş kapsamlı bir kuruluştur. (<http://www.bbs.bartın.edu.tr>, Erişim tarihi: 15 Kasım 2014)

2.4.1. İş sağlığı ve güvenliğinin Türkiye’deki gelişimi

Türkiye’de İSG’nin gelişimini Osmanlı İmparatorluğu Dönemi ve Cumhuriyet dönemi olarak iki başlık altında inceleyebiliriz.

a. Osmanlı İmparatorluğu döneminde iş sağlığı ve güvenliği

Ülkemizde İSG ile ilgili ilk çalışmalar Osmanlı İmparatorluğu dönemine dayanmaktadır. Osmanlı İmparatorluğunda çalışma hayatına ait kurallar Ahi birlikleri ve Loncaların uyguladıkları geleneklere göre yapılmaktaydı. Ahi birlikleri, Türk esnaf ve zanaatkârlarının menfaatlerini korumak ve ekonomik hayatta huzuru sağlamayı amaç edinmiştir. 14. yüzyıldan itibaren Ahi birliklerinin yerini günümüz esnaf odalarına karşılık gelen Loncalar almaya başlamıştır. Loncaların çalışma hayatına yönelik en büyük katkılarından biri üyelerine hastalık, doğum, ölüm, iş kurma, işsizlik vb. gibi durumlarda sosyal yardımda bulunmak amacıyla “Orta Sandığı” ya da “Teavün Sandığı” adı verilen yardım sandıklarının oluşturulmasıdır. Loncalar, 19. yüzyıla kadar mesleki kuruluş olarak devam etmişlerdir. (Akkaya, 2007) Ayrıca, ülkede iş yaşamı Loncaların kuralları ve geleneklerinin yanı sıra Mecelle tarafından da düzenlenmiştir. (Durdu, 2006)

Bu dönemde işçilere çeşitli kaynaklardan değişik yollarla sosyal yardımlar yapılmış, ancak yardımlar yasal zorunluluktan değil vakıf ve esnaf kuruluşları aracılığıyla yapılan yardımlar olduğundan süreklilik kazanamamıştır. Tanzimat'tan sonra işçi yararına düzenlemeler yapılmıştır. Bunlar özellikle Ereğli Kömür İşletmeleri'nin Deniz Bakanlığı'na geçmesi ile kömür ocaklarında çalışanların çalışma koşullarını düzenleyen yasalar olmuştur. Osmanlı İmparatorluğu'nda İSG ile ilgili ilk mücadele 1820'lerde kurulan işletmelerde çalışanların yaşama ve çalışma koşullarının düzeltilmesi amacıyla başlamış, ancak 1850 yılında çıkarılan Polis Nizamnamesi ile bu tür etkinlikler engellenmiştir. İSG konusunda ilk çalışmaların başladığı 1850 yıllarında Osmanlı İmparatorluğu'nda, askeri amaçlı üretimlerin yanı sıra, daha çok el tezgâhları olarak gelişmeye başlayan sanayileşme, daha sonraları kömür ocakları ve madenler, demir yolu yapımı, tütün işletmelerinin katılımı ile sürmüştür.

Bu dönemde çalışma koşulları oldukça ağır olup, çalışma süreleri günde 16 saate kadar çıkmıştır. Ayrıca, ağır işlerde kadın ve çocukların çalıştırılması da yaygınlaşmıştır. Ereğli Havzası'ndaki kömür ocaklarında çalışanların kısa sürede meslek hastalıklarına yakalanmışlar ve giderek artan iş kazalarında yaşamlarını

yitirmişlerdir. Fransızlar tarafından işletilen kömür ocaklarında 16 saat çalışan çevre köylerden gelen işçiler, sağlıksız barakalarda konaklamışlardır. Sağlıksız çalışma koşulları ve yetersiz beslenmeler nedeniyle kısa sürede kömür tozlarının yol açtığı pnömokonyoz hastalığına yakalanmışlardır. Belirtilen şartlarda kömür ocaklarında çalışan birçok işçinin akciğer hastalıklarına yakalanması üretimin düşmesine neden olmuştur. Üretimi artırmak amacıyla Madeni Hümayun Nazırı Dilaver Paşa konu ile ilgili bir tüzük hazırlatmıştır. (Talas, 1992)

Bu konudaki ilk çalışma mevzuatı olan bu “Dilaver Paşa Nizamnamesi” 1865 yılında çıkarılmıştır. Fakat bu nizamname padişah tarafından onaylanmadığı için uygulanamamıştır. Nizamname iş kazalarına yönelik herhangi bir düzenleme içermemektedir. (TMMOB, 2010) Bunun yanında nizamnamede, sanayi bölgelerindeki çalışma koşullarının düzenlemeye gidilmesi, yöresel hizmet verecek doktorların istihdam edilmeye çalışılması ve çalışanların tedavi ve istirahatları üzerinde durulmuştur.

Dilaver Paşa Nizamnamesini takiben, iş güvenliğine ait önemli hükümler içeren “Maadin Nizamnamesi” 1869 yılında düzenlenmiştir. Maadin Nizamnamesi ile işverenin iş kazalarının önlenmesine yönelik tedbirler alması zorunlu kılınmış, iş kazası yaşanması durumunda çalışana ve ailesine tazminat ödenmesi, eğer kaza işverenin gerekli önlemleri almamasından kaynaklanıyorsa tazminat miktarının 15-20 altın daha fazla ödenmesi ve ayrıca işverenin madende bir hekim ve eczane bulundurması hükme bağlanmıştır. Bu nizamnamede işverenler tarafından uygulanmamış ve hükümler yaşama geçirilememiştir. (Durdu, 2006; Bayılmış, 2013) 20. yüzyıl başlarında ise, II. Meşrutiyet ortamı içinde işçiler, dernek çatısı altında kendi mesleki örgütlerini kurmaya ve ödenemeyen ücretlerini alabilmek için topluca işi bırakma eylemlerine yönelmişlerdir. Bunun sonucunda Tatil-i Eşgal Kanunu giderek çoğalan işçi eylemlerini yasaklamak üzere 1909 yılında yürürlüğe konulmuştur. (Ökçün, 1982; Antmen, 2013)

b. Cumhuriyet döneminde iş sağlığı ve güvenliği

Osmanlı İmparatorluğu, son döneminde sanayi alanındaki gelişmeleri yakalayamadığından İSG'ne yönelik yapılan çalışmalarda ilerleyememiştir.

Cumhuriyetin ilanı ile birlikte ise sanayileşme alanında büyük bir ivme kazanılmıştır. İSG'ne yönelik düzenlemeler ise ilk olarak Birinci Büyük Millet Meclisi Dönemine (1921-1923) rastlamaktadır. Bu dönemde 28.04.1921 tarih ve 114 sayılı “Zonguldak ve Ereğli Havza-i Fahmiyesinde Mevcut Kömür Tozlarının Amele Menfaii Umumiyesine Furuhtuna” adlı yasa ile kömür tozlarının satılması ile elde edilecek gelirin işçilerin ihtiyaçlarının karşılanması sağlanmıştır. Bir diğer düzenleme ise 10.09.1921 tarih ve 151 sayılı “Ereğli Havza-i Fahmiyesi Maden Amelesinin Hukukuna Müteallik” yasasıdır. Bu yasa ile işçilerin barınma koşullarının düzenlenmesi, işyeri hekimi ve eczanesinin bulunması, iş kazasında yaralanan ya da ölenlerin yakınlarına işveren tarafından tazminat ödenmesi, çalışma süresinin günlük 8 saat olması ve bu sürenin üzerindeki çalışma ücretinin iki kat olması ile işverenin yeni işçilerin eğitiminden sorumlu olması düzenlenmiştir. (Durdu, 2006; Vayisoğlu, 2008) Bu yasanın en önemli maddelerinden biri de iş yerlerinde sağlık kurallarına uyulmadığında madencilerin ruhsatname ve imtiyazlarının fesih olacağı hükmünün yer almasıdır. (Altuğ, 2013)

1923 yılında İzmir İktisat Kongresinde işçi temsilcileri tarafından önerilen ve kongre tarafından benimsenen öneriler şunlardır. (Akkaya, 2007)

1. Hasta işçilere üç ay süreyle izin verilmesi
2. Günlük çalışma süresinin sekiz saat olması
3. Sosyal sigortanın kurulması
4. İşçi hastanelerinin açılması
5. Sağlığa uygun konutlar yapılması
6. Sakat işçilere sosyal güvence sağlanması
7. 12 yaşından küçük çocukların çalıştırılmaması

Cumhuriyetin ilanından sonraki ilk yasal düzenleme ise 02.01.1924 tarih ve 394 sayılı “Hafta Tatili Yasası”dır. Resmi ve özel kurumlarda çalışanların tümüne haftada bir gün süre ile tatil hakkı tanıyan bu yasa iş sağlığı açısından atılmış önemli bir adım olarak kabul edilir. (Karaosmanoğlu, 1989)

04.10.1926 tarih ve 818 sayılı Borçlar Kanunu'nun 332. maddesi işverenin iş kazaları ve meslek hastalıklarından doğan hukuki sorumluluğunu düzenlemiştir.

1930 yılında 1580 sayılı “Belediyeler Kanunu” ile işyerlerinin İSG açısından denetlenmesi belediyelere verilmiştir. Bu kanunu takiben aynı yıl 1593 sayılı “Umumi Hıfzıssıhha Kanunu” ile işyerlerine sağlık hizmeti götürülmesi benimsenerek ilk defa işyeri hekimliğinden söz edilmiştir. Bu yasa ile çocuk ve kadın işçilerin çalıştırılma koşulları, gece çalışmaları, gebe kadınların doğumdan önce ve sonra çalışma şartları, belirli büyüklükteki işyerlerinde revir ve hastane açılmasına ait düzenlemeler yapılmıştır. (Akay, 2006)

1935 yılında çıkan Milli Bayramlar ve Genel Tatil Günleri hakkındaki yasa ile çalışanların daha verimli olabilmeleri için gerekli olan tatiller düzenlenmiştir. (Antmen, 2013)

Ülkemizde ilk kez İSG konusunda kapsamlı düzenlemeler 16.06.1937 tarihinde yürürlüğe giren ve 1967 yılına kadar yürürlükte kalan 3008 sayılı İş Kanunu ile yapılmıştır. Bu kanun kapsamında iş kazaları ve meslek hastalıkları riskinden korunmak amacıyla 27.06.1945 tarihli 4772 sayılı “İş Kazaları ile Meslek Hastalıkları ve Analık Sigortaları Kanunu” çıkarılmıştır. Ayrıca 09.07.1945 tarihli ve 4792 sayılı yasa kapsamında İşçi Sigortaları Kurumu kurulmuştur.

Ülkemizde İSG'nin sağlanması görevi, 1945 yılında kurulan Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı bünyesinde İşçi Sağlığı Genel Müdürlüğüne verilmiştir. İşçi Sağlığı Daire Başkanlığı, 2000 yılında İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü olarak yeniden teşkilatlandırılmış ve yeni görevlerle güçlendirilmiştir.

28.01.1946 tarihli 4841 sayılı Çalışma Bakanlığı Kuruluş Yasası ile bakanlığın görevleri arasında sosyal güvenlik de yer almıştır. Bakanlığın bünyesinde İşçi Sağlığı Genel Müdürlüğü oluşturularak İSG'ne yönelik çalışmaların tek elden yürütülmesi amaçlanmıştır.

174 sayılı Kanun ile işyerlerinde İSG açısından denetim yapmak, çalışma hayatını düzenlemek ve gerekli uyarılarda bulunmak üzere hekim, kimyager ve mühendis gibi teknik elemanların görevlendirilmesi yürürlüğe girmiştir.

1963 tarihinde İstanbul, Ankara, Zonguldak ve İzmir illerinde İş Güvenliği Müfettişleri Grup Başkanlıkları kurulmuştur. Daha sonra diğer illerde de kurulan grup başkanlıkları aracılığı ile İSG yönünden işyerlerinin denetimi gerçekleştirilmiştir. (Çilengiroğlu, 2006)

3008 sayılı İş Kanununun yetersiz kalmasından dolayı yerine 28.07.1967 yılında 931 sayılı İş Kanunu çıkarılmıştır. Fakat Anayasa Mahkemesi tarafından usul yönünden bozulması üzerine, metinde herhangi bir değişiklik yapılmadan 25.08.1971 yılında 1475 sayılı İş Kanunu yürürlüğe konmuştur.

17.07.1964 tarihinde kabul edilen ve 01.03.1965 tarihinde yürürlüğe giren 506 sayılı Sosyal Sigortalar Kanunu ile sosyal sigorta uygulamalarına yönelik değişik zamanlarda çıkarılmış yasalar bir araya getirilmiştir. Bu yasa ile sigortalıların sağlık durumlarının denetlenmesi amaçlanmış, iş kazaları ve meslek hastalıkları sigortası tarafından işçilere ve hak sahiplerine sağlanacak yardım ile ödemeler belirtilmiştir.

Kanun ve yönetmelikler ile iş sağlığı ve güvenliği açısından kapsamlı düzenlemeler yapılmıştır. 1475 sayılı iş kanunu ile işverenin İSG açısından yükümlülükleri belirlenmiş, bu hususta gerekeni yapmak ve tedbirleri almakla yükümlü kılınmıştır. Ayrıca işçilerin de usul ve şartlara uymak zorunda oldukları belirtilmiştir. (Vayisoğlu, 2008)

3008 sayılı iş kanunu gibi 1475 sayılı iş kanununun da günün koşullarına cevap verememesi ve gelişen teknolojinin getirdiklerine uyum sağlanması amacıyla, 10.06.2003 tarihinde 4857 sayılı İş Kanunu çıkarılmıştır. Bu yasa AB ve ILO normları dikkate alınarak hazırlanmıştır. 1475 sayılı iş kanununda “İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği” kavramı bu yasa ile “İş Sağlığı ve Güvenliği” şeklinde daha geniş bir anlamda kullanılmıştır. Bu kanunun 5. bölümü iş sağlığı ve güvenliğine ayrılmış olup, hak ve yükümlülükler, önlemler, çocuk ve kadınların korunması ile teknik elemanlar ve kurullar şeklinde dört grupta toplanmıştır. İşverenin, iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin olarak çalışanları bilgilendirme, denetleme ve eğitme yükümlülükleri, iş sağlığı ve güvenliği önlemlerine ek olarak tanımlanmıştır. (TMMOB, 2010)

İş sağlığı ve güvenliği üzerine son düzenleme 30.06.2012 tarihinde Resmi Gazetede yayımlanmış 6331 sayılı “İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu”dur.

2.5. Tahribatsız Muayene

2.5.1. Tahribatsız muayene ve önemi

Bir malzemenin özelliklerine zarar vermeden yani malzemenin bütünlüğünü, yapısını ve fonksiyonunu bozmadan malzemenin yapısı ve özellikleri hakkında bilgi edinilmesini sağlayan test metotlarına tahribatsız muayene (Non-Destructive Testing) (NDT) denir. NDT seri üretimin vazgeçilmez bir aşamasıdır. Bir malzeme üzerinde birden fazla muayene yönteminin uygulanması mümkündür ve cihazlar genelde taşınabilir özelliktedir. (Karaduman, 1999)

NDT incelenen bölgedeki hataların nereden kaynaklandığını bulup, üretimin başında hataları düzeltme imkânı verir. Dolayısıyla üretilen malzemenin güvenilirliği artar. NDT, parça üzerinde hiçbir hasar veya iz bırakmaz. Bu açıdan NDT yöntemleri bitmiş parçalara da uygulanabilir.

(<http://www.megep.meb.gov.tr>, Erişim tarihi: 12 Ocak 2015)

Bu muayene tekniğinin kullanılmaması hâlinde, üretimin ilk aşamasında malzemede var olan hataların farkına varılmaması, malzemeyi hurdaya çıkarabilecek kadar kusurlu ürünler elde edilmesine neden olur. Bunun sonucu olarak da üretim harcamaları artar. Ayrıca üretim sonunda kaliteli ürün sağlanamaz ve ürüne duyulan güvence sarsılır. Aynı zamanda hatalı parçalarla imal edilmiş olan makine ve yapıların emniyet faktörleri düşeceğinden kazalar artar ve insan hayatı tehlikeye girer. (<http://www.ktu.edu.tr>, Erişim tarihi: 14 Ocak 2015)

2.5.2. Tahribatsız muayenenin uygulama alanları

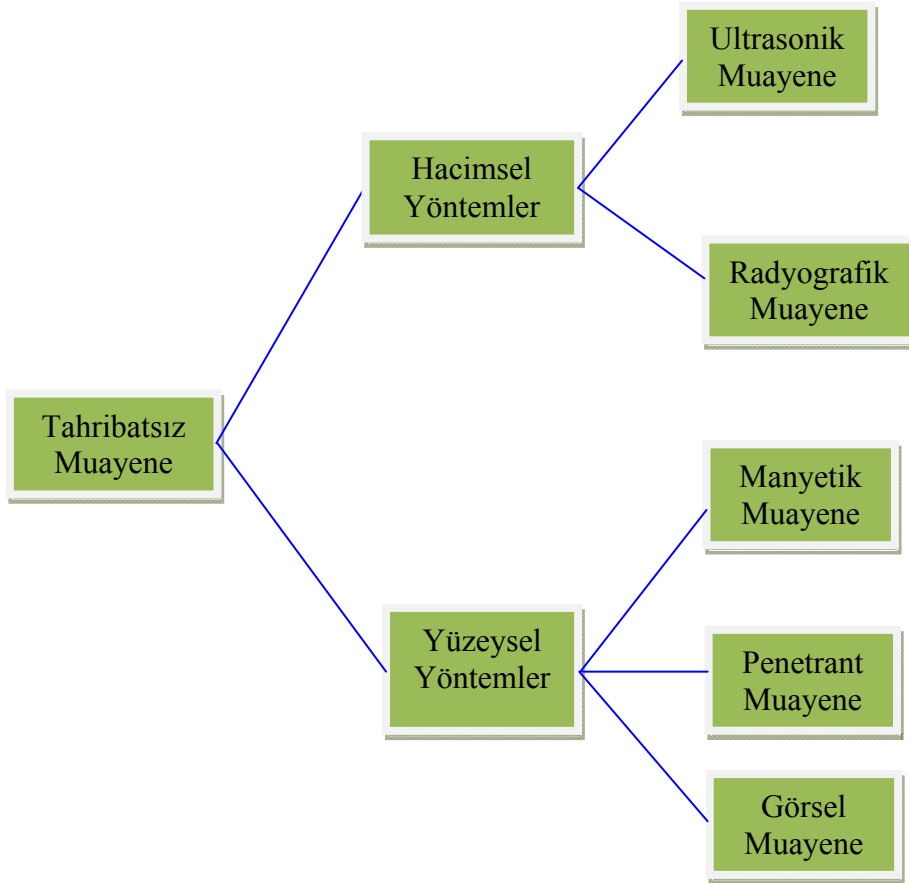
Türkiye’de NDT testleri, 1960’lı yılların başlarında Türkiye’de faaliyet gösteren kuruluşların öncülüğü ile başlamıştır. Bu yıllarda Co-60 (Kobalt 60) ve Ir-192 (İridyum 192) radyasyon kaynakları kullanılarak radyografik uygulamalar gerçekleştirilmiştir. NDT yöntemlerinden radyografik ve ultrasonik testler kullanılmıştır. Ultrasonik test uygulamaları Türkiye’de ilk defa tersanelerde kalınlık ölçmek için kullanılmıştır. (Bilge, 2003)

Günümüzde NDT yöntemleri;

- Her türlü metal endüstrisinde,
- Termik, hidrolik ve nükleer güç santrallerinde,
- Kara, hava ve deniz ulaşım sektörlerinde,
- Köprü, baraj, demiryolu, boru hattı gibi inşaat alanlarında,
- Petrol ve petrokimya tesislerinde,
- Elektronik ve tıp alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. (Bilge ve ark., 1999)

2.5.3. Tahribatsız Muayene Yöntemleri

NDT yöntemlerini temel olarak muayene bölgesine göre hacimsel ve yüzeysel yöntemler olarak ikiye ayırabiliriz. Ultrasonik muayene ve radyografik muayene hacimsel yöntemler, manyetik muayene, penetrant muayenesi ve görsel muayene yüzeysel yöntemlerdir. Şekil 2’de NDT yöntemleri şematik olarak görülmektedir.



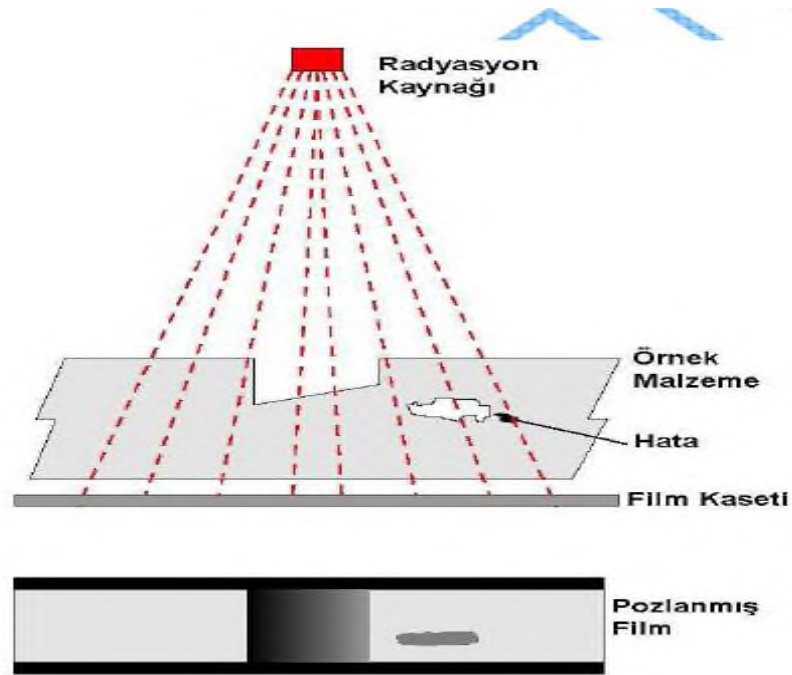
Şekil 2. Tahribatsız Muayene Yöntemleri

2.5.3.1. Radyografik muayene

Muayene edilecek parça üzerine X ve gama ışınlarının gönderilmesi, parça içerisinden geçen bu ışınların parçanın arka tarafına yerleştirilmiş bir film üzerine düşerek görüntü oluşturulması radyografik muayene yönteminin temelini oluşturmaktadır. (<http://www.gediktest.com>, Erişim tarihi: 02 Şubat 2015)

Hacimsel yöntemlerden olan radyografik testin prensibi iki esas fonksiyonla tanımlanır. Endüstriyel radyografide en temel kural, malzemenin bir tarafında ışın kaynağının, diğer tarafında ise bir algılayıcının bulunmasıdır. Radyasyon kaynağı olarak X ya da gama ışın kaynağı, algılayıcı olarak da film kullanılmaktadır. X-ışını ile yapılan çalışmalar X ışını grafi, gama ışınları ile yapılan çalışmalar ise gamagrafi olarak, her ikisi birden radyografi olarak adlandırılmaktadır. (ASNT, 1996) Bu yöntem ferromagnetik ve ferromagnetik olmayan metaller ve diğer malzemelere uygulanır. X-ışınları malzemelere zarar vermeden içyapılarını inceleme olanağı sağladığından, NDT’de yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemde asıl amaç gözle görülemeyen yerlerdeki çatlak veya hata tespitini yapabilmektir. X ya da gama ışınlarıyla malzemelerdeki kalınlık değişimleri, yapısal değişiklikler, malzeme içindeki hatalar, aşınmalar, korozyon, çatlaklar, montaj detayları tespit edilebilmektedir. (Korkmaz, 2010) Elektriksel olarak üretilen X-ışınları ve radyoaktif izotoplardan yayılan gama ışınları, içerisinden geçtikleri malzeme tarafından absorbe edilirler. Kalınlığın artmasıyla beraber absorbe edilen miktar da artar. Dolayısıyla, daha yoğun malzeme de daha fazla radyasyon absorbe edilir. X ve gama ışınları, gümüş kristallerini fotoğraf filmi üzerinde metalik gümüşe çevirirler ve filme ulaşan radyasyon yoğunluğu oranına göre bir resim oluştururlar. Radyasyon kaynağının enerjisi malzemeyi delebilecek güçte seçilmelidir. Enerjinin nüfuz gücünü belirleyen dalga boyudur. Dalga boyu küçüldükçe nüfuz gücü artar. X-ışını radyografisinde, X-ışınlarının nüfuziyet gücü X-ışın tüpüne uygulanan voltaj ile ayarlanır. Gama radyografisinde delme gücünü izotop belirler ve her izotop için değiştirilmesi olanaksızdır. Malzemeyi delerek karşı tarafa geçen ışınları algılayan film, genellikle ışık geçirmez kurşun muhafazalı bir zarf içerisinde konularak test edilen malzemenin arka tarafına yerleştirilmektedir. (ASM, 1992)

X-ışınlarının film üzerinde oluşturduğu görüntü, normal bir ışık kaynağının oluşturduğu gölgeye benzemektedir. Gölgeden farklı olarak malzemenin kalınlığına ve yoğunluğuna bağlı olarak film üzerinde oluşan görüntünün yoğunluğu da değişmektedir. Görüntünün netliği ve büyüklüğü radyasyon kaynağının odak büyüklüğüne, radyasyon kaynağının filme olan uzaklığına, malzemenin filme olan mesafesine bağlıdır. Kaset içerisindeki film, test parçasının arkasına yerleştirildikten sonra belli bir süre X-ışınları ile pozlanır. Pozlanmış film, banyo edildikten sonra karar miktarına bakılır. Filmin kararması kısaca yoğunluk olarak adlandırılmaktadır. Filmde farklı yoğunlukların olması, test edilen parçada farklı yapıların olduğunu göstermektedir. Eğer bir bölgede film yoğunluğu yüksekse, filmin fazla radyasyon alan kısımları daha fazla kararmaktadır. Filmin sağlıklı okunup değerlendirilebilmesi için ışıklı film okuma cihazları kullanılmaktadır. (Armatlı, 2012) Şekil 3’de radyografik muayenenin pozlaması şematik olarak gösterilmektedir.



Şekil 3. Radyografik Muayenede Pozlama (Onursal, 2010)

İdeal bir filmde çarpıklık minimum olmalı veya hiç olmamalı, netliği yüksek olmalıdır. Numunenin kenarları filmde keskin görülmelidir. Film mümkün olan en yüksek kontrasta sahip olmalıdır. Yüksek kontrastta küçük süreksizlikler daha iyi

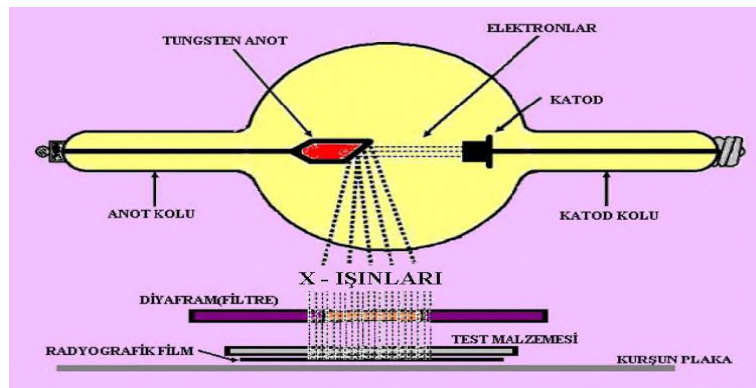
görülmektedir. Test esnasında kullanılan film uygun yoğunluğa sahip olmalıdır. Eğer radyografi yoğunluğu çok yüksek veya düşük olursa süreksizlikler görülmeyebilir.

X ve gama ışınları arasındaki tek fark üretim yerleridir. X-ışınları bir jeneratör (elektrik kaynağı) vasıtasıyla X-ışını tüplerinde oluşurken, gama ışınları ise Ir-192, Co-60 vb. izotopların bozunması sırasında meydana gelir. X ve gama ışınları elektromagnetik radyasyondur. Elektromagnetik radyasyonlar dalga ve tanecik yapısına sahiptir. X ve gama ışınlarının dalga boyları çok küçük olduğundan gözle görülmezler ve malzemelere nüfuz etme yetenekleri vardır. Genel olarak X ve gama ışınları;

- Fotoğraf filmine etki eder.
- Elektrik ve magnetik alandan etkilenmez.
- Doğrusal olarak hareket eder.
- Işık hızıyla hareket eder.
- Canlı dokulara zarar verebilir.
- Bazen dalga, bazen tanecik karakterinde gözüktürler.

2.5.3.1.1. X-ışınları

X-ışınları, X-ışını tüpünde elektronların yüksek hızda bombardıman yapması sonucu oluşur. Şekil 4'de X-ışınlarının üretimi ve malzemenin kontrol prensibi görülmektedir.



Şekil 4. X-ışınları Üretimi ve Malzeme Kontrolü (Onursal, 2010)

Şekil 4’de görüldüğü gibi odaklama kabı (tungsten Anot), telden (katot) çıkan elektronları aşağı doğru yönlendirir. Buradaki çarpışma ile yüksek ısı ve X-ışınları meydana gelir. Yüksek ısı, yağ veya su gibi soğutmalı sistemler ile soğutulur. Oluşan X-ışınları diyaframdan geçerek test malzemesi üzerine gönderilir. Işınlar radyografik film üzerine yansır ve test malzemesi hakkında bilgi verir. Film üzerinden geçen X-ışınları kurşun plaka tarafından emilir.

X-ışını üretiminde en önemli iki parametre, X-ışını demetinin enerjisi ile şiddetidir. X-ışınlarının enerjisi, X-ışın tüplerine uygulanan voltajla doğrudan ilişkilidir. Voltaj artarsa dalga boyu küçülür, enerjisi artar. X-ışınlarının şiddeti ise, belli bir zaman aralığında, birim alandan geçen veya birim alana çarpan ışınların sayısıdır. (Topuz, 1993)

2.5.3.1.2. Gama ışınları

Bir gama ışını cihazı, radyoaktif kaynak, kaynak tutucu, muhafaza kabı ve kumanda mekanizmasından oluşur. Radyoaktif kaynak sağlam sızdırmaz ve radyoaktif hâle gelmeyen malzemeden yapılmış bir kapsül içerisine yerleştirilmiştir. Örnek bir Gama ışını cihazı Resim 1’de gösterilmektedir.



Resim 1. Gama Işını Cihazı

Gama ışını cihazları mekanik kumandalı olduklarından X-ışını cihazlarına oranla daha basit bir donanıma sahiptir. Donanımın görevi, cihaz kapalı durumda iken radyoaktif kaynağını mümkün olduğunca iyi zırlamak, çekim sırasında ise uygun ışınlama düzeyini sağlamaktır. Gama ışını cihazlarında, zırh malzemesi olarak

kurşun yerine tungsten ve özellikle zenginleştirilmiş uranyum kullanılması cihazları oldukça hafifletmiştir. (Salma, 2011)

Radyoaktif elementlerin (Radyum, iridyum, sezyum vb.) çekirdeklerinin parçalanması (Radyoizotop) ile elde edilen gama ışınları endüstriyel ve tıbbi radyografide kullanılmaktadır. Gama ışınları doğal veya yapay olarak elde edilirler. Radyoizotoplar yarılanma ömürleri ya da süreleri içerisinde kullanılabilirler. Radyografi için ilk kullanılan radyoizotop Radyum-226 elementinden sonra daha güçlü, verimli ve ucuz yapay izotoplar elde edilmiştir. Kobalt-60 ve İridyum-192 elde edildikten sonra Radyum-226'dan vazgeçilmiştir. (Topuz, 1993) Radyoaktif kaynakların kontrolü ve saklanması ciddi emniyet tedbirleri gerektirir ve yarılanma ömürleri boyunca ışın yapmaya devam ederler. (Hellier, 2001)

2.5.3.2. Sıvı penetrant muayenesi

Sıvı penetrant kontrolü, özel sıvılar yardımıyla malzeme yüzeyindeki süreksizlikleri saptamak için kullanılan tahribatsız muayene yöntemlerinden biridir. Bu yöntem yüzey hatalarını belirlemede kullanılmakta olup, görülemeyen hataların çıplak gözle tanınmasına olanak verir.

Sıvı penetrant yöntemi, aşırı derecede gözenekler içermeyen her metalik malzeme (alüminyum, magnezyum, titanyum, demir, bakır, pirinç, bronz vb.) ve metalik olmayan malzemelere (seramik, cam, plastik vb.) uygulanarak, çok küçük kılcal çatlakları açığa çıkarabilmektedir. Kontrol işlemi çeşitli aşamalardan oluşmaktadır ve bu aşamaların dikkatle uygulanması gerekmektedir.

2.5.3.2.1. Sıvı penetrant muayenesinin aşamaları

a. Yüzey hazırlama

Sıvı penetrant kontrolünde yüzey hazırlama basamağı ilk basamak olup, ön temizleme işlemleri bu basamak içerisinde yer alır. Muayene edilecek parçanın yüzeyinde penetrant sıvının hareket kabiliyetini artırmak, muayene edilecek tüm yüzeye ve hataların içine kolayca girmesini sağlayabilmek için, yüzeydeki ve

hataların içindeki kir, pas, talaş, boya ve yağ filmi gibi yabancı maddelerin temizlenmesi gerekir. Temizlik koşullara göre su, buhar, solvent (kimyasal çözücü) veya ultrasonik temizleme ile yapılabilir. Temizlikten sonra malzeme yüzeyinde ve hataların içinde kalmış olan temizleme sıvısının kurutma işlemi ile buralardan uzaklaştırılması gerekir. Aksi takdirde penetrantın süreksizliklere girişi engellenmektedir. (Salma, 2011)

b. Penetrant uygulama

Temizleme işleminin ardından penetrant yüzeye uygulanır ve yüzeye açık olan süreksizliklerin içine girmesi için bir süre beklenilir. Sıvı penetrant kontrolünde kullanılan penetrant tipleri, kendi içeriklerinde bulunan boyanın cinsine göre isimlendirilmektedir.

Flüoresan penetrant: 320-400 nanometre arasında dalga boyuna sahip siyah ışık altında görülebilen yöntemdir. Sarı-yeşil parlaklığa sahiptir. Kullanımı için özel teçhizatlar gerektiriyor olsa da en iyi hassasiyete sahip penetranttır.

Görünür penetrant: Görülebilir boya içeren penetranttır. Gün ışığı veya aydınlatılmış bir ortamda görülebilen kırmızı bir renge sahiptir.

Çift duyarlı penetrant: Flüoresan ve görünür penetrant karışımı ile elde edilen penetrant çeşididir. Kontrol siyah ışık altında yapıldığı gibi aydınlatılmış ortamda da yapılabilir.

Penetrant sıvı malzemeye, daldırma, püskürtme, dökme veya fırça ile uygulanabilir. Daldırma yönteminde, test parçası penetrant dolu bir tankın içerisine daldırılıp çıkarılarak süzölmeye bırakılır. Püskürtme yönteminde, basınçlı bir kap veya püskürtme tabancası ile sıvı malzemeye püskürtülür. Dökme yönteminde, penetrant sıvı test edilecek parça üzerine dökülüp, süzölmeye bırakılır. Fırça uygulamasında ise, boya fırçaları veya lifsiz topak bezlerle penetrant sürülür.

(Doğru, 2014)

c. Penetrantın nüfuziyeti

Penetrantın yüzeyde bir süre kalması istenir. Bunun nedeni, derin ve kılcal çatlak benzeri süreksizliklere, penetrantın tam olarak nüfuz etmesini sağlamaktır. Nüfuziyet süresi malzemenin cinsine ve süreksizlilik tipine göre farklılık göstermektedir. Bekletme süresi 30 dakikayı aşar ise penetrantın ıslaklığı için tekrar uygulanmalıdır. (Dinç, 2005)

d. Fazla penetrantın giderilmesi

Penetrantın yüzeye açık süreksizliklere nüfuz etmesi için yeterli bir süre geçtikten sonra penetrantın fazlası yüzeyden giderilir. Yüzeyin ıslak bir bezle hafif bir şekilde silinmesi veya bir solvent kullanılması ile gerçekleştirilir. Süreksizlik içindeki penetrantın da giderilmemesine dikkat edilmelidir.

e. Developerin uygulanması

Malzeme üzerinde biriken fazla penetrantın giderilmesinden sonra kullanılan penetrant tipine uygun sırayla kurutma veya developer prosesi uygulanır. Developer, süreksizlik içerisindeki penetrantı dışarı çıkararak görünürlüğünü arttırmaktadır. Developer, emici özelliği arttırılmış pudraya benzemektedir. Developer uygulamanın amacı, süreksizlik içine giren az miktardaki penetrantın dahi yükseltılarak incelenebilir hâle gelmesini sağlamaktır. Developer yüzeye kuru uygulamada toz hâlde, sıvı uygulamada ise bir tanka daldırılarak veya sprey şeklinde uygulanmaktadır. (Doğru, 2014)

Penetrant için bir yerleşme zamanı olduğu gibi developer için de bir gelişme zamanı vardır. Developerin uygulanmasından test parçasının değerlendirilmesine kadar geçen süre olarak tanımlanır. Bu süre, belirtilerin oluşmasına yetecek kadar bir süre olmalıdır. Fakat belirtilerin bozulmasına, bulanıklaşmasına neden olacak kadar uzun bir süre olmamalıdır. Genel olarak gelişme zamanı olarak, penetrant nüfuziyet zamanının yarısı kullanılır. (Kafalı, 2004)

f. Kontrol

Test parçasının kontrolünde uygun aydınlatmanın kullanılması önemli bir unsurdur. Uygun ışık kaynağı altında, yüzey süreksizliklerini belirten penetrant izleri incelenir. Eğer flüoresan penetrant kullanılıyorsa siyah ışık ile aydınlatılmış karanlık bir oda kullanılmalıdır. Siyah ışığın şiddeti her bir santimetrekare için 1000 mikrowatt olmalıdır. Görünür penetrant kullanılırken ışıklandırma duyarlılık kaybına neden olmayacak şekilde olmalıdır. Test yüzeyindeki ışıklandırma 350 lüks'den az olmamalıdır. (Doğru, 2014)

g. Son temizleme

En son aşama olarak penetrant ve developere ait kalıntıları gidermek için son temizlik yapılır. Test yüzeyinin dikkatle temizlenerek kurutulması gerekmektedir. Bu işlemler metal yapılarda korozyon, ametal yapılarda ise yapışkan tabakaların ayrılması riskini önlemektedir.

Bazı penetrantlar, sülfür veya halojen (klor, flor, brom ve iyot) bileşikleri veya her ikisini birden içerebilirler. İyi bir temizlik işlemi ile bu bileşikler arındırılmazsa, sertleştirilmiş paslanmaz çelikte çatlaklara, titanyum alaşımında korozyona sebep olmaktadır. (Dinç, 2005)

2.5.3.3. Ultrasonik muayene

2.5.3.3.1. Ultrasonik muayene çalışma prensibi

Ultrasonik muayene en yaygın tahribatsız muayene metotlarından biridir. Ultrasonik ses dalgalarının malzeme içerisine gönderilmesi neticesinde malzeme özellikleri, kalınlık ve süreksizlikler hakkında bilgi sahibi olunabilmektedir.

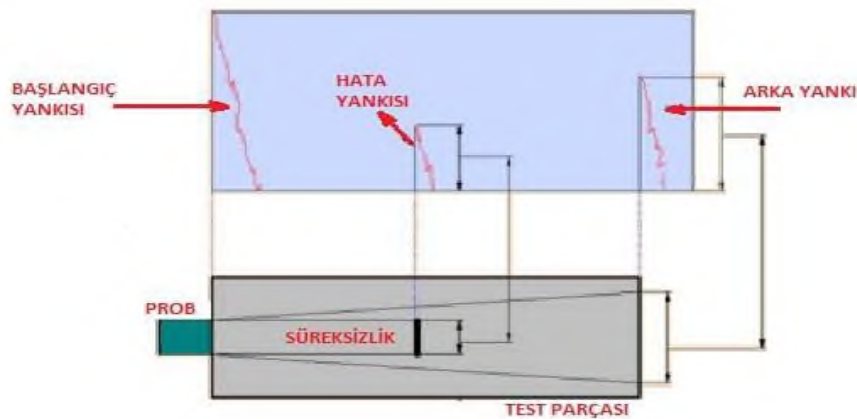
Ultrasonik dalgaların yardımıyla yapılan kontrollerde ana prensip, bu dalgaların süreksizlikten geri yansiyarak probda bulunan piezoelektrik kristale dönmesi ve sinyal olarak cihaz ekranına yansımastır. Ultrasonik dalgalar 20 kHz (20000 Hertz)

ve üzeri frekansa sahiptir. İnsan kulağı en fazla 20 Hz frekansa sahip sesleri ayırt edebilmektedir. Bu tip ses dalgalarını insan kulağının ayırt etmesi imkânsızdır. Ultrasonik muayenede süreksizlikten dönen ses dalgaları eko olarak yansımakta, yansıyan ekolardan süreksizliğin pozisyonu, boyutu ve şekli tespit edilebilmektedir. Ultrasonik muayene ile elde edilebilecek kontroller şu şekilde sıralanabilir.

- Malzeme içerisindeki ses hızının belirlenmesi ve malzeme kalınlığının tespiti,
- Süreksizlik, hata veya aşınma tespiti ve irdelenmesi,
- Yoğunluk, elastik özellikler gibi malzeme özelliklerinin yorumlanması

(Shull, 2001)

Ultrasonik muayene, yüksek frekanslı ses dalgalarının malzeme içerisine gönderilmesi ile gerçekleştirilen bir hacim muayenesi yöntemidir. Ultrasonik ses dalgaları boşlukta yayılmazlar, her malzemedeki yayılma hızı ise malzemenin yoğunluğuna ve poisson oranına (malzemedeki enine kısılmanın boyuna uzamaya oranına) bağlı olarak değişiklik gösterir. Malzeme içine gönderilen yüksek frekanslı ses dalgaları ses yolu üzerinde bir engele çarparsa yansır. Çarpma açısına bağlı olarak yansıyan sinyal alıcı proba gelebilir veya gelmeyebilir. Alıcı proba ulaşan sinyal ultrasonik muayene cihazının ekranında bir yankı belirtisi oluşturur. Yankının konumuna, yüksekliğine ve şekline göre hatanın muayene parçası içindeki koordinatları hesaplanabilmekte, hatanın büyüklüğü ve türü hakkında fikir sahibi olunabilmektedir. Şekil 5’de ultrasonik kontrol ile yapılan hata kontrolü şematik olarak görülebilmektedir.



Şekil 5. Ultrasonik Kontrolde Prob ile Hata Kontrolü (Salma, 2011)

Ultrasonik kontrolde kullanılan bazı terimleri bilmek gerekmektedir. Bunlardan başlıcaları;

Frekans (f): Bir parçacığın saniyedeki titreşim sayısı olup, birimi hertz (Hz)'dir.

Dalga boyu (λ): Aynı titreşim fazında bulunan iki komşu parçacık arasındaki mesafe olup, birimi (m)'dir.

Periyot (T): Bir titreşimin tamamlanması için geçen süre olup frekansın tersine eşittir.

Yayıma hızı (c): Belli bir dalga fazının birim zamanda aldığı yol miktarı olup, dalga boyu ile frekansın çarpımına eşittir. Buna faz hızı da denir.

Bir ses dalgasında frekans azalırsa, dalga boyu artar. Ultrasonik muayene yönteminde dalga boyu kullanılan probun çıkışından elde edilen frekansa bağlıdır.

(Topuz, 1993)

Empedans, ortamın ultrasonik ses dalgasının yayılmasına karşı gösterdiği dirençtir. Havanın çok düşük empedansı olduğu için, hava ile herhangi bir katı veya sıvı materyal arasındaki empedans oranı çok yüksektir. Prob ile test parçası arasında havanın ses dalgasının geçişini engellemesini önlemek için kuplaj malzemeleri yerleştirilir. Kuplaj katı, sıvı veya yarı katı durumda olabilir. Yaygın olarak su, gliserin, yağ ve gres kullanılır. Prob ile test parçası arasında daha iyi bir ses geçişi sağlamak için test parçasına yakın empedans uyumuna sahip bir kuplaj kullanılmalıdır. (Doğru, 2014)

2.5.3.3.2. Ultrasonik muayene aşamaları

Ultrasonik muayene yönteminde, kontrolü yapılacak test parçasının metalurjik özellikleri bilinmeli, parçanın hangi aşamada (döküm, üretim veya servis) kontrol edileceği, neresinde, nasıl bir süreksizlik oluşmuş olabileceği göz önünde bulundurularak ultrasonik test işlemine başlanmalıdır. Ardından test cihazı kalibrasyon kontrolü yapılmalıdır. Belirli zamanlarda, kalibrasyon laboratuvarlarında, uzmanlar tarafından test cihazlarına yapılan bakım ve ayar işlemlerinin yapılması

gerekir. Bu sayede test cihazlarının güvenilir bir şekilde çalışması sağlanır. Referans bloklar ile parametre ayarları yapılmalıdır. Ultrasonik test tekniğinin temelini, kontrolü yapılan parça ile standart referans bloktan alınan ses ekoların karşılaştırılması oluşturmaktadır. Kontrolü yapılacak parça ile aynı özellikte (malzeme ve üretim tekniği) olan referans blok seçilir. Test cihazı yapay süreksizlikleri tespit edebiliyorsa kullanıma hazırdır. Ultrasonik muayenede kullanılan referans bloklara örnek Resim 2’de verilmektedir. Kontrolü yapılacak parçanın tane büyüklüğü, parçanın içinde bulunabilecek süreksizliklerin parçanın yüzeyine olan derinliği, kenar ve uzaklık faktörü hesapları yapıldıktan sonra prob seçimi yapılır.



Resim 2. Ultrasonik Muayenede Kullanılan Referans Bloklar

(<http://www.ktu.edu.tr>, Erişim tarihi: 17 Ocak 2015)

Ultrasonik muayenede kullanılan problemler çeşitli şekillerde ve frekanslarda olabilmektedir. Problemlerin frekansları ne kadar yüksek seçilirse hata bulma hassasiyetleri o kadar artar. Ayrıca problemlerin gönderdiği ses dalgaları çeşitli açılarda olabilir. Normal doğrultuda ses dalgaları demeti gönderen problemler, boyuna dalgalar üretir ve bunlarla çalışırlar. Açılı problemlerde ise kristal, normalle bir açı ile yerleştirilmiştir ve bir geliş açısı ile ses dalgası demeti gönderirler. Böylece test parçasının içine belirli bir açı ile ilerleyen enine veya yüzeyi izleyen yüzey dalgaları gönderilebilir. (Schmerr, 1998) Resim 3’de 60°, 70° ve 77°’li açılı problemler görülmektedir.



Resim 3. Ultrasonik Muayenede Kullanılan Test Propları

Test işleminin sonunda test sonuçlarının değerlendirilmesi aşamasına geçilebilir. Değerlendirme aşamasında önemli olan husus uygun referans bloklar ile karşılaştırma yapabilmektir.

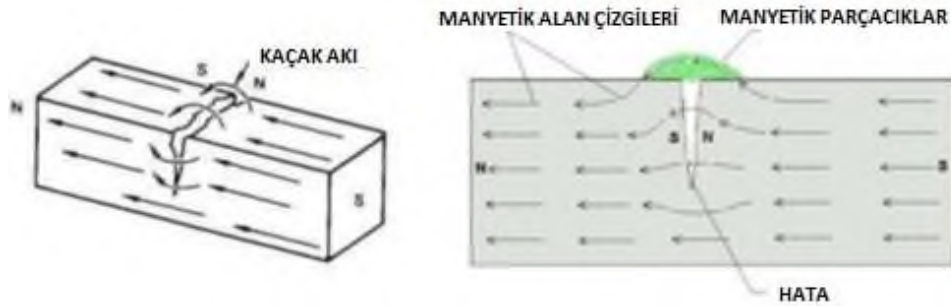
2.5.3.4. Manyetik parçacık muayenesi

Manyetik parçacık muayenesi, mıknatıslanabilen malzemelerde, malzemenin yüzeyinde ve yüzeyine yakın yerlerdeki süreksizlikleri tespit etmek için kullanılan bir yöntemdir. Süreksizliklerin tespitinin yanında çatlakların derinliği hakkında da bilgi sahibi olunabilmektedir. Kontrol yapılacak yüzeyde ince bir kaplama veya boya olması hâlinde bile uygulanabilir.

Bu yöntem ile ferromanyetik malzemeler, (Demir, kobalt, nikel ve alaşımları) manyetik geçirgenliği 100'ün üzerindeki ferromanyetik olan fakat östenitik olmayan bütün çelik ve alaşımları ile dökme demirler muayene edilebilir. Genellikle yüzey ve yüzeye yakın alandaki çatlak şeklindeki malzeme hataları tespit edilebilir. Belirli koşullar altında döküm parçalarda ve kaynak dikişlerinde yüzeye yakın (yüzeyin hemen altındaki) hatalar da belirlenebilir. (Topuz, 1993)

Bu muayene yöntemi manyetizasyon prensibine dayanmaktadır. Manyetik iletkenliği iyi olan ferromanyetik malzemelerin üzerinden akım geçirilerek manyetik alan oluşturulur. Manyetizasyon sırasında manyetik akım çizgileri süreksizliğin olduğu bölgelere geldiğinde, iletkenlik süreksizlikten dolayı azalır ve değişen

manyetik iletkenlikten dolayı manyetik alan çizgilerinin düzgün akışını saptırır. Manyetik alandaki bu değişim, manyetik parçacık ile muayenenin temelini oluşturur. Bir çatlak veya malzeme ayrılmasından dolayı parça dışına doğru zorlanan manyetik akım çizgilerine kaçak akı denir. Manyetizasyon sırasında parça yüzeyi kuru veya süspansiyon içerisinde uygulanan ve serbest olan demir ve demir oksit tozlarını çekmeye ve hatalı bölge üzerinde manyetik bir köprü oluşturmaya başlar. Bu şekilde çatlak veya malzeme ayrılması üzerinde oluşan demir tozu yığını gözle görülerek hatalı bölge olarak tanımlanabilir. Eğer süreksizlik yok ise demir tozları kuru olan malzeme yüzeyinde toplanmadan malzeme yüzeyini terk edecektir. Bir çatlak görüntüsü için en önemli şart, manyetik alan çizgileriyle çatlak veya malzeme ayrılması arasındaki açının 45° 'den az olmamasıdır. (Hellier, 2001) Şekil 6'da manyetik parçacık ile muayenede parça üzerindeki manyetik alan oluşumu görülmektedir.



Şekil 6. Manyetik Parçacık ile Muayene (Doğru, 2014)

2.5.3.4.1. Manyetik parçacık ile muayene teknikleri

Temelde aynı olsa da, muayenesi yapılacak olan parça şekline ve hata tipine göre manyetik parçacık ile muayene teknikleri farklılıklar göstermektedir. Bu metotla muayene olunacak parçanın önce manyetikleştirilmesi, muayene bitince de bu manyetikliğin kaldırılması gerekir. Test parçasının manyetizasyonu için çeşitli teknikler vardır. Bu teknikler, test parçası içinde meydana gelen manyetizasyona göre boyuna ve dairesel olmak üzere iki grupta toplanır.

2.5.3.4.1.1. Boyuna manyetizasyon

a. Kalıcı mıknatıslarla veya elektromıknatıslarla manyetizasyon

Bu yöntemde test yüzeyi ile temas “U” şeklindeki bir kelepçe (Yoke) ile sağlanır. Yoke, mıknatıslama akımını taşımak için etrafına sargı sarılmış U şeklindeki bir metal parçadır. Sargıya akım uygulandığında ve test parçası yoke cihazının kutuplarına çaprazlama konduğunda, test parçasında boylamsal manyetik alan meydana getirir. Yoke cihazı tarafından üretilen manyetik alan test parçası üzerinde, tamamen yayılmayıp harici bir manyetik alan oluşturur. Bu manyetik alan yoke ayakları arasında manyetik alana dik süreksizliklerin kontrolünü sağlar. (Topuz, 1993)



Şekil 7. Yoke Cihazı ile Manyetik Parçacık Kontrolü (Doğru, 2014)

Yukarıda Şekil 7’de görüldüğü gibi manyetik akı çizgileri iki kutbu birleştiren doğruya paraleldir ve bu doğruya dik olan çatlakların algılanması maksimumdur. (<http://www.megep.meb.gov.tr>, Erişim tarihi: 29 Ocak 2015)

b. Bobin ile manyetizasyon

Test edilecek parça, enerji verilmiş bobinin iç yüzeyine yakın olacak şekilde yerleştirilir. Çünkü bobin etrafında dönen kuvvet çizgileri yönünden burada manyetik alan maksimumdur. Parça eksenine boyunca manyetize edilir, bu yüzden en büyük hassasiyet eksene dik olan çatlaklardadır. Şekil 8’de bobin ile parçada oluşturulan manyetik alan görülmektedir. (Onursal, 2010)



Şekil 8. Bobin ile Parçada Oluşturulan Manyetik Alan (Onursal, 2010)

2.5.3.4.1.2. Dairesel mıknatıslanma

a. Direkt mıknatıslama

Test parçasından elektrik akımı doğrudan geçirilerek parça içerisinde dairesel bir manyetik alan yaratılır. Direkt mıknatıslama işleminde kuvvet çizgilerine ortalama 45° 'lik bir açıya sahip bir çatlakın kontrolleri yapılabilmektedir. Manyetik akım çizgilerine paralel olan süreksizlikler üzerinde akı kaçığı meydana gelmeyeceği için süreksizliklerin tespiti yapılamamaktadır. Bir test parçası direkt mıknatıslandığında, manyetik alan parçanın yüzeyine yakın yerde en kuvvetlidir ve parçanın merkezinde sıfır değerine ulaşır. Bu mıknatıslanma yönteminde oluşan manyetik alan için en az etkiye parçanın uzunluğu sahiptir. Parça her açıdan düzgün bir yapıdaysa, uzunluğu boyunca manyetik alan aynı etkinliğe sahip olacaktır. (Hellier, 2001)

b. Merkezi iletken ile mıknatıslama

Bu manyetizasyon ortası delik parçalar için uygundur. Parça içine bir iletken yerleştirilir. Teçhizatın bir parçası olarak kullanılan bakır çubuk kafalar arasına yerleştirilerek, elektrik akımı verildiğinde etrafındaki boşlukta dairesel manyetik alan meydana getirilir. Bu bakır çubuğa merkezi iletken denir. Merkezi iletken olarak

alüminyum çubukta kullanılabilir. Fakat ısı iletkenliği düşük, elektrik iletkenliği yüksek olduğu için çoğunlukla bakır çubuk tercih edilir. (Doğru, 2014)

Silindirik şeklindeki borular ve kısa içi boş test parçaları içinde manyetik alan oluşturmak için merkezi iletken kullanılır.

c. Problarda manyetizasyon

Bu teknikte, bir güç kaynağına bağlı portatif elektrotlarla parçanın bu elektrotlar arasında kalan kısmında bölgesel bir manyetizasyon meydana getirilir. Probların oluşturduğu manyetik alan dairesel olarak malzeme yüzeyinde süreksizlik taramasına imkân verir. Problar ile yapılan manyetizasyonda test parçasına temas noktalarında yanıklar meydana gelebileceğinden birçok uygulama için sınırlandırılmıştır.

2.5.3.4.2. Kontrol aşaması

Malzeme mıknatıslandıktan ve üzerine kuru demir tozu veya floresan sıvılı süspansiyon hâlindeki demir tozları malzeme üzerine uygulanır.

Siyah ışık ile yapılan kontrolde ortamdaki beyaz ışık şiddeti üretici firmanın verdiği değerlerde olmalıdır. Malzemenin kontrolü sonucunda çatlaklar var ise; floresan olmayan demir tozları beyaz ışık altında malzeme yüzeyine toplanmış olarak, floresanlı demir tozları da siyah ışık altında sarı-yeşil karışımı bir renkte keskin bir belirti olarak görülecektir. Elde edilen belirtiler standartlara/şartnamelere göre değerlendirilir. (Salma, 2011)



Resim 4. Demir Tozlarının Çatlaklar Üzerindeki Görünüşleri (Salma, 2011)

2.5.3.4.3. Demanyetizasyon işlemi ve son temizlik

Ferromagnetik malzemeler manyetik mıknatıslığı tutma yöntemi ile karakterize edilir. Bu yüzden test edilen parçada belli bir artık alan kalır. Kalan artık alanın derecesi malzemenin kimyasal kompozisyonuna ve yapısına göre değişmektedir. Bazı durumlarda, artık manyetik alan parçanın özel fonksiyonunu bozabilmekte veya fabrikasyon işlemlerinde güçlükler çıkarabilmektedir. Demanyetizasyon işlemi yapıldıktan sonra malzemenin molekül yapısı eski hâline dönmektedir. (Topuz, 1993)

Demagnetizasyon yapılmadığı takdirde aşağıdaki durumlar oluşabilir.

- Parça işlenirken talaşlar parçanın yüzeyine veya alete yapışabilir.
- Elektrik ark kaynağı yapılırken kuvvetli artık alanlar ark alevini gitmesi gereken yerlerden başka yere saptırabilir.
- Hareketli yerlerde güçlükler çıkabilir. Örneğin, bilyeli yataklarda ve çark dişlilerinde metal parçalarını tutar.
- Kaplama veya boya uygulaması yapılacaksa tanecikleri tutmasından dolayı bu işlemleri etkiler.

Demanyetizasyon işlemi malzemenin demir tozlarından kurtulması olduğu için bir anlamda temizliktir. Bunun dışında malzemenin hazırlık kısmındaki ilk temizleme işlemi gibi son aşamada da temizlik gerekir. Aksi takdirde malzeme yüzeyinde kalabilecek demir tozları parça çalışması esnasında büyük hasarlara neden olabilir.



Resim 5. Demanyetizasyon Cihazı

2.6. Tahribatsız Muayene Uygulamalarında Karşılaşılabilecek Riskler

Saha çalışmasında tahribatsız muayene yöntemlerinden radyografik test (X-ışını), sıvı penetrant test, manyetik parçacık test (el yoke ile) ve ultrasonik test ile ilgili uygulamalar yapıldı. Yapılan uygulamalar sonucunda oluşabilecek riskler iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirildi. Çalışan personelde ve çevrede oluşabilecek başlıca risk etmenlerinin kimyasal madde kullanımından kaynaklanan kimyasal riskler, fiziksel risk etmenlerinden (radyasyon, gürültü, elektrik, termal konfor, aydınlatma, havalandırma) ve psikososyal riskler olduğu değerlendirildi. Belirtilen bu risk etmenlerini inceleyecek olursak aşağıda belirtildiği gibidir.

2.6.1. Kimyasal risk etmenleri

Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğe göre doğal hâlde bulunan, üretilen, herhangi bir işlem sırasında kullanılan veya atıklar da dâhil olmak üzere ortaya çıkan, bizzat üretilmiş olup olmadığına ve piyasaya arz olup olunmadığına bakılmaksızın her türlü element, bileşik veya karışımlara kimyasal madde denilmektedir. Tehlikeli kimyasal madde sağlığa, güvenliğe, çevreye akut/kronik zarar veya hasar verebilen kimyasallardır. Yönetmelikte tehlikeli kimyasal madde “patlayıcı, oksitleyici, çok kolay alevlenir, kolay alevlenir, alevlenir, toksik, çok toksik, zararlı, aşındırıcı, tahriş edici, alerjik, kanserojen, mutajen, üreme için toksik ve çevre için tehlikeli olarak sınıflandırılmıştır. Bu özelliklerden bir veya birkaçına sahip; mesleki maruziyet sınır değeri belirlenmiş; kimyasal, fiziko-kimyasal veya toksikolojik özellikleri ve kullanılma/işyerinde bulundurulma şekli nedeni ile çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden risk oluşturabilecek maddeler tehlikeli kimyasal maddedir. (Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi: 12.08.2013 Sayı: 28733)

2.6.1.1.Tehlikeli kimyasalların sınıflandırılması

Kimyasal risklerin kontrol altında tutulabilmesi için ilk ve en önemli adım; özelliklerinin ve aynı zamanda da çevreye ve insana olan zararlarının bilinmesidir. Bu nedenle kimyasalların fiziksel ve kimyasal özelliklerine, etkilerine ve taşıdıkları risklere göre kimyasallar sınıflandırılmaktadır. Tehlikeli kimyasallar verebilecekleri zararlara göre üç ana başlık altında toplanmaktadır.

- Ani, tekrarlanan veya uzun süreli maruziyet sonunda sağlığa zararlı verenler;
 - Çok toksik
 - Toksik
 - Zararlı
 - Aşındırıcı
 - Tahriş edici
 - Duyarlılık yaratan veya alerjik tepkileri provake eden
 - Kanserojen
 - Mutajen
 - Üreme için toksik
 - Teratojen
- Fiziksel ve kimyasal özellikleri nedeniyle fiziksel ve kimyasal zarar verme riski taşıyanlar;
 - Patlayıcı
 - Oksitleyici
 - Çok kolay parlayıcı, kolay parlayıcı ve parlayıcı maddeler
- Çevreye zarar verenler;
 - Canlı organizmalar için zehirli ve zararlı olan
 - Çevrede yok olmayıp kimyasal artıklar olarak kalıcı olan
 - Biyolojik anlamda birikim yaratan maddelerdir.

ILO 1990 yılında kabul ettiği “Kimyasalların Kullanımında Güvenlik Hakkında” 170 nolu sözleşme ve 177 nolu tavsiye kararı ile kimyasalların üretimi, kullanımı, depolanması, taşınması kimyasal atıkların yok edilmesi ve işlenmesi, içerisinde kimyasal bulunan kapların bakım ve onarımında alınacak önlemleri sıralamıştır. 170

nolu sözleşme kimyasalların sınıflandırılmasında kimyasalların özelliklerinin ve sebep olabilecekleri fiziksel ve sağlık zararlarının esas alınmasını, taşıma esnasında da BM'in Tehlikeli Maddelerin Taşınması ile ilgili tavsiye kararına uyulmasını öngörmektedir. (<http://www.tuisag.com>, Erişim tarihi: 06 Şubat 2015)

2.6.1.2. Kimyasalların zarar verme etmenleri

a) Fiziksel ve kimyasal özellikleri

Kimyasalın molekül yapısı, molekül ağırlıkları, suda veya diğer çözücülerde çözülebilme özellikleri önemli faktörlerdir.

b) Maruz kalma şekli ve süresi

Maddenin organizmaya giriş yolu, maruz kalma sıklığı ve süresi toksisiteyi etkiler.

c) Maruz kalan kişinin özellikleri

Kimyasala maruz kalan kişinin yaş, beslenme, cinsiyet, hamilelik ve genetik faktörler

d) Çevresel özellikler (fiziksel ortam)

Ortamın sıcaklık, basınç, radyasyon vb. çevresel faktörleri ve kişinin vücut sıcaklığı, çevredeki kimyasal kirlenmeler, kimyasalların saklama koşulları vb.'dir.

(<http://www.tyih.gov.tr>, Erişim tarihi: 12 Şubat 2015)

2.6.1.3. Kimyasalların nüfuziyet yolları

Kimyasallar insan vücuduna solunum, deri ve gözlerden, sindirim yoluyla girebilmektedir.

Solunum yolu ile: Kimyasallar işyeri havasında toz, sis, duman, gaz ve buhar, lif şeklinde dağılmış olabilir ve solunabilir. Bu yolla bu maddelerin etki alanı içinde bulunan işçiler pek çok kaynaktan ortaya çıkan kimyasal karışımlara maruz kalabilirler.

Deri ve gözlerden absorpsiyon yolu: Solunum yolu ile maruziyetten sonra en çok mesleki maruziyetin meydana geldiği yoldur. Özel önlem alınmamış ve uyarı bulunmayan bazı kimyasallara dokunulması veya bu maddelerle koruyucusuz çalışılması, çalışanları deri yolu ile zararlı etmenlere maruz kalma riskini ortaya

çıkarmaktadır. Deri ayrıca kimyasalları uzun süre üzerinde barındırabilmekte, kimyasallar dış ortamdan ve işyerinden eve taşınabilmektedir.

Deri yolu ile absorblanma genellikle sıvı hâldeki kimyasallar için geçerli ise de, tozlarda eğer ter ile ıslatılırsa deriden emilebilir. Bazı kimyasallar hiçbir etki uyandırmadan deriden geçebilir. Ayrıca gözler de sıçrama veya buhar şeklinde bulunan maddeleri absorbe edebilir.

Sindirim yolu ile: Solunan havada bulunan tozların yutulması, kimyasal bulaşmış ellerin temizlenmeden yemek yenilmesi, sigara içilmesi veya yanlışlıkla yutma yoluyla, gaz, toz, buhar, duman, sıvı veya katı maddeler vücuda sindirim yoluyla da girebilir. Bu gibi yollarla vücuda giren kimyasallar dolaşım sistemine girerek bütün vücuda yayılır. Bu yolla sadece etkiye maruz kalan organ değil doğrudan bu etkiye hiç maruz kalmayan organlar da etkilenebilir. (<http://www.tuisag.com>, Erişim tarihi: 26 Şubat 2015)

2.6.1.4. Tehlikeli kimyasal maddeler için risk değerlendirmesi

Yönetmelik madde 5’de işverenin sorumlulukları “Kimyasal maddelerle çalışmalarda, çalışanların bu maddelere maruziyetini önlemek, bunun mümkün olmadığı hâllerde en aza indirmek ve çalışanların bu maddelerin tehlikelerinden korunması için gerekli tüm önlemleri almakla yükümlüdür.” olarak belirtilmektedir. Aynı zamanda madde 6’ya göre “İşveren, işyerinde tehlikeli kimyasal madde bulunup bulunmadığını tespit etmek ve tehlikeli kimyasal madde bulunması hâlinde, çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden olumsuz etkilerini belirlemek üzere, 29/12/2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği hükümlerine uygun şekilde risk değerlendirmesi yapmakla yükümlüdür.”

Kimyasal maddelerle yapılan çalışmalarda risk değerlendirmesi;

- İşyerinde tehlikeli kimyasal madde bulunup bulunmadığının tespitini,
- Tehlikeli kimyasal madde bulunması hâlinde, işçilerin sağlık ve güvenliği yönünden olumsuz etkilerini belirlemeyi,

- Tedarikçiden veya diğer kaynaklardan gerekli olan ve varsa kimyasal maddelerin yürürlükteki mevzuatta yer alan özel risk değerlendirmelerini de içeren ek bilgileri,
- Genel ve özel önlemlerden hangilerinin alınmış olduğunu,
- Tamir ve bakım işleri de dâhil olmak üzere kimyasal maddelerle çalışılan tüm işleri,
- Birden fazla kimyasal madde ile çalışılan işlerde, bu maddelerin her biri ve birbirleri ile etkileşimlerini kapsayacaktır.

Yönetmelik madde 6'ya göre risk değerlendirmesi yapılırken;

- Kimyasal maddenin sağlık ve güvenlik yönünden tehlike ve zararları,
- İmalatçı, ithalatçı veya satıcılardan sağlanacak malzeme güvenlik bilgi formu,
- Maruziyetin türü, düzeyi ve süresi,
- Kimyasal maddenin miktarı, kullanma şartları ve kullanım sıklığı,
- Yönetmelik eklerinde verilen mesleki maruziyet sınır değerleri ve biyolojik sınır değerleri,
- Alınan ya da alınması gereken önleyici tedbirlerin etkisi ve varsa, daha önce yapılmış olan sağlık gözetimlerinin sonuçları, birden fazla kimyasal madde ile çalışılan işlerde, bu maddelerin her biri ve birbirleri ile etkileşimleri dikkate alınır.

“Tehlikeli Maddelerin ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik” EK-2’de tehlikeli madde ve müstahzarlara ilişkin özel risk ibareleri yer almaktadır.

Solunum ile maruziyete ek olarak, deri ve göz temasında tehlikeli olan kimyasal maddelere ait risk kodları Tablo 2’de verildiği gibidir.

Tablo 2. Deri ve Göz Temasında Tehlikeli Olan Kimyasal Maddelere Ait Risk Kodları

R 21	R 27	R 38	R 48/24
R 20/21	R 27/28	R 37/38	R 48/23/24
R 20/21/22	R 26/27/28	R 41	R 48 23/24/25
R 21/22	R 26/27	R 43	R 48/24/25
R 24	R 34	R 42/43	R 66
R 23/24	R 35	R 48/21	
R 23/24/25	R 36	R 48/20/21	
R 24/25	R 36/37	R 48/20/21/22	
	R 36/38	R 48/21/22	
	R 36/37/38		

Bu malzemelerin soluma veya yutulması durumunda hemen ortaya çıkan, mide bulantısı, kusma, baş ağrısı, boğaz yanması, bitkinlik, hızlı veya düzensiz kalp atışı, zor nefes alma gibi semptomlara sebep olma ihtimali vardır. Gözlere teması durumunda, gözde yanma, yaşlanma, kaşınma veya kızarıklığa sebep olabilir. Deri ile teması durumunda ise deride kuruma, kabuklanma, yanma, kaşıntı, isilik gibi rahatsızlıklara neden olur. Derinin fazla maruz kalması durumunda ise deriden geçerek kana karışabilir ve kalıcı hastalıklara neden olabilir.

İşveren tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalarda çalışanların sağlık ve güvenliğini korumak üzere mesleki risklerin önlenmesi ve eğitim/bilgi verilmesi dâhil gerekli her türlü önlemi almaktan, uygun organizasyonu yapmaktan, araç ve gereçleri sağlamak ve sağlık ve güvenlik önlemlerinin değişen şartlara uygun hâle getirilmesinden, mevcut durumun sürekli iyileştirilmesi için çalışmalar yapmaktan sorumludur.

İşveren aşağıda belirtilen öncelik sırasına göre işyeri ortamında,

- İşyeri ortamındaki tehlike ve/veya riski ortadan kaldırmalıdır.
- Tehlike ve/veya riski kaynağında kontrol altına almalıdır.
- Uygun işyeri organizasyonu ile tehlike ve/veya riski en aza indirmelidir.

Yukarıda belirtilen tedbirler alınmasına rağmen tehlike ve/veya risk devam ediyor ise çalışanlar için kişisel koruyucu ekipmanı temin etmek ve çalışanların bunları kullanmasını sağlamak gibi önleyici ve koruyucu tedbirler alınmalıdır.

2.6.1.5. Yangın, parlama ve patlama riski

Yangın, parlama ve patlama temel güvenlik riskleridir. Kimyasal maddeler tek başlarına yangın tehlikesi oluşturmamasına rağmen, hava, su, ısı veya diğer kimyasal maddelerle reaksiyona girmesi sonucunda yangın oluşabilmektedir. Benzin, kerosen, yağ, solvent, veya birçok kimyasal madde gibi alevlenme özelliğine sahip sıvıların buharı yangın tehlikesi oluşturmaktadır. Yangının oluşmasındaki başlıca nedenler; korunma önlemlerinin alınmaması, bilgisizlik, ihmâl, kazalar, sıçramalar, sabotaj, doğal olaylardır.

Yasal mevzuatımıza göre Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik madde 7'ye göre işveren;

- 30/4/2013 tarihli ve 28633 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik hükümleri saklı kalmak kaydıyla işveren, risk değerlendirmesi sonuçlarını ve risk önleme prensiplerini temel alarak, çalışanları kimyasal maddelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinden kaynaklanan tehlikelerden korumak için, bu maddelerin işlenmesi, depolanması, taşınması ve birbirini etkileyebilecek kimyasal maddelerin birbirleriyle temasının önlenmesi de dâhil olmak üzere, yapılan işin özelliğine uygun olarak aşağıda belirtilen öncelik sırasına göre teknik önlemleri almak ve idari düzenlemeleri yapmaktan;
 - İşyerinde parlayıcı ve patlayıcı maddelerin tehlikeli konsantrasyonlara ulaşması ve kimyasal olarak kararsız maddelerin tehlikeli miktarlarda bulunmasını önlemekten, mümkün değilse,
 - İşyerinde yangın veya patlamaya sebep olabilecek tutuşturucu kaynakların bulunmasını önlemekten,

- Kimyasal olarak kararsız madde ve karışımların zararlı etki göstermesine sebep olabilecek şartları ortadan kaldırmaktan, bu da mümkün değilse,
- Parlayıcı ve/veya patlayıcı maddelerden kaynaklanan yangın veya patlama hâlinde veya kimyasal olarak kararsız madde ve karışımlarının zararlı fiziksel etkilerinden çalışanların zarar görmesini önlemek veya en aza indirmek için gerekli önlemler almaktan,
- Tesis, makine ve ekipmanın sürekli kontrol altında tutulmasını sağlamaktan, sorumludur.

Diğer bir etken patlama ise; hava ile karışım hâlinde olan gazın parlama (tutuşma) ısısına erişmesi ile tamamının aniden yanması sonucu meydana gelen hacim genişlemesidir. Patlama şiddeti olayın gerçekleştiği mekânın kapalılık durumu ile doğru orantılıdır. Patlama şiddeti ayrıca, parlayıcı maddenin cinsi, miktarı, uygun karışım özellikleri ile de doğru orantılıdır. İşletmede yanıcı gazlar, sıvılar veya tozlar üretiliyorsa, depolanıyorsa veya işleniyorsa ve bu arada gaz, buhar, toz gibi parlayıcı karışımlar oluşuyorsa ortamda parlama, patlama tehlikesi vardır.

2.6.1.6. Malzeme güvenlik formu

Kimyasal maddelerin kullanımı ve depolanması sırasında oluşabilecek riskleri ortadan kaldırmaya yönelik kullanıcıyı doğru ve yeterli düzeyde bilgilendirmek amacıyla hazırlanan, ilgili kimyasal maddelerin tehlike ve riskleri ile diğer bilgileri içeren dokümanlara Material Safety Data Sheet (MSDS) yani Malzeme Güvenlik Bilgi Formu (MGBF) denir. Bu dokümanlar; WHO, ILO ve BM çevre programı ortak faaliyeti olan uluslararası kimyasal güvenlik programı veya kimyasal madde imalatçılar/tedarikçiler tarafından hazırlanarak kullanıma sunulmaktadır. Bu dokümanlarda üreticiler, ithalatçılar veya ürünü dağıtan firmaların ürün hakkında müşterilerine vermesi gereken bilgiler eksiksiz olarak yer almak zorundadır.

MSDS kimyasal bir malzemenin içerdiği potansiyel tehlikeleri (sağlık, yangın, reaktivite ve çevresel) belirten ve bu kimyasal ürünler ile güvenli bir şekilde nasıl çalışılacağını gösteren bir belgedir. Aynı zamanda kimyasalın tehlikeleri, kullanım,

depolama, taşıma ve acil durum prosedürleri, alınması gereken tedbirler, kimyasalın içeriği ve bileşimi, fiziksel ve kimyasal özellikleri, risk durumları ve güvenlik kombinasyonları hakkında bilgiler içerir.

MSDS, işletmelerde kullanılan kimyasalların kullanımı ile ilgili risklerin tanımlanması, değerlendirilmesi ve kontrolünde önemli rol oynar. Bir işletmede kullanılan tehlikeli kimyasal maddelerin MSDS'lerinin bulundurulması, etkin bir yönetim için önemli unsurlardan biri olup, tam bir sağlık ve güvenlik programının geliştirilmesi için önemli bir başlangıç noktasıdır.

(<http://www.is-sagligi-ve-guvenligi.com/makaleler>, Erişim tarihi: 01 Mart 2015)

İşletmede kullanılan her kimyasal malzemenin MSDS dokümanları tedarik aşamasında kullanıcıya verilmelidir. Bu dokümanlarda verilen bilgiler ve önerilere işveren ve sorumluları, çalışan personel tarafından mutlaka uyulmalıdır.

Ülkemizde MSDS'in nasıl hazırlanabileceği 26 Aralık 2008 tarih ve 27092 (Mükerrer) sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan "Tehlikeli Maddeler ve Müstahzarlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması ve Dağıtılması Hakkında Yönetmelik'te yer verilmiştir. Yönetmelik gereğince, gerek ithalat gerek üretim yolu ile piyasaya sunduğunuz kimyasal ürünleriniz için, profesyonel kullanıcılara, en geç satış anında, bu konuda lisanslı kişilerce hazırlanmış Güvenlik Bilgi Formu sunma yükümlülüğünü getirmektedir. (<http://www.tuisag.com>, Erişim tarihi: 01 Mart 2015)

Sıvı penetrant saha çalışmasında kullanılan BT-68, BT-69, BT-70 ile magnetik parçacık testinde kullanılan Lumor J Aerosol kimyasal maddelerine ait MSDS örnekleri EK-1- 4'tedir.

2.6.2. Fiziksel Risk Etmenleri

2.6.2.1.Radyasyon

2.6.2.1.1. Radyasyon çeşitleri ve uygulamaları

Maddenin temel yapısını atomlar meydana getirir. Atom ise; proton, nötron ve elektronlardan oluşmaktadır. Nötronlar sahip oldukları fazla enerjiden dolayı kararsız çekirdeklere sahiptir. Bu tarz çekirdeklere radyoaktif çekirdek veya radyoizotop adı

verilir. Bu kararsız çekirdekler içerdikleri fazla enerjiden kurtulmak için alfa, beta ve gama ışınları saçarlar ve bu şekilde kararlı duruma geçmeye çalışırlar. Radyoaktif atom çekirdeğinin parçalanması ve kendisi yeni bir atom çekirdeğine dönüşürken çevresine alfa (α), beta (β) ve gama (δ) ışınları yayması olayına radyasyon denir.

Radyasyon, yerkürenin var olmasından bu yana var olan, tespit edilmesi ve önlem alınması kolay olmayan, sınır tanımayan gizli bir tehlikedir. Radyasyonun ses, ısı, ışık etkileri yoktur, gözle görülemez, duyulamaz, hissedilemez yani hiçbir duyu organımızla algılanamaz. Dünyadaki radyasyon kaynaklarının % 88'si doğal, % 12'si yapaydır. Doğal radyasyon kaynaklarını; kozmik ışınlar, yerküreden gelen gama ışınları, havadaki radon bozunum ürünleri, yiyecek ve içeceklerde doğal olarak bulunan çeşitli radyonüklitler içerir. Yapay radyasyon kaynakları; tıbbi ve endüstriyel X-ışınları, nükleer silah denemelerinden kaynaklanan atmosferdeki radyoaktif serpintileri, nükleer endüstrinin radyoaktif atıklarının salınımı, endüstriyel gama ışınları ve tüketici ürünleri gibi diğer çeşitli öğeler içerir.

(<http://www.metalurji.org.tr/dergi/dergi163>, Erişim tarihi: 05 Mart 2015)

Radyoizotopların sahip oldukları kararsız atom sayılarının yarıya inmesi için geçmesi gereken süreye ise yarılanma süresi (yarı ömür) denir. Yani aktiviteleri belirli bir zaman sonra yarıya düşer ve yarılanma aktivitenin bitmesine kadar devam eder. Her izotopun kendine özgü bir yarı ömrü vardır. Bir elektronun atomdan ayrılmasından sonra geriye kalan atoma “iyon” adı verilir. İyonların meydana gelişi olayına da “iyonizasyon” denir.

İyonlaştırıcı radyasyonları sınıflandıracak olursak;

- Alfa parçacıkları
- Beta parçacıkları
- Gama ışınları
- Nötron parçacıkları
- X-ışınlarıdır.

X-ışınları, X-ışını tüplerinden yapay yollarla, gama ışınları Ir-192, Co-60 gibi radyoaktif izotoplardan doğal olarak elde edilmektedir. (<http://www.mmo.org.tr>, Erişim tarihi: 05 Mart 2015)

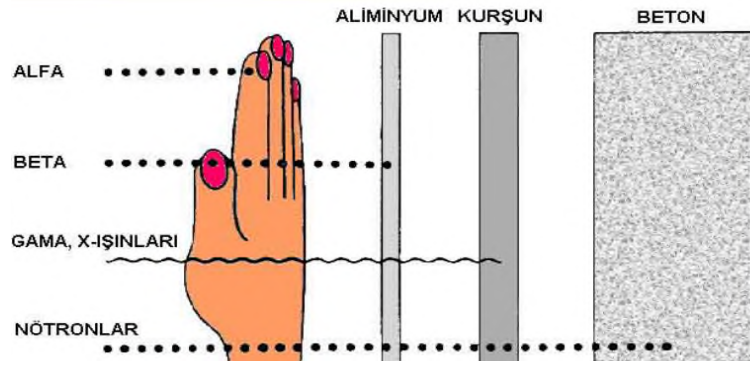
İyonlaştırıcı radyasyonun değişik tiplerinin önemli bir özelliği maddeye nüfuz edebilme yeteneğidir. Radyasyonun madde içine girme derinliği radyasyonun enerjisi ile artar, ancak bu girme derinliği aynı enerji miktarı için bir radyasyon tipinden diğerine değişiklik gösterir.

Alfa radyasyonu ince kâğıt veya cilt tarafından tamamen soğurulabilir. Bununla beraber alfa radyasyonu solunum ya da sindirim yoluyla vücuda alındığında, yakınındaki akciğer veya mide dokularının yüksek radyasyona maruz kalmasına neden olabilir. Beta parçacıkları alfa parçacıklarından çok küçük olduğundan, beta radyasyonu doku veya malzemeler içine daha fazla nüfuz eder. Beta radyasyonu plastik, cam veya metal tabakalar tarafından tamamen soğurulabilir. Fakat cildin üst tabakasından öteye geçemezler. Ancak yüksek enerjili beta yayınlayıcılar ile aşırı derecede ışınlanma cilt yanıklarına neden olabilir. Bu tip beta yayınlayıcılar, solunum ya da sindirim yoluyla vücuda alındığı takdirde de tehlike yaratabilir.

Gama radyasyonu madde içinden geçerken, öncelikle elektronlarla etkileşimler nedeniyle, atomlarda iyonlaşmaya neden olur. Çok girici olan bu radyasyona karşı, sadece kurşun ya da çelik gibi, yoğunluğu oldukça yüksek ve kalın malzemeler iyi bir zırhlama sağlayabilir. Bu nedenle, gama radyasyonu sindirim veya solunum yoluyla alınmadan, iç organlara da ciddi radyasyon dozu verebilir.

X-ışınları da gama radyasyonu ile aynı şekilde girici olduğundan, yoğunluğu yüksek olan malzemelerle zırhlamanın olmadığı durumlarda iç organlara ciddi radyasyon dozu verebilir.

Nötronlar, elektriksel olarak yüksüz parçacıklar olmaları nedeniyle çok girici olabilirler ve madde veya doku ile etkileştiklerinde beta veya gama radyasyonlarının yayınlanmasına neden olurlar. Bu nedenle nötron radyasyonundan kaynaklanan ışınlanmanın azaltılması ciddi zırhlama gerektirir. (TAEK, 2009) Radyasyon türlerinin giricilik özellikleri Şekil 9'da gösterilmektedir.



Şekil 9. Radyasyon Türlerinin Giricilik Özellikleri

(<http://www.dogainsanisbirliğıidernegi.org.tr>, Erişim tarihi: 15 Mart 2015)

İyonlaştırıcı radyasyon; eğitim amaçlı uygulamalarda; güvenlik uygulamalarında, tüketici ürünlerinde, tıbbi ve endüstriyel uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Tıbbi ve endüstriyel uygulamaların kullanım alanları;

- Tıbbi Uygulamalar
 - Tanısal Radyoloji
 - Nükleer Tıp
 - Radyoterapi
- Endüstriyel Uygulamalar
 - Hata tespiti
 - Sterilizasyon

Tüm dünyada radyasyon ile ilgili tanımlamalarda Tablo 3'te belirtilen birimler kullanılmaktadır. (TAEK, 2009)

Tablo 3. Radyasyon Birimleri

(<https://kbrn.afad.gov.tr>, Erişim tarihi: 03 Mart 2015)

Terim	Birim	
	Klasik Sistem	SI Birim
Aktivite	Curie, Ci	Becquerel, Bq
Işınlanma dozu	Röntgen, R	Coulumb/kilogram C/kg
Soğurulmuş Doz	Radiation Absorbed Dose, rad	Gray, Gy
Doz eşdeğeri	Röntgen equivalent man, rem	Sievert, Sv

Radyasyonun insan dokusu gibi herhangi bir maddenin birim kütlesine aktardığı enerji miktarına soğurulmuş doz adı verilir. Diğer bir deyişle radyasyon dozu; hedef kütle tarafından, belli bir sürede soğurulan veya alınan radyasyon enerji miktarıdır. Farklı tip radyasyonların hasarlarını dikkate alan ağırlıklı soğurulmuş doz değerine eşdeğer doz denir. Farklı dokuların hasarlarını dikkate alan ağırlıklı eşdeğer doz değerine etkin doz, bir radyasyon kaynağı nedeniyle bir grup insanın maruz kaldığı toplam etkin doza ise kollektif etkin doz denir.

Uluslararası Radyolojik Korunma Komisyonu (ICRP) tarafından müsaade edilebilir maksimum doz, bir insanda hayatı boyunca hiçbir önemli vücut arazi ve bir genetik etki meydana getirmesi beklenmeyen iyonlaştırıcı radyasyon dozu olarak tarif edilir. Bu doz oranları insanların radyasyona maruz kaldıkları zaman vücut hücresinin kendisini bir süre sonra yenileyebileceği doz oranlarıdır.

(<http://www.mmo.org.tr>, Erişim tarihi: 16 Mart 2015)

En uygun risk tahminlerini belirlemek için, elde edilen veriler ICRP ve Birleşmiş Milletler Atomik Radyasyonun Etkileri Bilimsel Komitesi (UNSCEAR) tarafından düzenli aralıklarla değerlendirilmektedir. Elde edilen sonuçlara göre; Vücudumuzda bulunan radyoaktif elementlerden bir yıl boyunca maruz kaldığımız ortalama iç radyasyon dozu 0.55 mSv kadardır. Yiyecek, içecek ve teneffüs ettiğimiz havadan maruz kaldığımız ortalama doz ise, yaklaşık 0.25 mSv/yıl dır. İnsan vücudu için zararlı radyasyon alt sınırı genel olarak 0.25 Sv olarak saptanmıştır. Radyasyon çalışanları için ise, müsaade edilen maksimum doz sınırı, birbirini takip eden beş yılın ortalaması 20 mSv’i geçemezken (yılda en fazla 50 mSv), toplum üyesi diğer kişiler (halk) için aynı şartlardaki bu sınır 1 mSv’in altında tutulmaktadır.

(<http://www.kgm.gov.tr>, Erişim Tarihi: 17 Mart 2015)

2.6.2.1.2. Radyasyonun etkileri

İyonlaştırıcı radyasyon tiplerinin biyolojik maddeler ile etkileşim yolları farklıdır. Eşit miktarda soğurulmuş dozlar aynı biyolojik etkiye neden olmayabilir. Vücudumuzun radyasyona hassasiyeti organdan-organa, bölümden-bölüme değişir. Örneğin, hücre değişimi hızlı olan kan ve kanın üretildiği ilikler ve embriyo

radasyona karşı çok hassastırlar. Bunun tersine ciğer hücreleri daha az hassastırlar. Vücutun farklı bölgelerine değişen hızlarda verilen farklı büyüklüklerdeki radyasyon dozları, değişik zamanlarda ve değişik türde sağlık etkilerine neden olabilir. Tüm vücutun maruz kaldığı çok yüksek doz haftalar içinde ölüme neden olabilir. (TAEK, 2009)

Radyasyonun en kötü etkisi kemik iliğinedir. Radyasyonun en bariz etkisi ise deri üzerinedir. (Köklü, 2006) Uzun zaman radyasyona maruz kalan kişilerde derinin rengi koyulaşır, deri kurur, kıllar düşer, tırnaklar bozulur ve deri üzerinde kılcal damarlar genişler. Daha ilerleyen vakalarda ağrılı yaralar ve deri kanserleri oluşur. Akyuvarlar azalır, bazen çok fazla artar (lösemi) ve hızla öldürür.

2.6.2.1.3. Radyasyonun biyolojik etkileri

İyonlaştırıcı radyasyonun bir canlıda biyolojik bir hasar yaratabilmesi için radyasyon enerjisinin hücre tarafından soğurulması gerekir. Radyoaktif maddenin en önemli tehlikesi vücutta kalma süresidir.

Radyasyonun hücre ile etkileşmesi sonucunda kromozomda meydana gelen hasarlar bir takım biyolojik etkilerin oluşmasına yol açarlar. Bu etkiler, bedensel ve kalıtsal etkilerdir. Işınlanan kişinin bedeninde meydana gelebilecek hasarlar bedensel etkiler, kendisinden sonraki nesillerde çıkabilecek hasarlar ise kalıtsal etkiler olarak adlandırılmaktadır. (Şeker ve Çerezci, 2000)

Radyasyonun biyolojik etkilerini belirleyen faktörler ise fiziksel, biyolojik, kimyasal faktörler olarak ayrılmaktadır.

Fiziksel faktörler;

- Maruz kalınan toplam doz ve hangi aralıklarda alındığı
- Maruz kalınma süresi ve kalınma şekli (Işınlama çeşidi)
- Radyasyonun türü ve enerjisi

Biyolojik faktörler;

- Hücrelerin duyarlılık farklılıkları
- Biyolojik tamir
- Kişisel arası duyarlılık farkları

- Cinsiyet, yaş ve hormonal farklılıklar

Kimyasal faktörler;

- Radyosensitivite
- Radyoprotektif maddeler

Deterministik Etkiler: Işınlama dozunun vücudun herhangi bir doku veya organında fonksiyon kaybına neden olacak sayıda hücrenin ölümü ve üremesinin durması sonucunda ortaya çıkan etkilerdir. Etkisinin şiddeti doz ile artmaktadır.

Stokastik (Raslantısal) Etkiler: Hücrede meydana gelen sabit değişiklikler kişinin kendisinde veya üreme hücrelerinde olursa, gelecek kuşaklarda ortaya çıkması olasılığıdır. Etkinin olasılığı doz ile artar. Stokastik etkilerin en önemlisi olan kanser, ciddi ve çoğunlukla öldürücüdür.

(<http://www.emo.org.tr>, Erişim tarihi: 23 Mart 2015)

2.6.2.1.4. Radyasyon kazaları

Radyasyon kaynakları endüstride yaygın olarak kullanılmaktadır. Son elli yılda kullanılan radyasyon kaynaklarının ve radyoaktif maddelerin neden olduğu birçok kaza rapor edilmiştir. Aşırı miktarda radyasyona maruz kalma nedeniyle insanlar yaşamlarını kaybetmiş, ciddi bir şekilde yaralanmış ve bazıları da sakat kalmıştır.

Radyasyon kazalarının nedenleri insan faktörü (yetersiz eğitim, dikkatsizlik, ihmal, çalışanlar arasında sağlıklı iletişimin kurulamaması, yorgunluk, vb.), ekipman hatası (düzenli olarak kalite kontrol parametrelerinin kontrol edilmemesi, yetersiz kişiler tarafından cihaza yapılan müdahaleler) ve diğer nedenlerdir. (Eksik donanım, uygun olmayan çalışmalar, zamanlama, yanlış müdahale vb.)

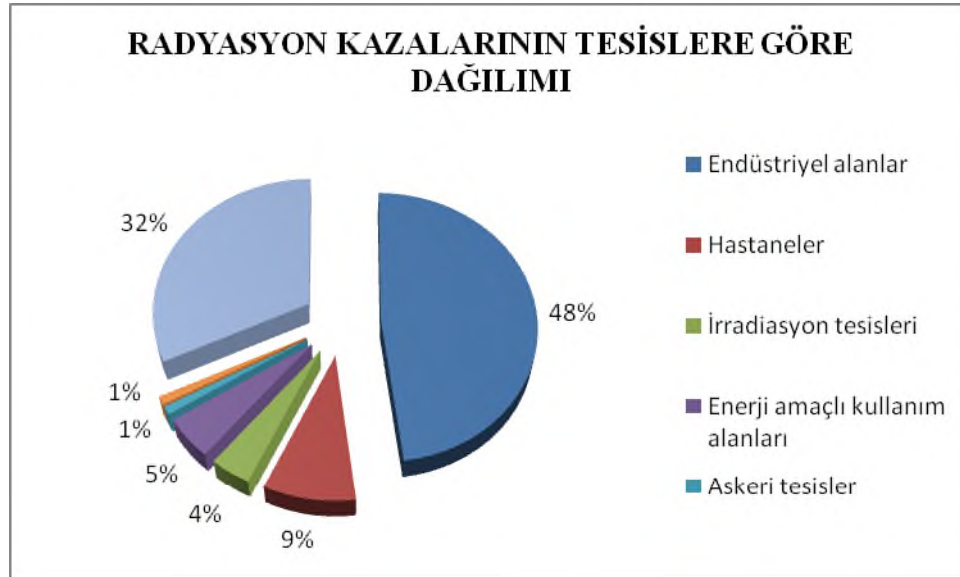
Kazalarda radyoaktif madde olması ve kaynağın hasar görmesi veya kaybolması durumlarında da sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Bu kazaların oluşumunu engellemek üzere alınan tüm tedbirlere rağmen, alınacak ilk önlem kazaların nedeninin iyi anlaşılmasıdır. Olası bir kaza durumunda (örneğin çekirdeğin dışarıda kalması) mümkün olan en kısa zamanda bölgeden uzaklaşılmalı, 2,5 µSv/h doz hızı

sınırı işaretlenerek hiç kimsenin bu bölgeden içeri girmemesi sağlanmalı, gerekli kuruluşlara haber verilmelidir.

Kaza etkileri açısından kaynağın özelliği (alfa, beta, gamma), kaynağın enerjisi, maruz kalınan süre, mesafe ve maruz kalınan bölge önem arz etmektedir. Radyasyon kazalarına genellikle Ir-192 (İridyum), Co-60 (Kobalt), Cs-137 (Sezyum) elementleri sebep olurken yaşanan kazalara en çok endüstriyel üretim ve tıbbi uygulamalarda rastlanılmaktadır.

Dünya genelinde 1944-2001 arası rapor edilmiş 420'nin üzerinde kaza olup, bu kazalarda 130.000'den fazla insan etkilenmiş, 3000'den fazla yüksek doza maruziyet rapor edilmiş ve 133 akut ölüm vakası olmuştur. Sadece Avrupa'da 30.000'in üzerinde radyasyon kaynağının yok olduğunun bildirilmesi göz önüne alınırsa, radyasyon kaynaklarının kontrol dışı kalmasının daha ciddi sonuçlar doğurması olasıdır. Daha kötüsü de bu kaynakların toplum sağlığını nasıl etkilediğinin ortaya konulamamasıdır.

Radyasyon kazalarının tesisler açısından dağılımı incelendiğinde, kazaların %48'i endüstriyel alanlarda, % 9'u hastanelerde, % 4'ü irradiasyon tesislerinde, % 5'i enerji amaçlı kullanım alanlarında, % 1'i askeri tesislerde, % 1'i atık tesislerinde olurken % 32'si diğer alanlarda oluşmaktadır.



Şekil 10. Radyasyon Kazalarının Tesislere Göre Dağılımı
(<http://www.thdorg.tr>, Erişim tarihi: 25 Mart 2015)

Ülkemizde rapor edilen endüstriyel radyasyon kazalarına bakıldığında ise; radyografi uygulamalarında kullanılan kapalı kaynakların yanlış veya emniyet kurallarına uyulmadan kullanımı sonucunda gerçekleştiği görülmektedir. Bazı ölümlerin en büyük nedeninin yüksek doz alımı olduğu düşünülmektedir.

Bunlardan kayıtlara geçmiş birkaç örnek ise;

15 Mayıs 1984: Gazi San-Rad Sanayi ve Ticaret A.Ş. firmasının Karadeniz Bakır İşletmelerindeki kaza Ir-192 ile gerçekleşmiş olup, ücret anlaşmazlığı nedeniyle sinirlenen bir işçinin kaynağı koruyucu cihazdan çıkarıp spiralini kırması ve kırılan parçayı 10 m uzağa fırlatması ile gerçekleşmiştir.

1 Mayıs 1987: Gazi San-Rad Sanayii ve Ticaret A.Ş. firmasının Karadeniz Bakır İşletmelerindeki kaza Ir-192 (9.15 Ci) kaynağının yanlışlıkla gazinoya kadar getirilmesi ile oluşmuştur.

1 Ekim 1988: Güriş Makine ve Montaj San. A.Ş. firmasının Gölbaşı şantiyesindeki Ir-192 (80 Ci) kaynağı ile oluşan kaza gece çalışmaları sırasında ışıklı ikaza rağmen çekimle ilgili olmayan bir işçinin film çekimi alanına dalgınlıkla girerek ışınlama kaynağından 7 m uzaklıkta 5 dakika kadar beklemiş olması sebebiyle oluşmuştur.

1993: Eskişehir 1. Ana Jet Üssü Uçak Bakım Komutanlığı'nda uçak üzerinde çekim yaparken, cihazı kapatmadan direkt olarak X-ışını demeti önünde X-ışını tüpünün ayarlanması ve filmin yerleştirilmesi sonucunda çalışan X-ışınına maruz kalmıştır.

Aralık 1998 ve Ocak 1999: İkitelli Radyasyon Kazası ülkemizde gerçekleşen en ciddi kazadır. Kobalt-60 tele-terapi kaynaklarının taşınmasında kullanılan iki konteynırın hurda metal olarak satılmış, konteynırları satın alan kişiler kapları açıp, zırhlı konteynırları parçalayarak kendileriyle birlikte bir kaç kişiyi, farkında olmadan Kobalt 60 kaynağından yayılan radyasyona maruz bırakmıştır. Kaza sonucunda 10 kişinin 0.6-3.1 Gy arasında dozlarda radyasyon aldığı tespit edilmiştir.

13 Aralık 2002: Teknik NDT firmasında çalışan iki radyografi teknisyeni ve bir şoför, mobil Ir-192 cihazı (projektör) ile 12 saat çekim yapmış, kaynağın muhafaza içine girmemiş olduğunu kalem dozimetrelerinin skalasının dolmasından anlamışlardır.

21 Eylül 2003: Mess Teknik firması elemanı iki kişi radyografi cihazının ön hortumundaki kırık nedeniyle spiralin gidiş gelişinde zorluk olduğu, kılavuz hortum içinde kaynağın sıkıştığı düşüncesiyle elleri ile kaynağa temas etmiş, filmlerdeki kararmalar nedeniyle kaynağın hortum içinde kaldığını anlamıştır.

8 Temmuz 2005: Röntgensen firmasının iki elemanı radyoaktif kaynak cihazın dışında iken 5 saat çalışmaya devam etmiştir. Çalışma sırasında işçilerde mide bulantısı başlaması üzerine malzemeler toplanırken kaynağın taşıyıcı dışında unutulduğu fark edilmiş ve taşıyıcı yerine konulmuştur. (<http://www.thd.org.tr> Erişim tarihi: 29 Mart 2015)

2.6.2.1.5. Radyasyondan korunma sistemleri/örgütleri

X-ışınlarının keşfedildiği 1895 yılından itibaren zararlı etkileri zamanla fark edilmiş ve ilk olarak 1928'de Stockholm'deki toplantıda "Uluslararası X-ışını ve Radyasyondan Korunma Komitesi" kurulmuştur. Daha etkin çalışmalar yapmak için 1950 yılında komite yeniden biçimlendirilerek ICRP adını almıştır. Kuruluşundan bu yana ICRP, ICRU (International Commission on Radiation Units), WHO, IAEA (International Atomic Energy Agency), ISO (International Standards Organization) gibi uluslararası birçok kuruluş ile sıkı bir işbirliği içerisinde çalışmaktadır. Komisyonun temel amacı ulusal, uluslararası ve bölgesel düzeyde kanun hazırlayan kuruluşlara radyasyondan korunma ile ilgili yol göstermektir. Bu komisyonun kararları tavsiye niteliğinde olmasına rağmen, birçok ülkede yetkili kurullar tarafından uygulanmaktadır. ICRP korunma tavsiyelerinin geliştirilmesi amacı ile radyasyon dozu risk tahminlerini de hazırlamaktadır.

IAEA ise ICRP ve UNSCEAR'ın tavsiyelerini dikkate alarak radyasyon güvenliği standartlarını geliştirmektedir. Aynı zamanda IAEA, ülkelerin talebi üzerine standartların o ülkede uygulanmasına yardımcı olmakta, bunu hizmet ve eğitim gibi çeşitli yöntemlerle yapar.

UNSCEAR insanların çevrelerinde bulunan ve maruz kaldıkları doğal ve yapay radyasyon kaynaklarını, bu kaynaklar nedeniyle radyasyon ışınlanmalarını ve ışınlanmalar ile ilgili riskleri düzenli olarak gözden geçirmektedir. Bu kuruluş bulgularını Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'na sürekli rapor etmektedir.

1996 yılında yayımlanan Basic Safety Standards (BSS), ICRP radyasyondan korunma sistemine dayandırılmıştır. Bu standartlar, mesleki, tıbbi ve toplum ışınlanmalarına ilişkin ayrıntılı gerekleri ortaya koyar, doz sınırlarını ve muafiyetleri, radyasyonun güvenli kullanımına yönelik teknik, bilimsel ve idari gereklilikleri belirler. Bunlar, aynı zamanda etkin bir radyasyon korunma programı için yapılması gerekenleri, radyoaktif kaynakların güvenliğinin sağlanması ve nükleer acil durumlara ilişkin gereklilikleri tanımlar. Bu gereklilikler, radyasyonun kullanıldığı yerlerde belirli temel düzenlemelerin mevcut olduğunu öngörür. Bu temel düzenlemeler bazen “güvenlik altyapısı” olarak adlandırılır. Radyasyonun ve radyoaktif maddelerin kullanımına ilişkin mevzuatı ve bu mevzuata uyulmasının sağlanmasından sorumlu düzenleyici bir kuruluşu gerektirir. IAEA güvenlik kılavuzları, belirli durumlarda gerekliliklerin nasıl karşılanacağına yönelik ayrıntılı bir şekilde rehberlik sağlar. Birçok ülke bu standartları kendi mevzuat ve düzenleyici faaliyetlerine uygulamaktadır. Uluslararası Temel Güvenlik Standartlarını destekleyen başlıca kuruluşlar;

- Gıda ve Tarım Örgütü
- Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı
- Uluslararası Çalışma Örgütü
- OECD Nükleer Enerji Ajansı
- Pan Amerikan Sağlık Örgütü
- Dünya Sağlık Örgütü'dür. Bu kuruluşların hepsi Birleşmiş Milletlere bağlı kuruluşlardır.

Türkiye’de bu görev, 09.07.1982 tarih ve 2690 sayılı “Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Kanunu” kapsamında “Türkiye Atom Enerjisi Kurumu” (TAEK) tarafından yürütülmektedir. (Öksüz, 2012)

"İyonlaştırıcı radyasyon kaynaklarını bulunduran, kullanan, imal, ithal ve ihraç eden, alan, satan, taşıyan ve depolayan, resmi, özel kurum ve kuruluşlar ve gerçek kişilerce uyulması gereken kurallar" hazırlanan Radyasyon Güvenliği Yönetmeliğinde belirtilmiştir. (T.C. Resmi Gazete, Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği, 24 Mart 2000. Sayı: 23999, Başbakanlık Basımevi, Ankara)

Aynı zamanda iyonlaştırıcı radyasyon kaynakları ile yapılan endüstriyel amaçlı radyografi uygulamalarında çalışanların ve halkın iyonlaştırıcı radyasyonun zararlı etkilerinden korunması ve radyasyon kaynaklarının güvenliği ve emniyetinin sağlanması amacıyla Endüstriyel Radyografide Radyasyondan Korunma ve Lisanslama Yönetmeliği oluşturulmuştur. (T.C. Resmi Gazete, Endüstriyel Radyografide Radyasyondan Korunma ve Lisanslama Yönetmeliği, 8 Temmuz 2005 Sayı: 25869, Başbakanlık Basımevi, Ankara)

2.6.2.2. Gürültü

Gürültü; 1977 yılında yayınlanan ILO 148 sayılı gürültü ve titreşim hakkında sözleşme kararında; “işitme duyusunun azalmasına veya sağlığın bozulmasına veya başka tehlikelerin meydana gelmesine neden olan seslerdir.” olarak tanımlanmaktadır. Endüstriyel gürültü ise; işyerinde çalışanların üzerinde fizyolojik ve psikolojik etkiler bırakan ve iş verimini olumsuz yönde etkileyen seslerdir.

Herhangi bir maddenin titreşmesi sonucu meydana gelen titreşimin hava, sıvı veya gaz ortamda yayılması ile ortaya çıkan enerji dalgasına ses denilmektedir. İnsan kulağı 20-20000 Hz arasındaki sesleri duyabilir. Bir de insanların duyamadığı infra ve ultra sesler vardır. İnfra sesler 20 Hz’in altındaki seslerdir, ultrasesler ise 20000 Hz’in üzerindeki seslerdir. Bunlar, duyulmamasına rağmen insanlarda bulantı hissi, baş dönmesi ve huzursuzluk nedeni olabilirler. İşitme eşiği düzeyindeki değer sıfır desibel (0 dB) iken, ağrı eşiği düzeyindeki değer 140 desibeldir.

2.6.2.2.1. Gürültünün insan sağlığına olumsuz etkileri

Gürültü insanları huzursuz eden, onların iletişimini güçleştiren, dinlenme olanağını kısıtlayan, sinir sistemini olumsuz etkileyen ve zedeleyen, çalışma verimini düşüren ve işitme sorunları yaratan önemli bir etkendir. Gürültünün en olumsuz etkisi işitme kaybına neden olmasıdır. Ayrıca uyku bozuklukları, uyuyamama, stres ve iş yapabilme yeteneğinde azalmaya da yol açmaktadır. 90 desibelin üzerindeki seslerin sağırlığa neden olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle aşırı gürültülü ortamda çalışanlarda koruyucu önlemlerin alınması gereği doğmaktadır. Sağırlığın başlangıçta belirsiz ilerlemesi, başlangıç döneminde belirlenmesi durumunda

düzeltilbilir özellik taşınması, daha sonra geri dönülemez nitelik kazanması iş sağlığı ve güvenliği açısından gürültünün önemini arttırmıştır.

2.6.2.2.2. Gürültü ölçümü

Gürültü kontrolünün ilk aşaması ses seviyesi ölçümü ve gürültü dozimetreleri ile etkileyen gürültünün frekans ve şiddetinin belirlenmesidir. Gürültü düzeyi ölçümleri gürültü ölçme cihazları ile desibel (dB) olarak ölçülür. Desibel fiziksel gürültü seviyesinin logaritmik ölçümüdür. Ölçüm işleminde kullanılan cihazlar;

Anlık gürültü seviyelerini ölçebilen cihazlar, işyeri ortam dozimetreleri, kişisel dozimetrelerdir.

a. Anlık gürültü seviyelerini ölçebilen cihazlar;

Çevre ve işyeri gürültü ölçümlerinde kullanılan pratik bir alettir. Bu cihazlar sesin basıncının enerjisini ölçerler.

b. Kişisel dozimetreler;

Rahatlıkla taşınabilir boyutlarda, tek başına kullanılacak şekilde tasarlanmış, çalışanın üzerine takılarak ölçüm yapılan aletlerdir. Bu cihazlar çalışma günü boyunca maruz kalınan gürültünün ve maruziyet riskinin belirlenmesini sağlar.

Gürültü düzeyi ölçümlerinin gürültü kontrolü açısından sağlıklı olabilmesi için dikkat edilmesi gerekli hususlar ise;

- Kullanılan yöntemler ve aygıtlar, mevcut koşullara, gürültünün özelliklerine, maruziyet süresine ve çevresel faktörlere uygun olacaktır.
- Kullanılan gürültü ölçme yöntemi, bir işçinin kişisel maruziyetini gösterecek şekilde olacaktır.
- Ölçümler periyodik olarak tekrarlanacak ölçüm hataları dikkate alınacaktır.
- Bir işyerinde, sekiz saatlik çalışma süresince toplam gürültü düzeyi ölçülerek, iyi bir frekans analizi yapılacaktır.
- İşitme kayıpları göz önüne alınarak, gürültü ölçmeleri yapılacaksa, gürültü ölçme cihazları dB (A)'ya kalibre edilecektir.

2.6.2.3. Elektrik

Elektrik, negatif yük sahibi elektronların ve iyonların hareketi sonucu oluşan yük akımıdır. Elektrik akımının birimi "Amper"dir. Elektrik görülemediğinden ve etkisi kısa sürede ortaya çıktığından gizli bir tehlike olarak işyerlerinde ağır iş kazalarına neden olmaktadır. Patlama riski olan ortamlarda elektrik arkından, elektrikli aletlerin yüzeylerinin çalışma esnasında ısınmasından ve statik elektrikten dolayı kazalar meydana gelebilmektedir.

Personelin aceleciliği, dikkatsizliği, bilgisizliği ve kendisine aşırı güvenmesi, kişisel koruyucu donanımların kullanılmaması ve kurallara uyulmaması, cihazların periyodik kontrollerin yapılmaması elektrik kazalarının başlıca nedenleridir.

(<http://www.egitim.druz.com.tr>, Erişim tarihi: 05 Nisan 2015)

Elektrikten kaynaklı tehlikelerin başında yangına sebebiyet vermesi ve elektrik çarpması gelmektedir.

2.6.2.3.1. Elektriğin insan sağlığına olumsuz etkileri

Vücut üzerinden topraklanan iletim yolu gerilim değerine göre farklılık gösterir. Alçak gerilim değerlerinde bu yol dolaşım sistemi yani kalp üzerinden meydana gelir. Bu nedenle alçak gerilimlerin öldürücü etkisi kalp şokundan kaynaklanmaktadır. Yüksek gerilimlerde vücuda uygulanan elektriksel alan şiddetinin daha fazla olması nedeniyle dolaşım sistemi dışındaki birçok organ da iletken hâle gelir. Herhangi bir canlı veya insanın çarpılması durumunda vücudunda yarattığı etkiler aşağıda görüldüğü gibidir.

- Kanda ayrışma, şok ve şuur kaybı,
- Kaslarda meydana gelen kasılma ve kramplar, (Solunum durması)
- Kalbin çarpma düzeyinin bozulması, yanıklar,
- Böbreklerin çalışmasının bozulması, geçici körlüktür.

Bir elektrik çarpmasında insan vücudunda, yukarıda belirtilen olaylardan biri veya birkaçı meydana gelebilir ve bu etkiler çoğu zaman insanı ölüme kadar götürebilir.

Elektrik çarpması durumunda oluşacak etki, temas edilen gerilimin büyüklüğü, vücut üzerinden geçen akım şiddetinin büyüklüğü, akımın vücuttan geçme süresi, frekans ve üzerinde durulan zemine bağlı olarak değişmektedir. Bir insanı elektrik çarpması için üzerinden bir miktar akım geçmesi gerekmektedir. (Özkan, 2014)

2.6.2.4. Termal konfor

Termal konfor; bir işyerinde çalışanların gerek bedensel, gerekse zihinsel faaliyetlerini sürdürürken sıcaklık, nem, hava akımı ve radyant ısı gibi iklim koşulları açısından belirli bir rahatlık içerisinde bulunmalarınıdır.

Eğer termal konfor koşulları mevcut değilse; önce sıkıntı hissedilir ve daha sonra rahatsızlık duyulur. Çalışma ortamlarındaki ısı etkilenmeleri ve konforsuz ortam şartları, iş kazalarının artmasına, üretimin azalmasına ve verimin düşmesine sebep olmaktadır. İnsanın ortamla ısı alışverişine havanın sıcaklığı, nemi, hava akım hızı ve radyant ısı etki etmektedir.

2.6.2.5. Aydınlatma

İşyerlerinde güvenli bir çalışma ortamı sağlanmasında, görsel işlerin kolaylıkla yapılmasında ve uygun bir görüş alanı oluşturulmasında en önemli faktörlerden biri aydınlatmadır. Aydınlatmanın görsel etkisinin yanında çalışanın kendini iyi hissetmesi, moralinin yüksek olması ve yorgunluk hissetmemesi gibi biyolojik ve psikolojik etkileri de bulunmaktadır. Uygun aydınlatma göz yorgunluğunun ve baş ağrılarının azalmasını sağlar. Hareketli makine parçalarının iyi aydınlatılması, kazaların önlenmesine yardımcı olur. Uygun aydınlatma sistemi aydınlık-karanlık bölgelere geçiş sırasında ortaya çıkan “geçici körlük” durumuna bağlı kazaları da azaltmaktadır.

İşyerlerinde aydınlatma iş verimini de çok büyük ölçüde etkilemektedir. Aydınlatma öncelikle yapılan işlerde tüm detayın görülebilmesi için gereklidir. İş sağlığı ve güvenliği açısından ise, işin kalite standartlarının gerektirdiği şekilde

yapılmasında, hata oranlarının azalmasında ve iş kazalarının önlenmesinde büyük etkisi bulunmaktadır.

Aydınlatma açısından uygun çalışma ortamı sağlanırken mümkün olduğu ölçüde gün ışığından faydalanılmalıdır. Bunun mümkün olmadığı durumlarda kriterlere uygun bir yapay aydınlatma sistemi kurulmalıdır. Gün ışığı ve yapay aydınlatma sistemlerinin birlikte, dengeli olarak kullanılması uygulanabilirlik açısından en uygun çözümdür. (<http://www.isgum.gov.tr>, Erişim tarihi: 08 Nisan 2015)

İşyerlerinde aydınlatmanın uygun bir şekilde sağlanıp sağlanmadığının belirlenmesi için aşağıdaki parametreler göz önüne alınmalıdır.

- Çalışma alanındaki aydınlatma şiddeti seviyesi
- Çalışma alanında bulunan parlak yüzeylerin dağılımı
- İş ekipmanlarının ve çalışan nesnelerin büyüklüğü
- İşyeri ortamında bulunan nesnelere ışığın ne kadar yansıdığı
- İşyerindeki nesnelere ve çevresindeki alan/arka plan arasındaki kontrast oranı
- Çalışma ortamında görülmesi gereken nesnelerin ne kadar zamanda fark edildiği
- Çalışanın yaşı

TS EN 12464 no'lu kapalı alandaki iş mahalleri aydınlatması standardında, işyerlerindeki bazı alanlarda ve işlerde gerekli olan aydınlatma şiddeti değerleri belirtilmektedir. Bu mahaller ve olması gereken değerler aşağıdaki Tablo 4'de verilmektedir.

Tablo 4. İşyerlerindeki Bazı Alanlarda ve İşlerde Gerekli Aydınlatma Şiddeti Değerleri (<http://www.isgum.gov.tr>, Erişim tarihi: 15 Nisan 2015)

	Aydınlatma Şiddeti (Lüks)
Koridorlarda ve Depolama Alanları	100
Ofis Çalışmaları	500
Yüzey Hazırlama ve Boyama	750
Montaj, Kalite ve Renk Kontrolü	1000

İyi bir işyeri aydınlatması; yapılan işe göre yeterli şiddette, tek düze, iyi yayılmış, gölge vermeyen ve göz kamaştırmayan olmalıdır. Aydınlatma; kolay görmeyi ve ayırt etmeyi sağlayacak derecede parlak ve yüksek, yayılma yönünde gözleri kamaştırmayacak ve yormayacak şekilde yumuşak olmalıdır.

Aydınlatmadaki ilk amaç belli bir aydınlık düzeyi elde etmek değil, iyi görme koşullarını sağlamak olmalıdır.

2.6.2.5.1. Aydınlatmanın insan sağlığına olumsuz etkileri

Yetersiz aydınlatma, parlama, uygun olmayan renk karşıtlığı, ışığın kötü dağılması ve ışığın titreşimi kötü aydınlatmanın en önemli nedenleridir. Kötü aydınlatma güvenliği tehlikeye düşürür, gözlerin zorlanmasına ve yanma vb. gibi belirtilerin ortaya çıkmasına neden olur. Bu nedenle uzun süre ince işlerle uğraşanlarda, sürekli monitör önünde çalışanlarda ve kalite kontrol elemanlarında, göz yorgunluğunun önlenmesi için dinlenme araları önemlidir. Dinlenme aralarında iş görenler, uzaklara (pencereden dışarı) ya da fazla parlamayan uzak cisimlere bakmalıdırlar. Aynı zamanda uygunsuz veya yetersiz aydınlatma;

- Göz, vücut yorgunluğuna ve sinirliliğe neden olur.
- Görme etkinliğini ve işin verimini azaltır.
- İş yapmayı zorlaştırır ve işin kalitesini bozar.
- İşyerinde ekonomik zararlara yol açar.

(<http://www.hisam.hacettepe.edu.tr>, Erişim tarihi: 10 Mayıs 2015)

2.6.2.6. Havalandırma

Endüstriyel havalandırma sistemleri, işyeri ortamındaki kirlenmiş havayı değiştirmek için ısıtılmadan veya ısıtılarak, doğal akım, etkin basınç ya da mekanik bir etki (vantilatör) yardımıyla, ilgili ortamdan hava emilerek dışarıya atılması veya bu ortama taze hava verilmesi amacıyla kurulan mekanik sistemlerdir.

İşyeri havalandırması, havadaki kirletici maddelere maruziyeti kontrol için yapılır. Havalandırma sisteminin yapılmasında ana hedef üretim sürecinde sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamak, ortaya çıkan hava kirleticilerin çalışma

ortamına yayılmasını önlemek ve bunların çalışma ortamındaki miktarlarını eşik değerin altına düşürmektir.

Havalandırma sistemleri ile ilgili olarak,

- Devamlı taze hava sağlanması, ortam havasının sürekli yenilenmesi,
- Sıcaklık ve nemin konfor seviyesinde tutulması,
- Yangın ve patlama tehlikelerinin azaltılması,
- Kirleticilerin ortadan kaldırılması ya da seyreltilmesi,
- Ortamlarda istenmeyen hava akımlarının oluşmasını engellemek üzere,

birçok durumda ortamlara veya dış havaya karşı ortamın vakumlu havalandırma veya basınçlı havalandırma altında tutulmasının sağlanması hedeflenir.

Endüstriyel alanlarda kullanılan havalandırma çeşitleri doğal ve mekanik sistemli havalandırma olmak üzere iki ayrı grupta incelenebilmektedir.

2.6.2.6.1. Doğal havalandırma

Doğal yollarla iç ortama taze hava sağlanmasına denir. Az tehlikeli işlerin yapıldığı, toksit maddelerin kullanılmadığı işyerlerinde veya ofislerden oluşan binalarda tercih edilebilir. Çalışanların etkene maruziyeti engellenemediğinden dolayı az tehlikeli işlerde etkin bir şekilde kullanılabilir. (Sert, 2014)

2.6.2.6.2. Mekanik sistemli havalandırma

Sanayide genel (veya seyreltme) ve lokal egzoz havalandırma sistemi olmak üzere iki tip mekanik havalandırma sistemi vardır. Hangi havalandırma yönteminin uygulanması gerektiği, havalandırma şekil ve gücünün nasıl olması gerektiği, yapılan işe, işin büyüklüğüne, atölyenin inşa tarzına ve ölçülerine bağlı olarak büyük değişkenlik göstermekte olup, uygun havalandırma sisteminin projelendirilmesinde uzman mühendislik bilgilerine gereksinim bulunmaktadır. (Kaymaz, 2014)

a. Genel Havalandırma

Genel havalandırma sistemi; ofis, endüstriyel alanlar dışındaki çalışma alanları ve bazı endüstri alanları (metal, ağaç işleme atölyeleri, kurutma fırınları, pompa,

kompresör odaları) ile yangın, patlama tehlikesine karşı binalarda kullanılabilir. (Sert, 2014)

Genel havalandırmada amaç; genellikle lokal havalandırma sistemlerinin uygulanabilir olmadığı yerlerde eşik sınır değeri 100 ppm'den fazla olan organik çözücülerden salınan buhar ve aerosolleri ortam havasında limit değerler altında tutmak, tozdan kaynaklı yangın ve patlamayı engellemek ve işyeri havasını kokulardan arındırmaktır.

Genel havalandırma sisteminin kullanıldığı durumlarda:

- Etkenden çıkan aerosol miktarının kontrol edilebilir seviyeden çok fazla olmamasına,
- Çalışanların etken kaynağından yeterince uzak olmasına veya çalışanların eşik sınır değeri geçen derecede yüksek konsantrasyonlarda salınımının olmamasına,
- Etkenin toksisitesinin düşük olmasına,
- Etkenden salınan aerosolün çalışma ortamı havasına dağılımının homojen bir şekilde olmasına,
- Çalışanların işlerini kirletici kaynağının çok yakınında yapmamasına dikkat edilmelidir. (Sert, 2014)

b. Lokal egzoz havalandırma sistemi

Genel havalandırma ile hava kirleticilerin sağlık açısından izin verilen değerlere düşürülemediği ve genel havalandırmanın yeterli olmadığı alanlarda lokal havalandırma yöntemleri uygulamaya konulmalıdır. (Kaymaz, 2014)

Genellikle lokal havalandırma,

- Hava kirleticinin ciddi sağlık riski oluşturması,
- Büyük miktarlarda toz veya duman üretilmesi,
- Soğuk havalarda havalandırmadan dolayı ısınma giderlerinin artma endişesinin olması,
- Emisyon kaynaklarının az olması,
- Emisyon kaynaklarının çalışanların nefes alma bölgesi yakınında bulunması durumlarında tercih edilir.

Lokal egzoz havalandırma sisteminde kaynağın yakınında kirleticiyi yakalama yoluyla ortam havası kontrol edilir. Toksik kirleticinin kontrolü, çalışanların nefes bölgesine ulaşmadan önce yapıldığından maruziyeti engellemede etkili bir yoldur. Genel havalandırma sistemleri ile karşılaştırıldığında özellikle yüksek miktardaki tehlikeli kimyasal maddeleri kaynağında kontrol ederek minimum enerji sarfiyatı ve minimum maliyet ile maksimum kontrol sağlar.

Aynı zamanda işyeri ortamında daha sonra erişilmesi çok zor yerlerde birikebilecek toz kümelerini yayılmadan yakalamaktadır. Bu sebeple yangın veya patlama riski en baştan engellenerek büyük endüstriyel kazaların önüne geçilmektedir. (Sert, 2014)

2.6.3. Psikososyal risk etmenleri

Psikososyal risk; ILO tarafından “iş tasarımının, iş örgütlenmesinin ve yönetiminin, işin gerçekleştirildiği toplumsal ve çevresel koşullarının psikolojik, toplumsal veya fiziksel hasara yol açma potansiyelidir.” olarak tanımlanmaktadır.

Fiziksel risk etmenleri çalışanı doğrudan etkilemesine rağmen, psikososyal etmenler çalışanı dolaylı olarak etkilemektedir.

Çalışma ortamındaki psikososyal riskler AB'nin 1989 yılında yürürlüğe giren 89/131 sayılı çerçeve direktifine eklenmiştir. Psikososyal risk faktörlerinin belirlenmesi ve önlenmesi amacıyla oluşturulan psikososyal risk yönetimi mükemmellik modeli (PRIMA-EF) konsorsiyum programı, WHO ve Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı'nın (EU-OSHA) işçinin sağlığı üzerine oluşturduğu ortak programlardan biridir. Bu program içeriğinde iş kaynaklı psikososyal riskler 10 temel kategoride toplanmaktadır. (Korkut, 2014)

Tablo 5. İş Kaynaklı Psikososyal Riskler

(<http://www.csgb.gov.tr>, Erişim tarihi: 01 Haziran 2015)

Kategoriler	İçerik
İşin İçeriği	İşte çeşitliliğin çok olmaması İşin çok bölünmüş küçük bir parçasını yapma İşin çalışanın yeteneğine göre verilmemesi Belirsizliğin çok olması
İş Yüğü ve İş Temposu	Fazla çalışma ya da atıl kalma Makine devir hızları Zaman baskısı İş bitim tarihlerinin baskısı
İş Programları	Vardiyalı çalışma , gece çalışması Esnek olmayan çalışma programları Son anda belli olan fazla mesai programları Uzun saatler boyunca tek başına çalışma
Kontrol	Çalışanların kararlara düşük katılımı Çalışanların iş programları üzerinde kontrollerinin az olması
Çevre ve Ekipman	Yeterli ekipmanın olmaması Yetersiz mekân, aydınlatma ve gürültü gibi olumsuz fiziksel ortam
Kurum Kültürü	Yetersiz iletişim Sorunların çözümünde desteğin olmaması Kişisel gelişim için desteğin olmaması Şirket hedeflerinin çalışanlarca bilinmemesi, paylaşılmaması
Kişilerarası İlişkiler	Sosyal ya da fiziksel olarak izolasyon Çalışanlarla ya da yöneticilerle olan ilişkiler Kişilerarası çatışmalar Sosyal desteğin azlığı
İşletmedeki Görevi	Rol belirsizliği Rol çatışmaları İnsanlara ilişkin sorumluluklar
Kariyer Gelişimi	Terfilerin olmaması ya da belirsiz olması Düşük ücretler İş güvencesizliği İşin sosyal değerinin düşük olması
İş ve İş Dışı Yaşam Etkileşimi	İş ve ev yaşamının birbiriyle çelişen istekleri olması Evdeki desteklerin azlığı Çift kariyer sorunları

Psikososyal risk etmenleri ile ilgili ülkemizdeki mevzuat durumuna bakıldığında ise; 4857 sayılı İK'nunda işçinin fesih işlemleri, fazla mesai ücretleri, yıllık izinler vb. sosyal haklarla ilgili kurallar belirtilmiştir. Aynı zamanda 6331 sayılı İSG Kanunu ve 6098 sayılı Borçlar Kanunu ile de işçi haklarına değinilmiştir. Ülkemizde son dönemlerde sık olarak gündeme gelen kişi üzerindeki psikolojik baskı ile ilgili işyerlerinde psikolojik tacizin (Mobbing) önlenmesi konulu bir genelge hala yayımlanmamıştır.

2.6.3.1. İş stresi

İşletmedeki sağlık ve güvenlik sorunları ile ilgili yapılan araştırmalara göre iş kazalarından sonra ikinci sırada % 79 oran ile işle ilgili stres yer almaktadır. Stres; kişinin kendisini tehdit altında hissetmesine neden olan, fiziksel veya psikolojik zorlanmalar karşısında, savunma ya da uyum sağlama amacıyla verdiği tepkidir. Stres, fiziksel ve psikolojik rahatsızlıkları hızlandırabilmekte, iş tatminsizliği ve performans sorunlarına neden olabilmekte, işgücü devrini (çalışanların işten ayrılması) ve devamsızlığını artırabilmekte, depresyon ve kaygı yaratabilmekte ve çeşitli fiziksel rahatsızlıklara yol açabilmektedir. Stresle ilgili birçok rahatsızlık işyerlerinde motivasyonun kaybolması, işi yavaşlatma, performansın değişmesi, yaratıcılığın azalması, çeşitli hastalıklar ve ölüm gibi pahalıya mal olan sonuçlar doğurabilmektedir. (Aytaç, 2009) Çalışan personelin ruhsal ve sosyal durumu ile işletmedeki fiziksel risk etmenleri stresi artırmaktadır. Bu problemleri önlemek ve verimliliği artırmak için işletmede stres yönetimi çalışmaları yapılmalıdır. Bunların arasında en etkili yöntem stresi kaynağında yok etmektir. Stres yönetimi kişisel ve örgütsel olarak incelenmektedir. Örgütsel stres yönetimi çalışanın işini kendinin denetlemesi, hiyerarşik yapı yerine çalışanlara sorumluluk verilmesi, örgütsel katılım ve esnek çalışma saatleri vb. sağlanabilir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde araştırma modeli, araştırma bölgesinin seçimi, araştırma örnekleminin seçimi, veri toplama yöntem ve araçları, verilerin değerlendirilmesi üzerinde durulmuştur.

3.1. Araştırmanın Tipi

Araştırmada literatür taraması yöntemiyle, İSG kavramı üzerinde durulmuş, iş kazası ve meslek hastalığı 5510 ve 6331 sayılı kanununa göre irdelenmiş, İSG'nin Dünya'da ve Türkiye'de tarihçesi üzerinde durulmuş, İSG konusundaki çalışmalar ele alınmıştır. Daha sonra NDT yöntemlerinden radyografik muayene (X ve gama ışını), sıvı penetrant muayenesi, ultrasonik muayene ve manyetik parçacık muayenesi hakkında bilgi verilerek çalışma prensipleri anlatılmıştır. Bunu takiben NDT yöntemlerinin uygulanması esnasında oluşabilecek riskler İSG açısından irdelenmiş, risk etmenleri hakkında bilgi verilmiştir. Radyografik muayene (X-ışını), sıvı penetrant muayenesi, ultrasonik muayene ve manyetik parçacık muayenesi ile ilgili saha çalışması yapılmış, yapılan uygulamalar anlatılmıştır. Uygulaması yapılan NDT yöntemlerinin İSG açısından oluşabilecek risklerine karşı alınması gereken tedbir ve önlemlere değinilmiştir.

En son ise İstanbul ili sınırları içerisinde bulunan iki firmanın NDT personeline ve internet ortamı kullanılarak tahribatsız muayene çalışanlarına anket düzenlenmiş ve anket sonuçları değerlendirilmiştir.

3.2. Araştırmanın Evren Seçimi

Araştırmanın evrenini; İstanbul ili sınırları içerisinde işyeri bünyesinde ayrı NDT bölümü olan bir kamu kuruluşu ile sadece NDT işini gerçekleştiren özel bir firma olmak üzere 2 adet işyeri ve internetten istekli NDT çalışanı olmak üzere toplam 19 personel oluşturmuştur. İşyerlerinin seçilmesinde işçi çalıştırıyor olmaları,

bu çalışan personelin sadece NDT işi yapması, o bölgede işteğal ediyor olmaları, araştırmaya katılmada gönüllü olmaları göz önünde bulundurulmuştur.

3.3. Araştırmaya Örnekleme Seçimi

Araştırmayı kabul eden işyerlerinin NDT personeline anket uygulanmıştır. Araştırma örnekleme seçilirken en büyük etken anket dolduracak personelin sertifikalı personel olması ve sadece bu görevi yerine getirmelidir. Bunun dışında kişisel bir ayırım yapılmamıştır. NDT işlerinde çalışabilmek için özel sertifika ve kurslara ihtiyaç duyulmakta, bu da şirket ve kurumlarda ciddi bir maliyet ve zaman kaybına neden olmaktadır. Bu sebeple bu konuda az sayıda çalışan ve işyerinin olması çalışma alanını daraltmaktadır. Aynı zamanda test uygulama alanlarının farklı bölgelerde olması sebebiyle mevcut olan çalışanın şehir dışı görevlere, işyeri dışına çıkması ulaşılabilirliği engellemektedir. Bu gibi zorluklar araştırmayı sınırlandırmaktadır. Çalışmaya katılmak için gönüllü olan firma ve yetkili sayısının kısıtlı olması, ayrıca zaman ve mali kısıtlamalar gibi sebepler çalışmanın sınırlılıklarını oluşturmaktadır.

3.4. Veri Toplama Yöntem ve Araçları

Araştırma verilerinin toplanmasında zamanın çok kısıtlı olması ve çalışan personele cevaplama kolaylık sağlaması açısından anket tekniğinden yararlanılmıştır. Anket Mayıs 2015 – Temmuz 2015 tarihleri arasında uygulanmıştır. Anket formunda 3 ana bölümden oluşan 21 soru sorulmuştur. Bu sorulardan 10 tanesi yanıtı tanımlı soru, 9 tanesi metin sorusu, 2 tanesi ise çoktan seçmeli sorudur. Anketin birinci bölümünde araştırmaya katılan kişilerin demografik bilgilerine (cinsiyet, yaş vb.) yönelik sorular; ikinci bölümde araştırma yapılan işletmelerin mevcut İSG uygulamalarına ilişkin sorular (İSG'den sorumlu birime sahip olma durumu, İSG kuruluna sahip olma durumu vb.) üçüncü bölümde ise İSG çalışmalarına ilişkin sorular, görüş ve önerileri sorulmuştur.

Anket tekniği çok sayıda kişinin kısa zamanda cevap verebilmesini sağlama, öğrenim düzeyi yüksek gruplarda kolay uygulanma, çekinmeye yol açmama gibi özellikleri nedeniyle bu araştırma için uygun bir tekniktir.

3.5. Veri toplama Formunun Hazırlanması

Araştırmada uygulanan anket formu araştırmacı tarafından literatür taranarak daha önce yapılmış benzer anket çalışmalarından yararlanılarak hazırlanmıştır. Aynı zamanda içerik hazırlanmasında, tahribatsız muayene saha çalışmasında görülen gözlemlerin de büyük katkısı bulunmaktadır. Araştırmada kullanılan anketin geçerliliğinin tespiti için soru değerlendirme şekilleri, araştırma konusuna uygunluk ve herhangi bir mesleki hata olmaması açısından uygulama öncesinde tahribatsız muayene personelinin görüşleri alınmış, daha sonra son şekli verilmiştir. Katılımcıların fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri açısından, konuya uygun olarak çoktan seçmeli ya da açık uçlu sorular sorulmuştur.

3.6. Veri Toplama Formunun Doldurulması ve Değerlendirilmesi

Anketler o bölgede görev yapan ve araştırmanın amacı, önemi ve özellikleri detayları ile anlatılan işveren vasıtasıyla dağıtılmış, anket uygulananlara da anketin başında bir açıklama yönergesi yazılmıştır. Anketin güvenilirliğini artırmak için, anketi dolduran personelin kimlikleri gizli tutulmuş, anket formlarına isim haneleri açılmamıştır. İşyerine bırakılan anketler personelin doldurma işlemi tamamlandıktan sonra geriye toplanmıştır.

Anket uygulanmasını gönüllü kabul etmelerine rağmen, anketlerin tam olarak doldurulmadığı, bazı soruların cevaplanmadığı tespit edilmiştir. Toplanan anketler araştırmacı tarafından bir ön değerlendirmeye alınmış, doğru ve sağlam olduğu düşünülerek değerlendirilme yapılmıştır.

Değerlendirmeler yapılırken öncelikle verilen cevapların aritmetik ortalaması ve yüzdesi Microsoft Excel 2007 programıyla hesaplanmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Tahribatsız Muayene Saha Çalışmaları

Çalışmada NDT yöntemlerinden radyografik test (X-ışını) yeni inşa edilen gemi bloklarının kaynaklarına, sıvı penetrant test uygulaması aynı bloğun malzeme kaldırma mapa kaynaklarına, manyetik parçacık ve ultrasonik test uygulamaları ana makine şanzımanına ait bir adet geri hareket dişlisine uygulandı. Bu uygulamaların detayları aşağıda belirtildiği gibidir.

4.1.1. Radyografik test uygulaması (X-ışını)

Saha çalışmasında inşa aşamasındaki bir geminin bloklarının kaynak kısımları X-ışını yöntemiyle kontrol edildi. Yapılan çalışmanın açık alanda olması ve test edilecek kısımların taşınamayacak nitelikte büyük ve fazla olmasından dolayı X-ışını muayenesi yerinde fabrika ortamında yapıldı. Uygulamalar esnasında Seifert marka Eresco MF2 X-ışını cihazı kullanıldı.

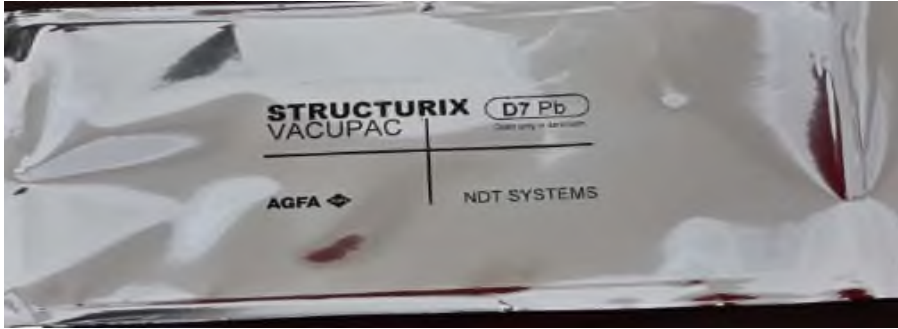


Resim 6. Gemi Bloklarının Kaynak Kısımlarının X-İşını Yöntemiyle Kontrolü

Test ortamında diğer personelin çalışması devam ettiğinden ve bu personelin radyasyonun zararlı etkilerine maruz kalmaması için test zamanı olarak öğlen paydos saati seçildi. Saha çalışması öncesinde gerekli önlemlerin alınması ve bilgilendirme maksatlı işyeri İSG birimine muayenenin yeri, zamanı, tarihi, emniyet alan bölge

bilgileri ve katılacak personel listesi bildirildi. Saha çalışmasına başlamak için gerekli izinler alındı. Uygulamaya geçilmeden önce ilgili teknik dokümanlar (talimatlar, yöntemler, teknik resim, standartlar vb.) incelendi ve çekim yapılacak olan alanlar, hangi filmlerden kaç adet kullanılacağı, pozlama ayarları belirlendi.

X-ışını uygulamaları esnasında 10 cm x 24 cm ebadında ISO 5579 GIII AGFA D7 Vacupac Pb endüstriyel radyografik filmler kullanıldı. Film ebatlarının seçiminde önceliği çekim yapılacak alanın büyüklüğü belirledi. Malzemeyi geçerek diğer tarafa ulaşan X-ışınlarını algılayan film ışık geçirmez zarf içerisine yerleştirildi. Filmin yerleştirildiği zarfın seçiminde ön yüzeyi ışınları kolaylıkla geçirebilecek malzemeden yapılmış olmasına dikkat edildi. Çekim alanına gidilmeden önce hangi filmin hangi test parçasına ait olduğunu saptamak için filmin üzeri kurşun numara ile numaralandırıldı. Çekim yapılacak filmlerden birinin üzerine görüntünün radyografik kalite seviyesini belirlemek üzere penetrametre monte edildi.



Resim 7. Radyografik Muayenede Kullanılan Film

Test edilecek malzeme; yoğunluğu $2,7 \text{ g/cm}^3$, kalınlığı 5 mm olan çeliktir. X-ışını radyografisinde X-ışınlarının nüfuziyet gücü, X-ışın tüpüne uygulanan voltaj ile ayarlanmaktadır. Çekim esnasında kullanılan film ile X-ışını cihazı arasındaki mesafe 54 cm olarak belirlenip, cihaz 4,5 mA ve 100 kV değerlerine ayarlandı. Filmler test yapılacak bölgelerin arka taraflarına yerleştirildi. Cihaz belirlenen mesafede olacak şekilde konumlandırıldıktan sonra, önceden hazırlanmış olan tablolardan faydalanılarak X-ışınlarının pozlanma süresi 1,57 dakikaya ayarlandı. Tüm bu pozlamalar boyunca Rados 120 model radyakmetre kullanılarak alandaki radyasyon seviyesi takip edildi.



Resim 8. Ortamdaki Radyasyon Seviyesini Tespit Eden Radyakmetre

İSG açısından önceden TAEK tarafından radyografi personeline özel gönderilmiş olan kişisel dozimetreler kıyafetlerinin yakalarına takıldı. Personelin yakasına takılan kişisel dozimetre örneği Resim 9’da görülmektedir.



Resim 9. Kullanılan Kişisel Dozimetre

X-ışını çekimleri tamamlandıktan sonra toplanan filmler banyo yapılması için banyo odasına götürüldü. Pozlanan filmler karanlık banyo odasında Structurix Nova marka otomatik film banyo cihazı ile banyo edildi.



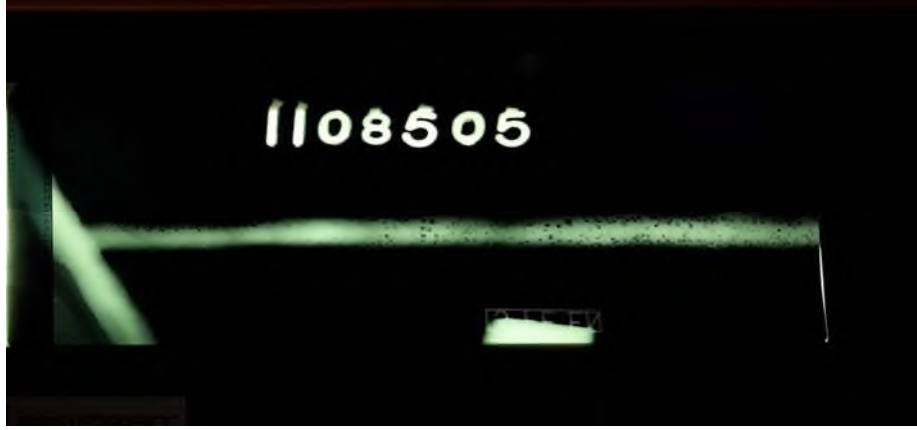
Resim 10. Structurix Nova Marka Otomatik Film Banyo Cihazı

Pozlanmış film banyo edildikten sonra, radyografi yapılan parçadaki farklı yapıların ve süreksizliklerin mevcudiyetini görmek için ışıklı film okuma cihazı ile değerlendirildi.



Resim 11. Işıklı Film Okuma Cihazı

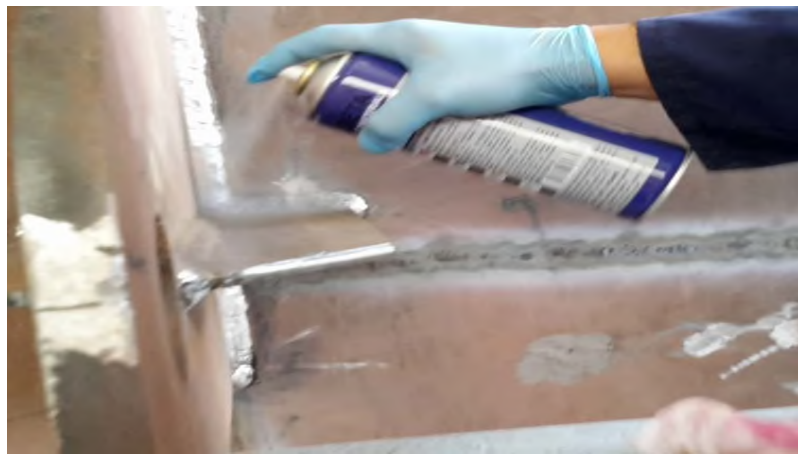
05.06.2015 tarihinde yapılmış olan 14 adet X-ışını radyografi çekimi filmlerine Radyografi Level-II NDT personeli tarafından ışıklı film okuma cihazı ile bakıldı. Daha sonra filmler DIN-54111 standardı referans alınarak değerlendirildi ve üç tanesinin uygun olmadığına karar verildi. Çekim sonuçları raporlanarak ilgili birimlere gönderildi.



Resim 12. Çekimi Yapılan Bir Filmdeki Süreksizlikler

4.1.2. Sıvı penetrant test uygulaması

Bu saha çalışmasında ise inşa aşamasındaki bir geminin bloklarının üzerindeki taşıyıcı mapaların kaynak kısımlarına sıvı penetrant NDT yöntemi uygulandı. Test edilecek malzeme kalınlığı 5 mm olan çeliktir. Çalışmada penetrant uygulama yöntemlerinden solventle temizlenen susuz yağ developer uygulaması seçildi. Bu sebeple test alanına cleaner sprej, penetrant sprej ve developer sprej, temizleyici bez, sıcaklık ve nemölçer cihazı götürüldü. İSG açısından baret, eldiven, yüz maskesi, çelik maskaratlı ayakkabı ve iş önlüğü test esnasında kullanılmak üzere giyildi. Malzemenin önce kaynak kısmında olabilecek yağ, kir, toz vb. maddelerin arındırılması için cleaner spreyle yüzey temizlemesi yapıldı.



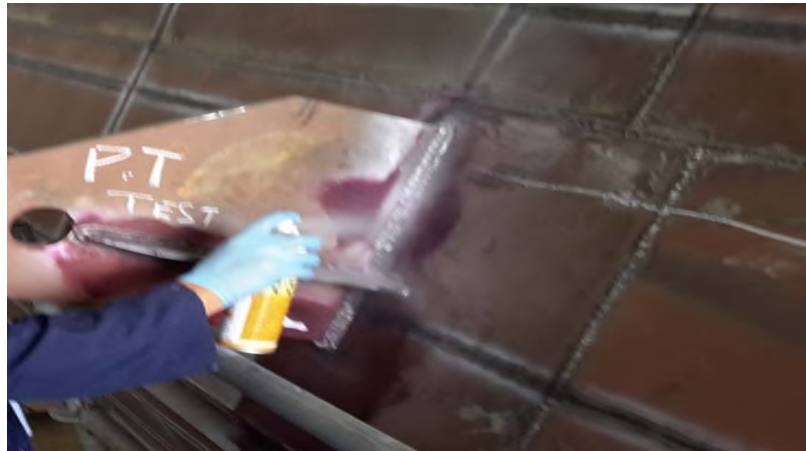
Resim 13. Yüzeye Cleaner Uygulanması

Solvent içerikli cleaner spreyn uçuculuk özelliğinden dolayı kuruması için kısa bir süre beklendi. Kuruma işleminden sonra test edilecek bölgeye penetrant sprej uygulandı. Sıcaklık ölçer ile ortam sıcaklığının 24°C olduğu görüldü. Çelik malzemede 24°C’de penetrantın kuruma süresi 20 dakika olduğundan 20 dakika penetrantın kuruması için beklendi.



Resim 14. Yüzeye Penetrant Uygulanması

Bundan sonra ara temizlik aşaması olan yüzeye nüfus eden penetrantın fazlasının yüzeyden temizlenmesi için cleaner bir beze sıkılarak yüzey temizliği yapıldı. Daha sonra yüzeye developer sprej uygulandı. Developer, penetrantı emmek suretiyle yüzeye doğru çeker. Developer uygulandıktan sonra 10 dakika beklendi.



Resim 15. Yüzeye Developer Uygulanması

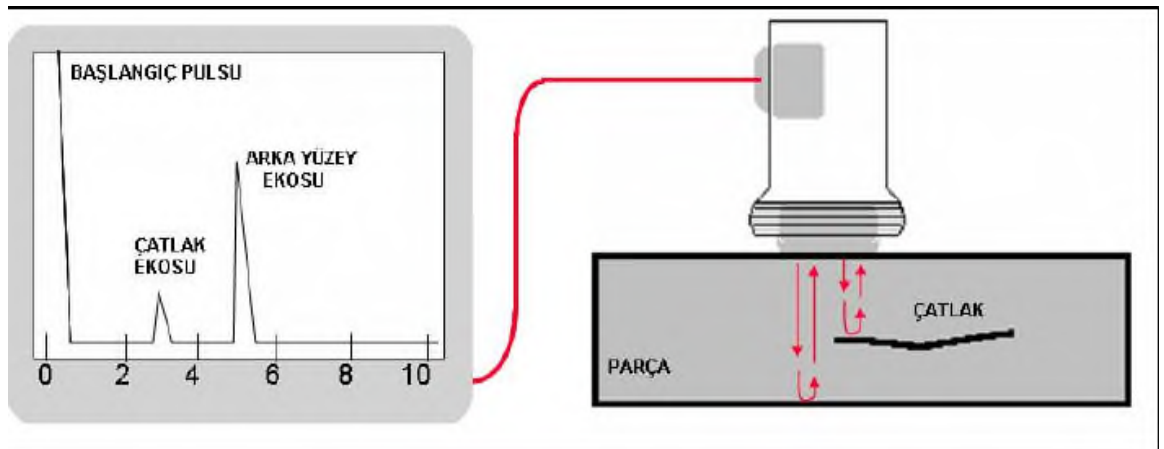
Test parçaları görünür ışık altında göz kontrolü yöntemiyle Level II sertifikaya sahip NDT personeli tarafından değerlendirildi. Kaynak işleminde herhangi bir hataya rastlanmadı.

Testin son aşaması olarak yüzey cleaner ile temizlenerek developerden arındırıldı.

4.1.3. Ultrasonik test uygulaması

Bu saha çalışmasında ana makine şanzımanına ait bir adet geri hareket dişlisine fabrika ortamında ultrasonik test yöntemi uygulandı. Çalışma alanına Krautkramer USN-52 ultrasonik hata detektörü, kuplaj (özel jel), 70° derecelik prop götürüldü. Ultrasonik hata dedektörünün kalibreli olduğu kontrol edildi. İSG açısından eldiven, çelik maskaratlı ayakkabı ve baret test esnasında kullanılmak üzere giyildi.

Uygulama esnasında ultrasonik muayene yöntemlerinden darbe yankı, A tipi tarama modeli gösterilmektedir. Öncelikle malzemenin test edilecek yüzeyi hatalı bir değerlendirme yapılmaması için yağ, toz ve gres vb. maddelerden cleaner sprej ile temizlendi. Yeterli miktarda kuplaj malzemesi parçaya tatbik edildi. Bu testte kuplaj kullanma nedeni ses enerjisinin bir ortamdan diğerine geçişi sırasında havanın engelleme yapmasından dolayı transduser ile ortam arasına bir madde yerleştirilmesidir. Malzeme üzerine kuplaj sürüldükten sonra prop malzeme yüzeyinde gezdirildi ve hata detektör ekranı takip edildi.



Şekil 12. Ultrasonik Muayene Yönteminin Çalışma Prensibi (Akay, 2012)

Şekil 12’de ekranın sol kısmındaki ilk gösterge başlangıç darbesi, taban yüzey yansıma göstergesi (Arka yüzey ekosu) ise ekranın en sağ kısmında yer almaktadır. Süreksizlik göstergesi (Çatlak ekosu) ise başlangıç darbesi ile taban yüzey yansıma yükseltisi arasındadır.



Resim 16. Ultrasonik Cihazdaki Süreksizlik Görüntüsü

Resim 16’da kırmızı ile işaretlenen kısım tespit edilen süreksizlik görüntülerinden biridir.

Uygulama esnasında malzemedeki süreksizlikler Level II NDT personeli tarafından değerlendirildi.

4.1.4. Manyetik parçacık test uygulaması

Bu saha çalışmasında ana makine şanzımanına ait bir adet geri hareket dişlisine fabrika ortamında manyetik parçacık yöntemi uygulandı. Test alanına flüoresan manyetik sprey, cleaner sprey, ultraviyole lamba, yoke cihazı, temiz bez götürüldü. İSG açısından baret, yüz maskesi, eldiven, iş kıyafeti test esnasında kullanılmak üzere giyildi.

Yoke cihazını çalıştırmak için 220 V elektrik temin edilebilecek noktalar tespit edildi. Daha sonra manyetik test düzeneği kuruldu. Test çalışmasında manyetik alan

oluşturmada alternatif akım (AC) kullanıldı. Akım düzenleyici bir transformatör, civalı akkor lamba ve filtre reflektör lambasından oluşan ultraviyole ışık bağlantısı yapıldı. Fakat lamba yeterince ısınana kadar ışık şiddeti tam yoğunluğa ulaşamamaktadır. Doğru test sonuçları elde etmek için lamba 3 inch (7,62 cm) bir çapta, filtrenin ön yüzeyinden 15 inch (38,1 cm) mesafede en az 1000 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ yoğunlukta ışık vermelidir. Lambanın gerekli ışık şiddetini sağlayabilmesi için en az 5 dakikalık ön ısınmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Lambayı sürekli açıp kapatmak lambanın ömrünü kısaltmakta, aynı zamanda kapatıldığı takdirde lambanın yeniden ark yapması için soğuyup, yeniden ısınması en az 5 dakikayı almaktadır. Bu sebeple çalışma süresi boyunca lamba açık tutulmaktadır. İkinci aşama olarak boya, yağ, gres vb. tüm kirleticilerden arındırmak için test parçasının yüzey temizliği cleaner sprej ile yapıldı. Daha sonra Tiede TWM 220 V Hand Yoke cihazının ayakları test edilecek noktalara göre ayarlandı. Yoke cihazı ile manyetik alan oluşturularak yüzeyin manyetizasyonu sağlandı.



Resim 17. Yoke Cihazı İle Manyetik Alan Oluşturulması

Yüzeye flüoresans ıslak tip manyetik sprej sıkıldı. Flüoresans sprej zemin ile kontrast oluşturacak şekilde yeşil renkte seçildi. Fabrika ortamında ultraviyole ışık altında malzemedeki çatlaklara bakıldı. Level I manyetik test sertifikasına sahip olan personel tarafından test uygulanan yüzeyler, Level II manyetik test sertifikasına sahip

olan personel tarafından değerlendirildi. Değerlendirme sonucunda geri hareket dişlisinde 10 mm ile 30 mm arasında dört adet çatlak görüldü. Resim 18’de kırmızı daire içine alınmış bazı çatlaklar görülmektedir.



Resim 18. Ultraviyole Işık Altında atlakların Görünümü

Manyetizasyon işleminin tamamlanmasından sonra son aşama olarak ise malzemede oluşturulan manyetik alanın ileriki aşamalarda malzemeye zarar vermemesi için demanyetizasyon işlemi yapıldı. En son aşama olarak test parçasının kontrol yapılan yerleri flüoresan manyetik spreyden arındırılmak için yeniden cleaner sprey ile temizlendi.

4.2. Tahribatsız Muayenede Alınması Gereken İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

Yapılan NDT saha çalışmasına göre uygulanan test yöntemleri ve oluşabilecek riskler İSG açısından değerlendirildi. Yapılan değerlendirmede uygulamalar esnasında oluşabilecek tehlike ve riskler ile alınabilecek önlemler tespit edildi. Radyografik test (X-ışını) uygulaması sırasındaki en temel risk etmeninin radyasyon olduğu görüldü. Sıvı penetrant ve manyetik parçacık testlerinde ise testin uygulamasının tehlikeli kimyasal madde ile yapılmasından kaynaklanan kimyasal risk etmenlerinin olabileceği görüldü. Radyografik, magnetik parçacık ve ultrasonik testlerde ise elektrikli el aleti kullanımından dolayı oluşabilecek tehlikelerden birinin elektrik olduğu tespit edildi. Bunların dışında uygulamaların hepsinde test çalışmasının yapıldığı ortam sıcaklığı, nemi, aydınlatma ve havalandırma risk oluşturabilmektedir. Tüm testlerde ortak olan bir diğer husus ise personelin çalışmasına, psikolojisine ve iş kazalarına etki eden psikososyal risk etmenleri (iş stresi) yer almaktadır. Belirtilen risk etmenlerine karşı alınabilecek önlemler aşağıda belirtildiği gibidir.

4.2.1. Radyasyondan korunmak için alınması gereken önlemler

Radyasyon korunmasında insan sağlığı açısından asıl hedef; doku hasarına sebep olan deterministik etkileri önlemek ve stokastik etkilerin meydana gelme olasılıklarını kabul edilebilir düzeyde sınırlamaktır. Uygulamalarda çalışanların sağlığını korumak amacıyla ulusal ve uluslararası kuruluşların belirlediği ilkeler vardır. Temel doz sınırlama ilkeleri Radyasyon Güvenliği Yönetmeliğinin birinci bölümünde ele alınmaktadır. Öncelikle bu temel ilkeler radyasyon uygulamaları öncesinde ve uygulamalar esnasında göz önünde bulundurulmalıdır. Bu ilkeler; gereklilik, optimizasyon ve doz sınırlamasıdır. (T.C. Resmi Gazete, Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği, 24 Mart 2000, sayı: 23999, Başbakanlık Basımevi, Ankara)

a. Uygulamaların Gerekliliği

Işınlanmanın zararlı sonuçları göz önünde bulundurularak, net bir fayda sağlamayan hiçbir radyasyon uygulamasına izin verilemez.

b. Optimizasyon-ALARA

Radyasyona maruz kalmaya sebep olan uygulamalarda, olası tüm ışınlamalar için bireysel dozların büyüklüğü, ışınlanacak kişilerin sayısı, ekonomik ve sosyal faktörler göz önünde bulundurularak mümkün olan en düşük dozun alınması sağlanır.

c. Doz Sınırlaması

Tıbbi ışınlamalar hariç, izin verilen tüm ışınlamaların neden olduğu ilgili organ veya dokudaki eşdeğer doz ve etkin doz yönetmelikte belirtilen sınırları aşamaz. 16 yaşından küçükler mesleki ışınlamalara maruz kalınacak işlerde çalıştırılmaz. 18 yaşın altındakiler gözetim altında olmadıkça ve eğitim maksatları dışında kontrollü alanlarda çalıştırılmaz. 16-18 yaş arasındaki stajyerler ve öğrenciler için etkin doz, herhangi bir yılda 6 mSv'i geçemez. (Balsak, 2014)

Uluslararası alanda ICRP radyasyondan korunma sistemi müdahalenin gerekçelendirilmesi ve müdahalenin optimizasyonu olmak üzere iki kısımda incelenmektedir. Müdahalenin gerekçelendirilmesi için, önerilen müdahale zarardan çok fayda sağlamalıdır. Müdahalenin optimizasyonu belirlenirken ise; müdahalenin şekli, kapsamı, süresi ve dozu mümkün olduğu kadar azaltılarak ve maliyetini mümkün olduğunca düşük tutarak, net fayda sağlayacak şekilde seçilmelidir. (<http://www.taek.gov.tr>, Erişim tarihi: 03 Haziran 2015)

4.2.1.1. Radyasyonda korunmasında temel ilkeler

ICRP'nin 60 numaralı raporunda ve IAEA'nın Temel Güvenlik Standartları ismi altında yayımladığı BSS-115 no'lu yayınında radyasyondan korunmada temel olarak üç temel ilke belirlenmiştir. Bunlar; zaman, uzaklık ve bariyerdir. (Öksüz, 2012)

a. Zaman

Radyasyondan alınan doz miktarı ile zaman doğru orantılı olduğundan, radyasyon kaynağının etki alanı içerisinde bulunan süre arttıkça canlı dokuda daha

fazla radyasyon emileceği için, bu süre mümkün olduğunca azaltılmalıdır. Bu amaçla, pozlama süreleri mümkün olduğunca kısa tutulmalı ve gereksiz ışınlamalardan (tekrar çekimlerinden) kaçınılmalıdır.

b. Uzaklık

Noktasal radyasyon kaynağından çıkan radyasyon, uzaklığın karesiyle ters orantılı olduğu için; kaynağına olan uzaklığımız arttıkça alacağımız radyasyon miktarı da azalır. Çalışma bölgelerinin radyoaktif kaynaktan ne kadar uzaklıkta olduğu radyoaktif kaynak cinsine, gama ışını kaynağı ise aktivitesine, X-ışını cihazı ise akım ve voltaj değerine bağlıdır. (Öksüz, 2012)

c. Bariyer (Zırhlama)

Mesafe ve zaman ile birlikte zırhlama (radyasyon kaynağı ile canlı arasında uygun kalınlıkta soğurucu malzeme yerleştirme) dış radyasyondan korunmada oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Koruyucu bariyerin etkinliği, kullanılacak maddenin cins ve kalınlığı, radyasyonun türü, enerjisi, akışı, radyasyon kaynağının boyutu ve şiddetine bağlıdır. (Balsak, 2014)

Malzeme yoğunluğu ne kadar yüksekse, radyasyona karşı o kadar koruyucudur. Pratikte en çok kullanılan malzemeler kurşun, wolfram, çelik ve betondur.

(<http://www.mmo.org.tr>, Erişim tarihi:15 Temmuz 2015)

4.2.1.2. Çalışanın radyasyon dozunun tespit edilmesi

Radyasyon güvenliği bakımından çalışanalardaki iyonlaştırıcı radyasyon ve radyoaktif kontaminasyonun varlığı ve derecesini tayin etmek için, çalışan tarafından alınan toplam vücut dozunun rutin olarak ölçülmesine “personel monitoring” denir. Personel monitoringin amacı; kişisel doz değerlerinin müsaade edilen doz limitlerinin altında tutulabilmesi için ölçüm yapmak ve bu ölçümlerin kayıtlarını tutmak, personele radyasyon bakımından sağlığının korunduğu güvencesini vermek ve fazla doz alan personele yasal koruma olanağını sağlamaktır. 2690 sayılı TAEK

Kanunu ve Radyasyon Güvenliği Yönetmeliğinin 21. maddesi gereğince; kişisel dozimetre kullanma zorunluluğu olan kullanıcılara “Kişisel Doz İzleme” hizmeti SANAEM Sağlık Fiziği Birimi tarafından, belli periyotlarda film ve termolüminesans dozimetreler (TLD) ile verilmektedir. Çalışmalarda kullanılan başlıca dozimetreler;

- Film Dozimetreleri
- TLD/OSL Dozimetreleri
- Ekzo-elektrodozimetreleri
- Kimyasal Dozimetreler
- Cam Dozimetreleri
- Cep Kalem Dozimetreleri



Resim 19. Kullanılan eşitli Dozimetreler
(<http://kbrn.afad.gov.tr>, Erişim tarihi: 20 Ağustos 2015)

Dozimetre kullanımında personelin dikkat etmesi gereken hususlar;

- Dozimetre önlük üst cebine veya yakaya klips ile takılmalıdır.
- Kullanım sırasında dozimetrenin önüne herhangi bir cisim (kalem, isimlik vb.) gelmemesine dikkat edilmelidir.
- Yüzük dozimetresi kontaminasyonu engellemek için mutlaka eldivenin altına takılarak kullanılmalı, yüzük TLD kristalinin olduğu şeffaf kısmı dışa doğru bakacak şekilde takılmalıdır.
- Personel kurumlar tarafından yeni dozimetreler ile birlikte gönderilen dağıtım listelerinde isimleri karşısında yazılı olan numaralı film ve TLD dozimetreleri kullanılmalıdır.

- Dozimetre sorumlu kişi tarafından radyasyon alanı dışında ayrı bir yerde muhafaza edilmeli ve personel o yerden alıp, o yere bırakmalıdır.
- Dozimetre ısı, nem ve basınca maruz bırakılmamalıdır.

Her çalışma günü sonunda dozimetrelerde okunan doz değerleri ölçülüp haftalık, aylık ve yıllık kayıtlar tutulmalıdır. Alınan değerler herkesin radyasyondan korunma defterine işlenmelidir. Film dozimetreler ayda bir ilgili kuruluşa gönderilerek sonuçlar yine deftere işlenmelidir. İşveren kullanılmış dozimetrenin personelden toplanması, yenisinin dağıtılması ve doz raporu sonuçlarının duyurulması için bir kişiyi “sorumlu kişi” olarak TAEK’e bildirilmelidir. Dozimetreler, TAEK tarafından belli periyotlarla işletmeye gönderilir; kullanılanlar ise sorumlu kişi tarafından SANAEM’e gönderilir. Dozimetrik değerlendirme sonuçları merkezi doz kayıt sistemine işlenir. (Öksüz, 2012)

4.2.1.3. Radyasyon alanlarının belirlenmesi

Maruz kalınacak yıllık dozun 1 mSv değerini geçme olasılığı bulunan alanların belirlenmesi, izlenmesine “alan monitoring”, bu alanlara ise radyasyon alanı denir. Radyasyon alanları radyasyon düzeylerine göre sınıflandırılır.

a. Denetimli Alanlar: Radyasyon görevlilerinin giriş ve çıkışlarının özel denetime, çalışmalarının radyasyon korunması bakımından özel kurallara bağlı olduğu ve görevi gereği radyasyon ile çalışan kişilerin yıllık doz sınırlarının (ardışık beş yılın ortalaması) 3/10’undan (6 mSv) fazla radyasyon dozuna maruz kalabilecekleri alanlardır.

b. Gözetimli Alanlar: Radyasyon görevlileri için yıllık doz sınırlarının 1/20’sinin aşılma olasılığı olup, 3/10’unun aşılması beklenmeyen, kişisel doz ölçümünü gerektirmeyen, fakat çevresel radyasyonun izlenmesini gerektiren alanlardır. Radyasyon kaynakları çevresinde ne kadar az insan olursa, o kadar az insan radyasyona maruz kalır. Bu nedenle mümkün olduğunca radyasyon alanlarında insan çalıştırılmamalıdır.

Yönetmelik madde 16’ya göre radyasyon alanlarının uygun radyasyon cihazları ve dozimetreler ile izlenmesi gerekmektedir. Ölçümler yerinde portable cihazlarla ya

da alarm düzenine sahip monte edilmiş cihazlarla yapılmalıdır. Alanlarda radyasyon doz hızını ölçmek için surveyetreler (doz hızı ölçerler), kontaminasyon monitörleri (Açık radyoaktif maddelerle çalışma sırasında çalışma yüzeyine ve/veya çalışana radyoaktif madde bulaştığında, bulaşma miktarının belirlenmesinde kullanılan araçlar) ve belli bir zaman aralığındaki toplam radyasyonu ölçen dozimetreler, radyakmetreler, sesli alarm cihazları kullanılmalıdır. (<http://www.kgm.gov.tr>, Erişim tarihi: 24 Ağustos 2015)

4.2.1.4. Personelin tıbbi gözetimi

Endüstriyel Radyografide Radyasyondan Korunma ve Lisanslama Yönetmeliği madde 18'e göre lisans sahibi;

“Personelin hematolojik, dermatolojik, psikolojik ve nörolojik kontrollerini ilk işe alınışlarında ve faaliyetin özellikleri ile ilgili hususlar göz önünde bulundurularak lisansta belirtilen aralıklarda düzenli olarak yaptırmak ve takip etmek, normalin üzerinde veya aşırı radyasyon dozu alınması durumunda gerekli takibatı veya tedavilerini yaptırmak, tedavi bitmeden kişinin işinden ayrılması durumunda, başlatılan tetkik ve tedavilerin devamını sağlamaktan” sorumludur.

Radyasyon görevlilerinin sağlık durumlarının yapacakları göreve uygunluğunu belirlemek amacıyla işe başlamadan önce ve çalıştığı süre boyunca olarak yılda en az bir kez periyodik muayeneleri yaptırılmalıdır. (Balsak, 2014) İlk işe başlamadan önce, kan sayımı TAEK'de yaptırılarak, kan sayım değerleri belirlenmelidir. Alınan bu değerler personel dosyasında saklanmalıdır. Herhangi bir radyasyon kazası söz konusu olduğunda bu raporlar TAEK'e gönderilmelidir.

4.2.1.5. Personelin eğitimi

Bu alanda çalışan radyografçı personelin ve radyasyondan korunma sorumlusunun radyasyonun tehlikeleri, alınması gereken önlemler ve gerekli hesaplamalar konusunda eğitilmiş olması gerekmektedir. Doz hesaplamalarıyla amaç, radyasyon dozunu sadece izin verilen maksimum değer altında tutarak

çalışmak değil, bu değeri mümkün olduğunca düşük seviyelerde tutmaya çalışmak olmalıdır. (<http://www.hdm.com.tr>, Erişim tarihi: 02 Eylül 2015)

Radyografi çalışmaları radyasyon korunması konusunda eğitim almış kişiler tarafından yapılmalıdır. Aynı zamanda radyografi testlerini yapabilmek için çalışan personel EN 473 veya ASNT TC 1A standardına göre Seviye-I seviyesinde, değerlendirmek için Seviye-II seviyesinde sertifikalandırılmalıdır. Sertifikasız personelin çalışmasına izin verilmemelidir.

Endüstriyel Radyografide Radyasyondan Korunma ve Lisanslama Yönetmeliği madde 23’de radyografi çalışanlarının eğitilmesi ile ilgili “Endüstriyel radyografi alanında çalışan radyasyondan korunma sorumlusu ve radyografçıların, kurum tarafından verilen programda belirtilen konularla ilgili eğitimleri tamamlamış olmaları gerekmektedir.” ifadesi yer almaktadır. Radyografi personelinin sertifikalı olmasının yanında madde 24’de eğitim almış radyasyondan korunma sorumlusu ve radyografçı personelin belgelendirilmesi gerektiği ve belgelendirme esasları belirtilmektedir.

Çalışanlar aynı zamanda “Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmeliğine” göre belirlenen tehlike sınıfına göre belli periyodlarla İSG eğitimi almalıdır.

4.2.1.6. Radyoaktif maddelerin güvenli taşınması

Radyoaktif maddelerin taşınmaları sırasında çevreye dağılmasına neden olabilecek bir kaza olasılığını en aza indirmenin yanı sıra, bu işi yapanların korunmasını da sağlayacak mevzuat gerekmektedir. Radyoaktif Maddenin Güvenli Taşınması Yönetmeliği madde 30’da çeşitli tipteki radyoaktif maddelerin taşınmasında gerekli olan paketleme, zırlama, etiketleme ve diğer tedbirler ile taşıma sırasında meydana gelebilecek olası kazalarda paketlerin dayanıklılığının kanıtlanması için gereken testler ve esaslar belirtilmektedir. (<http://www.taek.gov.tr> Erişim tarihi:06 Eylül 2015)

Radyoaktif maddeler bir yerden bir yere özel bir araçla ve güvenli standart taşıma kapları (çelik ya da kurşun bir kutu içerisinde) ile taşınmalıdır. Böylece kaza

veya diğer nedenlerden dolayı kaynaktan çevreye radyasyon yayılmasının önüne geçilmiş olur ve insanların aldıkları radyasyon azaltılmış olur. Bir pakette olabilecek radyoaktif madde miktarı yönetmelik madde 22’de sınırlandırılmıştır. Bu sınır değerlerin aşılmaması gerekmektedir. Aracın üzerine radyoaktif madde taşındığına dair işaretler yapıştırılmalı, genel ulaşım araçları kesinlikle kullanılmamalıdır. Her paket üzerinde gönderici veya alıcıya ya da her ikisine ait tanıtıcı bilgiler, okunaklı ve dayanıklı bir şekilde işaretlenmelidir. Her bir paket, koli, taşıma kabı üzerine sınıflarına uygun olarak ve açıkça görünecek şekilde radyoaktif madde etiketleri yapıştırılmalıdır. Gidilecek yere trafik kurallarına uygun, mümkün olan en kısa süre içerisinde, en kısa yoldan ve en güvenli şekilde gidilmelidir.

4.2.1.7. Radyoaktif maddenin sızıntı kontrolü

Kapalı bir radyasyon kaynağından herhangi bir nedenle radyoaktif maddenin dışarı çıkmasına sızma denir. Bu durumda radyoaktif madde insan vücuduna girer ve insan vücudunda insanı sürekli ışınlandırır ve insanın radyasyon almasına neden olur. Bu nedenle radyasyon kaynakları belirli zaman aralıkları ile sızıntı kontrolünden geçilmelidir. (Epik Ö, 2001)

Bu durum Endüstriyel Radyografide Radyasyondan Korunma ve Lisanslama Yönetmeliği madde 27’de; “Kapalı radyoaktif kaynakların kullanıldığı ve fakirleştirilmiş uranyum zırh malzemesi içeren endüstriyel radyografi cihazlarının radyoaktivite sızıntı testleri, düzenli aralıklarla lisanslı kullanıcılar tarafından ilgili TSE ve ISO standardına uygun olarak yapılır veya yetkili kuruluşlara yaptırılır. Sızıntı testi aralığı kapalı kaynaklar için altı aydan, fakirleştirilmiş uranyum malzemeler için bir yıldan fazla olamaz. Yapılan testte belirlenen sızıntı değeri 200 Bq değerinden büyük olduğu takdirde cihaz veya malzemelerden radyoaktif bulaşmanın giderilmesi gerekir.” şeklinde belirtilmektedir.

4.2.1.8. Radyoaktif cihazların depolanması

Endüstriyel Radyografide Radyasyondan Korunma ve Lisanslama Yönetmeliği madde 31’de “İçinde radyasyon kaynağı bulunan taşıma kaplarının veya cihazların

her çalışma bitiminde veya yemek molası, vardiya değişimi gibi kullanılmadıkları zamanlarda güvenli olarak geçici depolanması için aşağıdaki hususlara uyulması gerektiği belirtilmektedir.

- a) Cihazların veya taşıma kaplarının üzerlerindeki radyasyon doz seviyeleri depoya bırakılmadan önce son kez ölçülür. Ölçülen değer paket üzerinde herhangi bir noktada 2 mSv/s değerinden ve paketten 1 m uzaklıkta 0,1 mSv/s değerinden fazla olmamalıdır. Kaynak güvenli konumda olduğu zaman cihaz veya taşıma kabının dış yüzeylerindeki doz hızları, çalışmalara başlamadan önce yapılan ölçümlerle uyum sağlamalıdır.
- b) Ölçüm değerlerinin sağlanmasını takiben, mekanik ve anahtarlı kilitler kontrol edilir ve kilit anahtarı alınarak cihaz veya taşıma kabı depoya bırakılır.
- c) Depo kapısı kilitlenir olmalı ve depo anahtarı, cihaz veya taşıma kabının anahtarı ile birlikte sorumlu kişiye teslim edilir. Depo çıkışında bulunan panoya, depoya bırakılan cihaz veya kaynağın seri numarası ile bırakılma tarih ve saati, bırakanın adı soyadı yazılarak imzalanır. Ayrıca, cihaz veya taşıma kabı üzerinde veya bunlarla ilgili yapılan, yapılması gerekli görülen işlemler varsa kaydedilir.
- d) Depo, çalışma koşullarına göre, radyasyon güvenliği sağlanacak şekilde yapılır. Depo, radyasyon görevlileri ve diğer çalışanlardan uzak bir bölgede kazılmış ve içerisi betonlanmış kuyu şeklinde de olabilir. Bu durumda kuyunun kapağı yeterli radyasyon korunmasını sağlayacak özellikte ve kilitli olmalıdır. Kuyunun etrafı ve üzeri ayrıca kafes tel örgü ile çevrilir ve kilit altında tutulur.
- e) Mesken olarak kullanılan binalarda depolama yapılamaz. Cihaz, kaynak ve donanımları hiçbir şekilde ofis, koridor gibi alanlarda bekletilemez veya depolanamaz. Depo alanı kurum tarafından yapılacak değerlendirme sonucunda belirlenir.
- f) Bina veya kuyu şeklinde olan deponun girişinde ve kolaylıkla görülebilecek yerlere standart radyasyon uyarı işareti ile "Dikkat Radyasyon Alanı" ve "Dikkat Radyoaktif Madde" şeklinde uyarı yazıları asılır.

- g) Depo, cihaz ve kaynakların düzgün çalışmalarını etkileyen aşırı sıcak veya soğuk, nem, toz ve benzeri etkilere maruz kalmayacak yerlerde ve koşullarda bulunur.
- h) Cihazlar ve donanımları ile kaynak taşıma kapları için kullanılan depo başka amaçlar için kullanılamaz.
- i) Depo, yanıcı, parlayıcı, patlayıcı ve aşındırıcı özellikli malzemelerden uzak bir alanda bulunur.
- j) Depo yapımında yangına karşı dayanıklı malzeme kullanılır.” demektedir.

4.2.1.9. Cihazın emniyetinin sağlanması ve bakım/onarımı

Radyasyon kaynaklarına yetkisiz kişilerin ulaşmaları önlenmelidir. Radyasyon kaynakları kullanılmadıkları zaman kilit altında olmalıdır. Bu sayede ehliyetsiz kişilerin kaza yapması önlenmiş olur.

Cihazların bakım/onarımları için Endüstriyel Radyografide Radyasyondan Korunma ve Lisanslama Yönetmeliği madde 28’de; “Endüstriyel radyografi cihazlarının ve donanımlarının kullanma kılavuzlarında belirtilen düzenli bakım ve onarım çalışmaları dışında, arızalanması veya normal olmayan durumlardaki onarım çalışmaları, orijinal üretici firması tarafından veya üretici firma tarafından yetkilendirilmiş ve kurumdan bakım-onarım lisansı bulunan firmalar veya kuruluşlar tarafından yapılır.”ifadesi yer almaktadır.

Radyografçılar kullandıkları cihazların çalışma yöntemleri ve olası problemleri hakkında bilgilendirilmelidir.

Cihaz güvenliği için;

- Her cihaz için hazırlanan forma yardımcı donanımların haftalık bakım kayıtları yazılmalıdır.
- Cihaz toz, pislik ve nemden uzak tutulmalıdır.
- Cihazın mekanik ve kilit sistemleri çalışmalar öncesi ve depodan alış sırasında kontrol edilmelidir.
- Her zaman orijinal parça kullanılmalıdır.
- Kaynak giriş-çıkışında radyoaktif bulaşma (kontaminasyon) kontrolü yapılmalıdır.

- Ölçüm cihazının kalibrasyonu düzenli yaptırılmalıdır.

Endüstriyel Radyografide Radyasyondan Korunma ve Lisanslama Yönetmeliği 6. bölümde cihazlar için sınıflandırma kriterleri ve cihazların sahip olması gereken teknik özellikler belirtilmiştir. Yapılan saha çalışmasında uygulama açık alanda yapılmış, Seifert Eresco MF2 X-ışını cihazı kullanılmıştır. Kullanılan X-ışını cihazının sahip olması gereken teknik özellikler yönetmelik madde 34'e göre;

- a) Radyografi cihazları TS-5737 veya ISO-3999 standartlarına uygun olmalıdır.
- b) Cihaz üzerinde okunaklı, dayanıklı ve görülebilir olarak aşağıdaki ibareler bulunmalıdır;
 1. Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği ve TS-2416'da belirtilen standart radyasyon sembolü,
 2. "Dikkat Radyoaktif Madde" uyarı yazısı,
 3. Cihaz içinde bulunan radyoizotopun kimyasal sembolü ve kütle numarası,
 4. Kapalı kaynağın aktivitesi ve bu aktivitenin son ölçüm tarihi,
 5. Kapalı kaynağın modeli ve seri numarası,
 6. Kapalı kaynağın üretici firması,
 7. Lisans sahibinin ismi, telefon numarası ve adresi,
 8. Cihazın sınıf ve kategorisi
- c) Cihaz, Radyoaktif Maddenin Güvenli Taşınması Yönetmeliğinde ve ilgili uluslararası mevzuatta belirtilen B Tipi taşıma kabı özelliklerini taşımaktadır.
- d) Cihazlar, anahtarlı kilit açılmadan mekanik kilidin açılmayacağı ve mekanik kilit kapatılmadan anahtarlı kilidin kapatılmayacağı mekanizmaya sahip olmalıdır.
- e) P sınıfı cihazların dış yüzeyinden 1 m uzakta maksimum doz eşdeğer hızı 0,1 mSv/s değerini aşamaz.
- f) P sınıfı cihazlarda taşımak için el tutamağı bulunur. M tipi cihazlar tekerlekli taşıma arabası ile taşınır ve bu arabanın hareket kilidi %10 eğimli düzgün çelik yüzeyde arabanın kendiliğinden hareketini engelleyecek özellikte olur.

Madde 37'ye göre X-ışını cihazının sahip olması gereken diğer teknik özellikler;

- a) IEC 204 veya eşdeğeri TS ile uyumlu,

- b) Açık alan radyografilerinde 300 kV'a kadar tüp potansiyeli ile çalışan cihazlarda kontrol ünitesi ile tüp arasındaki kablo uzunluğu 20 m den fazla, daha yüksek tüp potansiyellerinde daha uzun kabloya sahip,
- c) Kumanda ünitesinin çalıştırma anahtarı cihaz kapalı durumda iken çıkarılabilir, cihaz, X-ışını üretirken veya hazır konumunda iken anahtar hiçbir şekilde çıkarılamaz mekanizmaya sahip,
- d) Kumanda ünitesi üzerinde cihazın kapalı, hazır ve X-ışını üretiliyor olduğu durumlar, sırası ile kırmızı, sarı ve yeşil ışıklı uyarı lambalarına sahip,
- e) Işınlama süresini, önceden ayarlanan zaman sonunda durdurabilen saate sahip,
- f) Tüp X-ışını üretirken, kV ve mA gibi çalışma parametreleri kumanda ünitesi üzerinde görülebilme özelliğine sahip,
- g) X-ışını tüpünün hedefinden (anod) bir metre uzakta sızıntı radyasyon 100 μ Sv/s değerinden fazla olamayacağı,
- h) Çalışma sırasında titreşim, kayma, eğilme, çarpma gibi istenmeyen durumlara neden olmayacak şekilde tüp sabitleyicilere sahip,
- f) Açısal demet tipi cihazların demet sınırlayıcı kone veya diafram gibi kolimatörlere sahip,
- g) Cihazın X-ışını üretme konumu ile bağlantılı olarak çalışan sesli ve ışıklı uyarı veren donanıma sahip,
- h) Malzeme üzerindeki doz hızını azaltmak ve radyografi filmindeki görüntü kalitesini artırmak için kullanılan cihazın el kitabında önerilen kalınlıklarda uygun filtrelere sahip,
- i) Panoramik (3600) ışınlatma yapabilen X-ışını tüpleri üzerinde bu hususun belirtildiği açıklamaya sahip olmaları gerekir diye belirtilmektedir.

4.2.1.10. Kişisel koruyucu donanım kullanımı

Yapılan işin niteliğine ve çalışma ortamına göre personel iş kıyafeti, eldiven, maske, baret, gözlük, ayakkabı vb. KKD'leri mutlaka kullanmalıdır.

Solunum korumada EN 136, göz koruyucularında EN 166, deri ve vücut koruyucularında DIN EN 13034, el koruyucularında EN 374 standardına uygun

ekipmanlar kullanılmalıdır. Radyografik yöntemin kullanıldığı NDT uygulamalarında KKD kullanımını ile ilgili detaylı bilgiler Kişisel Koruyucu Donanım bölümünde anlatılmaktadır.

4.2.1.11. Kapalı alanda (X-ışını odasında) çalışma

Eğer işletmede X-ışını odası mevcut ise, dikkat edilmesi gereken hususlar;

- Röntgen ünitelerini kurarken yer seçiminde mümkün olduğunca zemin kat ve dış mekânlara komşu kesimler tercih edilmelidir.
- Radyasyon ünitelerinin duvarlarında, delikli tuğlalara göre çok az radyasyon geçirdiklerinden, dolgu tuğlalar tercih edilmelidir.
- Duvarların radyasyon geçirgenliğinin hesaplanması, uzman bir radyasyon fizikçisi tarafından yapılmalıdır.
- Duvarlar 0,5-1 ya da 2mm kurşun plakalarla kaplanmalıdır.
- Teknisyen koruyucu bariyerinin de 2 mm'lik kurşun plakalarla kaplanması gerekir.
- Kurşunlamanın yanı sıra, röntgen ünitelerinde iyi bir havalandırma sistemi olmalıdır.
- X-ışınlarının havayı iyonize etmesi sonucu toksik gazlar oluşur. Bu gazlar havadan ağır olduğundan zemine yakın birikir. Bu toksik gazlar nedeniyle, X-ışını odalarının, zemine yakın kesimde emici, tavana yakın kesimde ise üfleyci sistemlerle havalandırılması gerekir. (<http://www.hdm.com.tr>, Erişim tarihi: 24 Eylül 2015)

4.2.2. Kimyasal riskler için alınması gereken önlemler

Sıvı penetrant ve magnetik parçacık test çalışmalarında kullanılan sarf malzemelerin MSDS'leri ve risk ibareleri incelendiğinde;

Sıvı penetrant spreyinin R21, cleaner (temizleyici) ve developer spreyinin R12, magnetik test esnasındaki Lumor J Aerosol demir tozu parçacık spreyinin ise R12, R65 ve R66 risk sınıfında belirtildiği ve risklerinin aşağıda verildiği gibi olduğu görüldü.

- R12 çok kolay alevlenebilir.
- R21 cilt ile temasında zararlıdır.
- R65 zararlı; yutulması hâlinde akciğerde hasara neden olabilir.
- R66 tekrarlanan maruziyette deride kuruluğa ve çatlaklara neden olabilir.

Tablo 2’de verilen deri ve göz temasında tehlikeli olan kimyasal maddelere ait risk kodları ve MSDS’leri incelendiğinde ise; bu çalışmalarda kullanılan penetrant sprey ve manyetik parçacık spreyinin solunması ve deriye teması hâlinde zararlı olduğu görülmektedir. Saha çalışmasında kullanılan penetrant spreyi oluşturan kimyasal maddelerden; “isoparaffinic hydrocarbon, dye oil red o, dop” malzemelerinin, cleaner ve developer spreyi oluşturan “aliphatic hydrocarbon solvent”’in aşırı solunması hâlinde solunumu engellediği görülmektedir. Penetrant spreyi oluşturan maddelerden “liquefied petroleum gas”, cleaner spreyi oluşturan propan/butan ve developer spreyi oluşturan “silica ve liquefied petroleum gas” uzun süreli temasta silikoziteye neden olmaktadır. Penetrant spreyi oluşturan maddelerden isoparaffinic hydrocarbon, cleaner ve developer spreyi oluşturan aliphatic hydrocarbon solvent deriye teması hâlinde derinin yağın almakta, kuruluğa neden olmaktadır.

Magnetik parçacık testinde kullanılan Lumor J Aerosol’u oluşturan kimyasal maddelerden; propan ve butan malzemeleri tekrar eden çalışmalarda deride kuruluğa ve çatlığa neden olmaktadır.

Aynı zamanda “Tehlikeli Maddelerin ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik” EK-6’da tehlikeli madde ve müstahzarlara ilişkin güvenlik ibareleri bulunmaktadır. Sıvı penetrant ve magnetik parçacık çalışmalarında kullanılan malzemeler güvenlik riskleri açısından MSDS’lerine göre incelendiğinde;

Penetrant, cleaner ve developer spreyde ortak olarak;

- S9: Kabı çok iyi havalandırılan ortamda muhafaza edin.
- S16: Tutuşturucu kaynaklardan uzakta muhafaza edin. Sigara içmeyin.
- S33: Statik elektrik boşalmalarına karşı önlem alın.
- S24: Cilt ile temasından sakının.
- S25: Göz ile temasından sakının.

- S26: Göz ile temasında derhal bol su ile yıkayın ve doktora başvurun ibarelerinin yer aldığı ve risk önlemlerinin belirtildiği görüldü.

Bunlara ek olarak developer spreyde,

- S23: Buharını solumayın yer almaktadır.

Magnetik parçacık test spreyi güvenlik ibareleri ise;

- S16: Tutuşturucu kaynaklardan uzakta muhafaza edin. Sigara içmeyin.
- S23: Aerosollerini solumayın.
- S24: Cilt ile temasından sakının.
- S25: Göz ile temasından sakının.
- S37: Uygun koruyucu eldiven giyin.
- S39: Koruyucu gözlük/maske kullanın.
- S51: Sadece iyi havalandırılan yerlerde kullanın.
- S60: Bu maddeyi ve kabını tehlikeli atık olarak bertaraf edin/ettirin olarak belirtilmektedir.

İşyeri ortamında tehlikeli kimyasal maddenin oluşturduğu riskleri ortadan kaldırmanın ilk yolu, işyeri ortamında bu maddenin bulunmamasıdır. Bunu sağlamak için, mümkünse tehlikeli kimyasal madde, başka bir maddeyle değiştirilmeli veya uygun proses değişikliği yapmaya çalışılmalıdır. Teknik olarak kimyasal madde veya proses değişimi mümkün olmadığı durumlarda işyeri ortamındaki risk, gerekli önleme ve koruma yöntemleri kullanılarak azaltılmalıdır.

Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkındaki Yönetmeliğin genel önleme prensiplerine göre;

- İşyerinde uygun düzenleme ve iş organizasyonu yapılmalıdır.
- Tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalar, en az sayıda çalışan ile yapılır.
- Çalışanların maruz kalacakları madde miktarlarının ve maruziyet sürelerinin mümkün olan en az düzeyde olması sağlanmalıdır.
- İşyeri bina ve eklentileri her zaman düzenli ve temiz tutularak, çalışanların kişisel temizlikleri için uygun ve yeterli şartlar sağlanmalıdır.
- İşyerinde kullanılması gereken kimyasal madde miktarı en az düzeyde tutulmalıdır.

- Tehlikeli kimyasal maddelerin, atık ve artıkların işyerinde en uygun şekilde işlenmesi, kullanılması, taşınması ve depolanması için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.
 - İkame yöntemi uygulanarak, tehlikeli kimyasal madde yerine çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden tehlikesiz veya daha az tehlikeli olan kimyasal madde kullanılmalıdır.
 - Alınan önlemlerin etkinliğini ve sürekliliğini sağlamak üzere yeterli kontrol, denetim ve gözetim sağlanmalıdır.
 - Kimyasal maddelerin düzenli olarak ölçümü ve analizi yapılmalıdır. İşyerinde çalışanların kimyasal maddelere maruziyetini etkileyebilecek koşullarda herhangi bir değişiklik olduğunda bu ölçümler tekrarlanmalıdır.
- (Kaymaz, 2014)

4.2.2.1. Tehlikeli kimyasal maddelerin güvenli depolanması

İşveren, tehlikeli kimyasal maddelerin güvenli bir şekilde depolanmasını sağlamak ile yükümlüdür. Sıvı penetrant ile magnetik parçacık testlerinde kullanılan kimyasal maddelerin depolanmasında alınması gereken genel önlemler aşağıda belirtildiği gibidir.

- Depolar sağlam yapılmış olmalı, ara yolları yeterli mesafede bulunmalıdır.
- Her bir kimyasal grubun farklı özelliği olduğundan MSDS'ler göz önünde bulundurularak her madde kendi kategorisinde depolanmalı, etkileşen kimyasallar yan yana konulmamalıdır. Sıvı penetrant malzemeler aşındırıcı, oksitleyici ve diğer yanıcı maddelerle bir arada depolanmamalıdır.
- Depo girişlerinde güvenlik formları bulunmalı, yetkisiz kişilerin girişine izin verilmemelidir.
- Isı ve güneşten uzak tutulmalı, rutubetli ortamlarda depolanmamalıdır.
- Kimyasal madde orijinal ambalajında muhafaza edilmeli ve etiketlemeleri düzgün yapılmalıdır.
- Parlayıcı maddeler özel güvenli soğutucularda depolanmalı, lambalar ex-proof olmalı, giriş kapılarına izinsiz girmenin ateşle yaklaşmanın yasak

olduğunu belirten uyarı levhaları asılmalıdır. Havalandırma sağlanmış olmalıdır.

- Yangın, parlama ve patlama riskine karşı önlemler alınmalıdır. (Alarm sistemi, yangın detektörleri ve söndürme sistemleri)
- Dökülmelere karşı uygun nitelikte absorban malzemeler konulmalıdır.
- Depolamada işaretlere dikkat edilmelidir.
- Depolamada raf ömrüne dikkat edilmelidir.
- Depolama sıcaklıklarına dikkat edilmelidir. Lumor J Aerosol magnetik parçacık spreyinin depolama sıcaklığı 50°C sıcaklığı geçmemelidir.

4.2.2.2. Tehlikeli kimyasal maddelerin etiketlenmesi

İçinde kimyasal madde bulunan bütün kaplar etiketlenmelidir. Kimyasal maddeler daha küçük kaplara aktarırsa bunlar yeniden etiketlenmelidir. Etiketler, kullanma talimatları, güvenlik bilgi formları Türkçe ve anlaşılır olmalıdır. Etiketler yer alan bilgiler açık, okunaklı ve silinmeyecek şekilde olmalıdır. “Tehlikeli Maddelerin ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik” madde 28’e göre etiketler;

- a) Tehlikeli maddenin ticari adı veya piyasaya arz edenin verdiği adı,
- b) Maddenin piyasaya arzından sorumlu ve Türkiye’de yerleşik olan üretici, ithalatçı veya dağıtıcının adı, telefon numarası ve tam adresi,
- c) Tehlikeli maddenin içinde bulunan madde veya maddelerin kimyasal adları,
- ç) Tehlike sembolleri ve tehlike işaretleri,
- d) Risk (R) ibareleri,
- e) Güvenlik (S) ibareleri,
- (f) Tehlikeli kimyasal maddeyi oluşturan madde veya maddelerin kimyasal bilgilerini içermelidir.

4.2.2.3. Güvenlik duşları ve göz banyoları

Güvenlik duşları, işyerinde meydana gelen kimyasal madde teması nedeni ile kimyasal yanık oluşması ve çalışan giysilerine yangın sıçraması olaylarında

kullanılan en yaygın acil durum sistemleridir. Göz banyoları, göze kimyasal madde sıçraması meydana geldiğinde hızlı ve etkili müdahale yapılarak gözün korunması için dizayn edilmiş acil durum sistemleridir.

Kaza durumunda duşlar ve göz yıkama üniteleri saniyeler içerisinde ulaşılır mesafede olmalıdır.

Sıvı penetrantta ve magnetik parçacık testinde kullanılan tehlikeli kimyasalların MSDS'lerinde de göze herhangi bir temas söz konusu olduğunda; gözler açık durumda iken temiz su veya göz yıkama solüsyonları ile göz banyosu yapılması ve bu ekipmanların her an işyerinde hazır bulundurulması gerektiği belirtilmektedir.

4.2.2.4. Yangın ve patlamadan korunma

Saha çalışmalarında kullanılan kimyasallar yanıcı sıvı olmalarından dolayı B sınıfı yangın kategorisindedir.

B sınıfı yangınlar;

- Yanabilen sıvıların oluşturdukları yangınlardır.
- Benzin, benzol, boyalar gibi sıvı yanıcı maddelerden kaynaklanan yangınlardır.
- B sınıfı yangınlarda yanma sıvının yüzeyindedir.
- Sıvı yüzeyinde buhar tabakası yanmakta, yanma ile çıkan ısı buhar tabakasının devamını ve yanmanın beslenmesini sağlamaktadır.

Yangını söndürmede kullanılan yöntemler engelleme, boğma (karbondioksit, kuru kimyevi toz, köpük) ve soğutma (sis hâlinde su) olmalıdır. Yangın çıkmasını önlemek için önce çıplak alev, yanan sigara, soba, buhar boruları, elektrik ark ve kıvılcımları, güneş ışığı, sürtünmeden doğan kıvılcım, parlama-patlama olayları, egzotermik reaksiyonlar vb. bilinen yaygın ısı kaynaklarının kaynağı ile oksijen kontrol altına alınmalıdır.

Saha çalışmasında kullanılan penetrant spreyi oluşturan kimyasal maddelerden; "isoparaffinic hydrocarbon" ve "liquefied petroleum gas", cleaner spreyi oluşturan kimyasal maddelerden; "aliphatic hydrocarbon solvent" ve "propan/butan", developer spreyi oluşturan kimyasal maddelerden; "aliphatic hydrocarbon solvent"

ve “liquefied petroleum gas” yanıcı gaz olup, yanıcı ve patlayıcı maddeler sınıfında yer almaktadır. Bu kimyasal maddeler MSDS’lerinde de R12 çok kolay alevlenir malzeme olarak belirtilmektedir.

Magnetik parçacık testinde kullanılan Lumor J Aerosol’u oluşturan kimyasal maddelerden; propan ve butan malzemeler de yanıcı gaz olup, yanıcı ve patlayıcı maddeler sınıfında yer almaktadır. Bu kimyasal madde MSDS’de R12, F+ çok kolay alevlenir malzeme olarak belirtilmiştir. Aynı zamanda muayene edilen yüzeyin sıcaklığı alevlenme riskine karşı oda sıcaklığından daha düşük olmalıdır.

Bu nedenle alevlenme özelliğine sahip sıvıların yangın çıkarmasını önlemek için bazı tedbirler almak gerekir. Bunlar;

- Ortamda yanıcı madde kullanılıyorsa, birimde günlük ihtiyaca yetecek kadar bulundurulmalıdır.
- Boş malzeme kapları biriktirmeden uygun metotlarla uzaklaştırmalı ve yanıcı maddelerin depolanması ile ilgili kurallara uyulmalıdır.
- Alevlenme özelliğine sahip bu sıvılar, havalandırmanın bol olduğu yerde kullanılmalıdır.
- Sıvıların kullanım etiketleri ve saklama kapları kontrol edilmelidir.
- Alevlenme özelliğine sahip bu sıvılar ısının, ateşin, sigarının vb. ateşleyici özelliğe sahip maddelerden uzakta kullanılmalı ve depolanmalıdır.
- Artan sıvılar uygun kutularda, kapalı şekilde muhafaza edilmelidir.
- Yangın uyarı sistemleri gerekli yerlere monte edilmelidir.
- Yangının oluşumunu önlemek ve oluşan bir yangının söndürülmesi hakkında eğitim ve bilgilendirme yapılmalıdır.
- İşe yeni alınan personel yangın konusu hakkında eğitime tabi tutulmalı ve periyodik olarak tüm personele bu eğitimler tekrarlanmalıdır.

Sıvı penetrant testinde kullanılan tehlikeli kimyasallara karşı alınacak önlemlerde ayrıca açık alev ve kızıl derecedeki aşırı kızgın yüzeylere tatbik edilmemesi gerektiği ve çalışma esnasında sigara içilmemesi gerektiği belirtilmektedir. Magnetik parçacık testinde ise yangını önlemek için tutuşturucu kaynaklardan, sigaradan uzak tutulması gerektiği ve statik elektrik boşalmasına karşı önlem alınması gerektiği belirtilmektedir.

Patlama tehlikesi açısından ele alacak olursak; çalışmada kullanılan penetrant ve developer spreyi oluşturan kimyasal maddelerden “liquefied petroleum gas”, cleaner spreyi oluşturan “propan/butan” parlayıcı maddeler grubunda yer almaktadır. Magnetik parçacık testinde kullanılan Lumor J Aerosol malzemesinin de buharları patlama riski oluşturmaktadır.

İşyerinde çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlamak için, işveren patlamalara karşı gerekli önlem ve koruma tedbirlerini almaktan, 30.04.2013 tarih ve 28633 sayılı ile Resmi gazetede yayınlanan “Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik” hükümlerine uymaktan sorumludur.

Patlama ve patlamayı önlemek için;

- Hava ve/veya oksijen ile uygun karışımı önlenmelidir.
- Mümkünse açık havada çalışılmalıdır.
- Zemin seviyesi altında çukurlar olmamalıdır.
- Uygun tabi ve suni aspirasyon kullanılmalıdır.
- Gerekirse detektör kontrollü otomatik aspirasyon kurulmalıdır.
- Açık alevi önlemek için sigara kullanımı yasaklanmalıdır.

4.2.2.5. Eğitim

İşveren, çalışanların ve temsilcilerinin İSG ve çalıştıkları kimyasal maddelerle ilgili olarak düzenli eğitim almasını sağlamalıdır. Çalışan personele verilen bu eğitimler; belirli kimyasalların olası ve bilinen tehlikeleri ve sağlık üzerindeki etkilerini, kimyasallarla güvenli biçimde çalışma hakkında bilgilerini, mesleki maruziyet sınır değerlerini, meslek hastalıklarını, acil durum ve ilk yardım önlemlerini, gerekli koruyucu teçhizat kullanımı ve bakımını kapsamalıdır.

Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik Madde 9’a göre işveren, “Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkındaki yönetmelikte belirtilen hususlar saklı kalmak kaydıyla çalışanların ve temsilcilerin eğitimini ve bilgilendirilmelerini sağlamaktan” sorumludur. Kimyasal maddelerle ilgili eğitim içerikleri ve esasları bahse konu yönetmelikte, İSG eğitimleri ise; Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği

Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkındaki yönetmelikte detaylı olarak anlatılmaktadır.

Aynı zamanda sıvı penetrant, magnetik parçacık, ultrasonik ve radyografik testlerini yapabilmek için çalışan personel EN 473 veya ASNT TC 1A standardına göre Level-I seviyesinde, hem yapabilmek hem de değerlendirebilmek için Level-II seviyesinde sertifikalandırılmalıdır. Sertifikasız personelin çalışmasına izin verilmemelidir.

4.2.2.6. Havalandırma

Tehlikeli kimyasal maddelerin çoğunlukla vücuda solunum yolundan alınması sebebiyle, havalandırma sistemi solunum seviyesinin daha altındaki bir düzeyden havayı emip ortamdan uzaklaştırmalı ve çalışan ile kimyasal madde arasındaki teması kesmelidir. (Coşkunes, 2008)

Aynı zamanda bir diğer yöntem olan lokal uzaklaştırma yöntemleri (lokal aspirasyon), kimyasal maddenin kaynağında ortadan kaldırılmasına yardım eder. Bu sistemler, kimyasal maddelerin işyeri ortamına yayılımını engeller/azaltır ve çalışanların yüksek konsantrasyonlarda kimyasal madde ile temasını önler. Buna ek olarak, işyeri ortamında kimyasal madde birikimini önleyerek; yanma ve patlama risklerini azaltır.

Sıvı penetrant ve magnetik parçacık test uygulamalarında da çalışma ortamında yeterli hava değişimi ve/veya egzozu sağlanmalıdır. Taban seviyesinde havalandırma gerekmektedir. Atölye dışında kapalı bir mekânda yapılması durumunda ise, çalışma mahallinde hava akışı sağlanmalıdır.

4.2.2.7. İşyeri, ortam ölçümü/incelemesi

İşyerinin denetlenmesi ve alınan kayıtlar kimyasalların kullanımı ve etkileri konusunda önemli gözlemler edinilmesini sağlamaktadır.

Maruziyet sınır değeri verilmiş kimyasallar için ortam ölçümleri yapılmalıdır. Maruziyet ve sağlık risklerinin değerlendirilmesi için; doku, salgı, dışkı, solunan

hava ya da bunların kombinasyonundaki maddelerin ölçülmesi, değerlendirilmesi ve referanslarla karşılaştırılması gerekmektedir. Fabrika içi denetim/gözetim ve ortamın ölçülmesi/izlenmesi doğrudan okuma yapabilen cihazlarla, numune toplama pompalarıyla yapılabilmektedir. Aynı zamanda tam bir değerlendirilme yapabilmek için çevresel izleme de yapılmalıdır. Belirtilen bu işlemlerin hepsi tanı koyma değil önleyici eylemdir.

4.2.2.8. Atık yönetimi

Sıvı penetrant ve magnetik parçacık testinde kullanılan tehlikeli kimyasallar aerosol tüplerinde kullanıma sunulmaktadır. Bu kimyasal maddelerin bulunmuş olduğu aerosol tüpleri çalışma sonrası boşaldığında direk ateşe atılmamalıdır. Boşalmış tüpler valf çanağından küçük bir delik açılıp, sıvının/gazın tamamı boşaldıktan sonra ezilmelidir. Daha sonra atık toplama noktalarına gönderilebilir.

4.2.2.19. Tıbbi gözetim

İşe giriş muayeneleri, aralıklı kontrol muayeneleri ve periyodik muayeneler kimyasalların olası ve erken belirtileri konusunda önemli bilgiler vermektedir. Ağır ve tehlikeli işlerde çalışan kişilerin periyodik sağlık kontrolünden geçirilmesi gereği, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği mevzuatı Madde 15’de belirtilmiştir. Bu sebeple çalışanlar periyodik olarak sağlık kontrolünden geçirilmeli, alınan sonuçlar muhafaza edilmelidir.

4.2.2.10. Kapalı sistem/proses çevreleme işlemi

Yüksek ve orta dereceli tehlike oluşturan kimyasal maddelerle çalışırken, tüm prosesin veya bir bölümünün kapalı sistem olması, çalışanların büyük oranda korumaktadır. Bu sistemlerde, çalışanlar madde ile herhangi bir temasa maruz kalmamaktadır.

4.2.2.11. Kişisel koruyucu donanım kullanımı

Tehlikeli kimyasal maddeleri kaynağında kontrol altına almak için yapılan tüm çalışmalara rağmen, çalışanların etkilenmesi engellenemiyorsa, kişisel koruyucu malzemelerin kullanımı yoluna gidilir. Tehlikeli kimyasal maddeler için kullanılması gereken kişisel koruyucu donanımları 4 çeşittir:

1. Solunum koruyucuları
2. Göz koruyucuları
3. Deri ve vücut koruyucuları
4. El koruyucuları

Solunum korumada EN 136, göz korumasında EN 166, deri ve vücut koruyucularında DIN EN 13034, el koruyucularında EN 374 standardına uygun ekipmanlar kullanılmalıdır. Tehlikeli kimyasal maddelerin kullanıldığı NDT uygulamalarındaki KKD ile ilgili detaylı bilgiler “Kişisel Koruyucu Donanım” bölümünde anlatılmaktadır.

4.2.3. Elektrik tehlikelerine karşı alınması gereken önlemler

- Yeterli elektrik bilgisi olmayan kişiler elektrikle ilgili işlem yapmaya çalışmamalıdır.
- 65 voltun altındaki gerilimler emniyetli gerilimlerdir. Elektriğe temas ihtimalinin çok olduğu veya çok iletken ortamlarda emniyet tedbiri olarak küçük gerilim kullanmaya çalışılmalıdır.
- Çalışma esnasında aynı prizden çok fazla cihazın beslenerek aşırı yüklenmemesine dikkat edilmelidir.
- Elektrikli çalışan, makine, cihaz ve donanımların elektrik çarpmasına ve statik elektriğe karşı topraklamaları mutlaka yapılmış olmalıdır. Prizler mutlaka topraklanmış olmalıdır. Eğer topraklama işlemi uygulanamamış ise; emniyet açısından çift izolasyon yapılmalıdır.
- Elektrikle çalışan makine, cihaz ve donanımların topraklamaları yetkili elektrik mühendisi tarafından yılda en az bir defa ölçülmelidir.

- Bağlantı noktalarında meydana gelebilecek kıvılcım ve arklara karşı elektrik kabloları mümkün olduğunca eksiksiz ve tek parça olmalıdır.
- Elektrikli test aletlerinin kabloları ıslak yerlerden ve mekanik darbelere maruz kalacağı mahallerden geçirilmemelidir.
- Ark oluşabilme ihtimaline karşı ex-proof (yanmayı geciktirici) kablolar seçilmeli ve yıpranmış, kesik, yırtık kablolar kesinlikle kullanılmamalıdır.
- Taşınabilir elektrik kablo iletkenleri çok damarlı, dayanıklı, kauçuk veya plastik malzeme ile kaplanmış olmalı, gerektiğinde eğilip bükülebilecek bir metalle dayanıklılığı artırılmalı ve bunların kaplamaları bozulmamalı, bağlantıları iyi durumda tutulmalıdır.
- Elektrik kabloları gerilim değerine uygun olarak yalıtılmalı ve kablolarla bağlantı ve kontrol tertibatları dış etkilere karşı uygun şekilde korunmalıdır.
- Elektrikli test aletlerinin kordonları ve uzatma kabloları her üç ayda bir yetkili elektrikçi personel tarafından kontrol edilmeli, bu kabloların üzerinde kontrol edildiğini ve bir sonraki kontrol tarihini belirten uygun bir etiket bulunmalıdır.
- Yangın emniyeti açısından elektrikli test cihazlarının kontrol öncesi kurulduğu alanların aşırı ısınmaya ve kıvılcıma sebep olmayacak yerler olmasına dikkat edilmelidir.
- Test aletlerinin ve yardımcı malzemelerinin depolandığı yerlerin aydınlatma ve priz tesisatları ex-proof (yanmayı geciktirici) olmalıdır.
- Eğer mümkünse öncelikli olarak elektrikli cihaz ve tesisatı patlayıcı gazın hiç olmadığı veya en az olduğu yerlere kurulmalıdır.
- Test esnasında tüm emniyet tedbirleri personel tarafından alınmalıdır.
- Tüm cihaz ve yardımcı elemanlarının periyodik kontrol ve bakımları yapılmalıdır. (<http://www.tyih.gov.tr>, Erişim tarihi:01 Ekim 2015)
- Test cihazlarını kullanmaya başlamadan önce cihaz ve bağlantılarında hasar olup olmadığı mutlaka kontrol edilmelidir.
- Test işlemleri bittikten sonra cihazlar temiz ve sağlam bir şekilde toplanmalı ve takımhanede ilgili kişiye düzgün, eksiksiz olarak teslim edilmelidir.
- Test cihazlarının kalibrasyonları her test öncesinde kontrol edilmeli, kalibrasyonu olmayan ve arızalı olan cihazlar kesinlikle kullanılmamalıdır.

- Elektrikli test cihazları, çalışır konumda iken rastgele yerlere konmamalıdır.
- Test esnasında elektrik devrelerinde, arızalı, kırık, çatlak fiş, priz ve anahtarlar kullanılmamalıdır. (<http://www.isgfrm.com>, Erişim tarihi: 01 Ekim 2015)
- İşyerlerinde sürekli olarak taşınabilir veya uzatma iletkenler kullanmamaya dikkat edilmelidir.
- Test işlemleri bittikten sonra cihazların üzerinde anahtarı bırakılmamalıdır.
- Test cihazları kuru bir yerde depolanmalı ve bakımlı bulundurulmalıdır.
- Test cihazının fişini prize takmadan önce, cihazın çalıştırma düğmesinin kapalı pozisyonda olduğu kontrol edilmelidir.
- Islaklığın neden olabileceği elektrik şoklarına karşı, çalışanları korumak için dışarıda çalışırken bataryalı (akülü) aletler kullanılmalıdır.
- Elektrik el aletleri ile çalışırken, aletle birlikte verilen güvenlik talimatını bütünüyle okunmalı ve içindeki hükümlere uyulmalıdır.
- Çalışma esnasında patlama tehlikesine karşı, yakın alanlarda yanıcı sıvılar, gazlar, tozlar olmamasına dikkat edilmelidir.
- Test esnasında ortamda sigara içilmemelidir.
- Elektrikli test cihazları kullanıcı personelin kontrolü dışında çalışır durumda bırakılmamalıdır.
- Elektrik çarpmalarına karşı yalıtkan eldiven mutlaka kullanılmalıdır.
- Cihazda ayarlama yapmadan, aksesuar değiştirmeden veya cihazın yerini değiştirmeden önce fiş prizden çekilmelidir.
- Patlama riski olan tesis ve ortamlarda antistatik yani sürtünmeyle elektriklenmeyen malzemeler kullanılmalıdır.
- Tüm aletler uygun taşınmalı ve muhafaza edilmelidir. (<http://www.isguvenligi.net>, Erişim tarihi: 01 Ekim 2015)
- Çalışanlara elektrik tehlikeleri ile ilgili gerekli eğitimler verilmelidir.
- Alternatif akımla çalışan lambalar kullanıldığı takdirde, küçük gerilim veya koruyucu ayırma sağlayan aygıtlar (güvenlik transformatörü) çalışma yerinin dışında tutulmalıdır.

4.2.4. Aydınlatmada alınması gereken önlemler

- Elektriğin olduğu yerlerde elektrik ışığı kullanılmalı ve tesisat teknik usul ve koşullara uygun bir şekilde yapılmalıdır.
- Suni ışık teçhizatları havayı kirletecek nitelikte olmamalı, gaz, koku çıkarmamalı, keskin, göz kamaştırıcı ve titrek ışık meydana getirmemelidir.
- 35°C'den aşağı sıcaklıkta parlayabilen ve buhar çıkaran benzin ve benzol gibi sıvılar, aydınlatma cihazlarında kullanılmamalıdır.
- Sıvı yakıtlar ile aydınlatmada, lambaların hazneleri metal olmalı, sızıntı yapmamalı ve kızmaması için de gerekli tedbirler alınmış olmalıdır.
- Kolayca parlayan veya patlayan maddeler ile ilgili yapılan işler ya da parlayıcı, patlayıcı maddeler bulunan yerler, sağlam cam mahfazalara konulmuş lambalarla, ışık dışarıdan yansıtılmak suretiyle aydınlatılmalıdır.
- Gün ışığının doğrudan girmesi önlenmelidir. (Pencerelerin uygun yerde olması, mat camlar kullanılması, açık renk ve ışık geçirme katsayısı %30'dan fazla olan perdeler kullanılması, panjur kullanılması)
- Pencereler, kolonlar, tavanlar, duvarlar ve bölmelerin yüzeyleri, döşemeler, makine parçaları açık renge boyanmalıdır.
- Yapay ışık kaynakları çalışanların görüş açısının dışına yerleştirilmeli veya gerekli gölgelikler kullanılmalıdır.
- Aydınlatma tekdüze olmalıdır.
- Çalışılan alanın her tarafında aydınlatma seviyesi eşit olmalıdır.
- Tekdüzelik sağlamak için yaygın ışınlar veren ışık kaynakları kullanılmalı ve bunlar birbirine yakın yerleştirilmelidir.
- Bir aydınlatma merkezine bağlı olarak çalışan işyerlerinde elektrik kesintileri ve arızalarına karşı, yeteri kadar yedek aydınlatma aracı bulundurulmalıdır.
- Gece çalışmaları yapılan yerlerin gerekli mahallerinde tercihen otomatik olarak yanabilecek yedek aydınlatma tesisatı bulundurulmalıdır.

4.2.4.1. Ultraviyole lamba kullanımı

Ellerin uzun süreli siyah ışığın altında tutulması zararlı olabilmektedir. Eğer eller siyah ışık altında tutulacaksa, beyaz bir eldiven veya uygun başka bir eldiven giyilmelidir. Bazı çalışmalar esnasında siyah ışığın lambasının sıcaklığı 399°C (750°F) veya daha fazla bir sıcaklığa ulaşabilir. Bu sıcaklık yakıt buharının parlama veya ateşleme noktasından daha büyük bir değerdir. Bu yakıt buharının siyah ışığın lambasına temas etmesi durumunda parlama oluşturabilmesinden dolayı, siyah ışık buhar bulunan bir ortamda kullanılmamalıdır. Aynı zamanda siyah ışığın lambası lamba kabının dış yüzeyini de ısıtır. Siyah ışık, ultraviyole ışık tayfında olup, doğrudan maruz kalınması hâlinde vücutta güneş yanığı etkisi yapmaktadır.

Bu nedenle filtreli UV lamba kullanılmalı, kırık ve çatlak filtreli lamba kullanılmamalıdır. UV lamba ile çalışıldığında, lambadan yayılan radyasyon direk göze gelmemeli, lambanın filtre camının sağlam olduğundan emin olunmalıdır.

4.2.5. Gürültüye karşı alınması gereken önlemler

Gürültüyü önlemede en önemli prensip; gürültüyü kaynağında yok etmek veya en aza indirmektir. Ses emici ve titreşimi azaltıcı bazı önlemlerle gürültünün azaltılmasına çalışılır. Gürültüyle ilgili yasal düzenlemeler 28.07.2013 tarihli ve 28721 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik”te belirtilmiştir. Uluslararası alanda ise; HSE, OSHA ve NIOSH tarafından düzenlemeler yapılmaktadır. (Altıparmak, 2014)

Gürültü ile ilgili başlıca önlemler;

a. Kaynakta alınması gereken önlemler,

- Kullanılan makineler gürültü düzeyi düşük makineler ile değiştirilmeli,
- Gürültü düzeyi yüksek olarak yapılan işlem, daha az gürültü gerektiren işlemle değiştirilmeli,
- Gürültü çıkartan makinelerin işleyişi yeniden düzenlenmeli,
- Gürültü kaynağı ayrı bir bölme alınmalıdır.

b. Ortamda alınması gereken önlemler

- Sesin geçebileceği ve/veya yansiyabileceği duvar, tavan, taban gibi yerler ses emici malzeme ile kaplanmalı,
- Gürültü kaynağı ile kişi arasında gürültüyü önleyici engel koyulmalı,
- Gürültü kaynağı ile kişi arasındaki mesafe artırılmalı,
- Gürültü kaynağının konumu değiştirilmelidir.

c. Kişide alınması gereken önlemler

- Gürültüye maruz kalan kişi, sese karşı iyi izole edilmiş bir bölme içine alınmalı,
- Gürültülü ortamdaki çalışma süresi kısaltılmalı, rotasyon uygulanmalı,
- İş programı değiştirilmeli,
- Gürültüye karşı etkin KKD kullanılmalı,
- İş ekipmanının kullanımıyla ilgili bilgi ve eğitim verilmeli,
- Gürültü şiddeti, frekans dağılımı ve maruziyet süresi dikkate alınarak belli aralıklarla kulak odyogramı çekilmelidir.

4.2.6. Termal konfor sağlamada alınması gereken önlemler

- Isı kaynağı tecrit edilmeli
- Uygun havalandırma sistemi yapılmalı
- Çalışanlara ısıdan koruyucu KKD verilmeli
- Radyant ısı mevcut olduğunda ısı kaynağı ile çalışanlar arasında ısıyı geçirmeyen ve yansıtan ekranlar konulmalı
- Bunun mümkün olmadığı hâllerde ısı kaynağı ile çalışan arasında aşağıdan yukarıya verilen tazyikli hava ile bir hava perdesi teşkil edilmeli
- Fazla sıcak olan yerlerde çalışanlar dönüşümlü çalıştırılmalı
- Terle kaybedilen tuz ve su ile telafi edilmeli
- Çalışanların işe giriş muayenelerine önem verilmeli
- Kalp hastası olanlar bu işlerde çalıştırılmamalı

4.2.7. Psikososyal risk faktörlerinin yönetimi

Psikososyal risk faktörlerinin önlenmesi veya azaltılması; işletmelerin, çalışan ve işveren sendikalarının ve devlet kuruluşlarının bir araya gelerek, işe bağlı risklerin önlenmesine ilişkin örgütsel politikalar geliştirmesine bağlıdır. Bu politikaların işletmede uygulanması sağlanmalı ve sistematik oluşturulmalıdır. (Korkut, 2014)

İşletmede psikososyal risk faktörleri ile mücadelede alınabilecek önlemlerden bazıları aşağıdaki gibidir.

- Çalışma ortamının iyileştirilmesi,
- İş ve görevlerin yeniden düzenlenmesi,
- Personelin karar ve katılımının artırılması,
- Örgütsel rollerin belirlenmesi,
- Çalışanın eğitim ve geliştirme programları,
- Çalışanın yetki ve sorumluluklarının artırılması,
- Personeli güçlendirme,
- İş değiştirme,
- Kariyer planlama ve geliştirme,
- Adil ve etkili ücret yönetimidir.

4.2.8. Sağlık ve güvenlik işaretleri

Uyarı levhaları, işyerindeki kazaları önlemenin en kolay ve etkili seçeneklerinden birisidir. Uyarı, özellikle farkında olmayanlara mevcut veya potansiyel bir tehlikenin varlığını haber veren etkili bir iletim aracıdır.

Uyarılar uygun yerde ve kademeli olmalıdır. Önemli olan, tehlikenin en belirgin ve kısa yoldan çalışanlara iletilebilmesidir. (Alp, 2013)

Uyarı levhalarının işlevleri genel levhalarla geçirilemediği gibi işverenin tehlikeleri önleme yükümlülüğünü de ortadan kaldırmamaktadır. İşverenin yükümlülüğü Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği madde 5’de “İşveren, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 10. maddesinin birinci fıkrası gereğince işyerinde gerçekleştirilen risk değerlendirmesi sonuçlarına göre; işyerindeki risklerin

ortadan kaldırılamadığı veya toplu korumaya yönelik teknikler veya işin organizasyonunda kullanılan önlem, yöntem veya süreçlerle yeterince azaltılamadığı durumlarda, bu Yönetmelikte yer aldığı şekliyle sağlık ve güvenlik işaretlerini bulundurur ve uygun yerlerde kullanılmasını sağlar.” olarak tanımlanmaktadır. (T.C. Resmi Gazete, Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği, 11 Eylül 2013, sayı: 28762)

Aynı zamanda Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği madde 6’ya göre; işveren, “6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 16. maddesinin hükümleri saklı kalmak şartıyla, işyerinde kullanılan sağlık ve güvenlik işaretleri hakkında çalışanları veya temsilcilerini bilgilendirir.”

“6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 17. maddesinin hükümleri saklı kalmak şartıyla, işaretlerin anlamları ve bu işaretlerin gerektirdiği davranış biçimleri hakkında, çalışanların eğitim almasını sağlar.” olarak belirtilmektedir.

4.2.8.1. Uyarı levhalarının türleri

Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği EK-1’de işaretler, sabit ve kalıcı ile geçici işaretler olmak üzere 2 gruba ayrılmaktadır.

İşaret levhaları özel bir tehlike olan yerlerin ve tehlikeli cisimlerin hemen yakınına, genel tehlike olan yerlerin girişine, engeller dikkate alınarak, görüş seviyesine uygun yükseklik ve konumda, iyi aydınlatılmış, erişimi kolay ve görünür bir şekilde yerleştirilecektir. Doğal ışığın zayıf olduğu yerlerde flüoresan renkler, reflektör malzeme veya yapay aydınlatma kullanılacaktır.

Kullanılan işaret levhaları yasaklayıcı, uyarıcı ve emredici işaretler olarak 3 ana gruba ayrılmaktadır. Bu işaretlerin temel özellikleri ve neler olduğu Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği Eki İşyerinde Kullanılan Sağlık ve Güvenlik İşaretleri ile İlgili Asgari Genel Gereklere detaylı olarak belirtilmektedir.













(<http://www.uludag.edu.tr/wp.../Busiad>, Erişim tarihi: 07 Kasım 2015)

Aşağıda verilen Tablo 6’da, sağlık ve güvenlik işaretlerinin renk ve anlamları gösterilmektedir.

Tablo 6. Sağlık ve Güvenlik İşaretlerinin Renk Tanımlamaları
([http:// ersem.erciyes.edu.tr](http://ersem.erciyes.edu.tr), Erişim tarihi: 07 Kasım 2015)

Renk	Anlamı veya Amacı	Talimat ve Bilgi
Kırmızı	Yasak işareti	Tehlikeli hareket veya davranış
	Tehlike alarmı	Dur, kapat, düzeneği acil durdur, tahliye et
	Yangınla mücadele ekipmanı	Ekipmanların yerinin gösterilmesi ve tanımlanması
Sarı	Uyarı işareti	Dikkatli ol, önlem al, kontrol et
Mavi (1)	Zorunluluk işareti	Özel bir davranış ya da eylem Kişisel koruyucu donanım kullan
Yeşil	Acil çıkış, ilk yardım işareti	Kapılar, çıkış yerleri ve yolları, ekipman, tesisler
	Tehlike yok	Normale dön
(1) Mavi:	Sadece dairevi bir şekil içinde kullanıldığında emniyet rengi olarak kabul edilir.	
(2) Parlak turuncu:	Emniyet işaretleri dışında sarı yerine kullanılabilir. Özellikle zayıf doğal görüş şartlarında floresan özellikli bu renk çok dikkat çekicidir.	

İşaret levhaları NDT uygulamalarına göre incelendiğinde; emredici işaretlerin KKD kullanımına yönelik olduğu görülmektedir. Uygulama esnasında oluşabilecek risklere karşı KKD bölümünde belirtilen ekipmanlar çalışanın görebileceği ve uyarıcı olan noktalara monte edilmelidir. Yönetmelik ekinde yer alan yasaklayıcı ve uyarıcı işaretler NDT uygulamalarına göre ele alındığında ise; aşağıda belirtilen işaretlerin kullanım zorunluluğu bulunmaktadır. Şekil 13’de NDT uygulamalarında kullanılabilecek olan işaret levhaları ve anlamları belirtilmektedir.

Yasaklayıcı İşaretler			
			
Sigara içmek ve açık alev kullanmak yasaktır	Sigara İçilmez	Yaya giremez	Yetkisiz kimse giremez
Uyarı İşaretleri			
			
Parlayıcı madde veya yüksek ısı	Patlayıcı madde	Toksik (Zehirli) madde	Radyoaktif madde
			
Tehlike	Oksitleyici madde	İyonlaştırıcı olmayan radyasyon	Zararlı veya tahriş edici madde

Şekil 13. NDT Uygulamalarında Kullanılabilecek İşaret Levhaları ve Anlamları
([http:// http://ersem.erciyes.edu.tr](http://ersem.erciyes.edu.tr), Erişim tarihi: 07 Kasım 2015)

4.2.8.1.1. Engeller ve tehlikeli yerlerde kullanılan işaretler

Engellere çarpma, düşme ya da nesnelerin düşme tehlikesinin bulunduğu yerler ile işletme tesisleri içinde çalışanların dolaştıkları bölgelerde kullanılmaktadır.



Şekil 14. Engeller ve Tehlikeli Yerlerde Kullanılan İşaretler
([http:// ersem.erciyes.edu.tr](http://ersem.erciyes.edu.tr), Erişim tarihi: 07 Kasım 2015)

Radyografik test çalışmaları esnasında yüksek dozda radyasyon uygulandığından, uyarıcı ve yasaklayıcı işaretlerin önem arz etmektedir. Açık alanda yapılan uygulamalar esnasında denetimli ve gözetimli alanların öncelikle belirlenmesi, bu alanların girişini engellemek için sarı-siyah veya kırmızı-beyaz bantlarla çevrilmesi gerekmektedir. Çevrede bulunan kişilerin göreceği noktalara radyoaktif madde, iyonlaştırıcı olmayan radyasyon, tehlike uyarı işaretleri, yaya giremez ile yetkisiz kimse giremez yasaklayıcı işaretleri konulmalıdır. Öncelikle çevrenin güvenliği sağlanmalıdır. Uyarıcı işaretleri aynı zamanda X ve gama ışını cihaz ve ekipmanlarının rahatlıkla görülebilecek noktalarına, olması gereken ebatlarda monte edilmelidir. Radyografik uygulamalar ister açık ister kapalı mekânda olsun çalışma alanlarında mümkün olduğunca bu işaretlemeler konulmalıdır.

Sıvı penetrant ve magnetik parçacık test yöntemlerinde ise; radyasyonun yerini tehlikeli kimyasal madde kullanımı almaktadır. Sigara içmek, açık alev kullanmak yasaktır. Sigara içilmez yasaklayıcı işaretleri parlama ve patlama tehlikesine karşı görülebilir noktalara monte edilmelidir. Eğer bu uygulamalar için özel bir alan/tesis kuruldu ise; bu işaretler giriş noktalarına monte edilmelidir. Bu şekilde mümkün olduğunca yangın riskinin azaltılması amaçlanmaktadır. Çalışma esnasında parlayıcı madde veya yüksek ısı, patlayıcı madde, toksik (zehirli) madde, zararlı veya tahriş edici madde uyarı işaretleri de belirtilmelidir. Aynı zamanda bu uyarı işaretlerinin depolama alanlarında bulunması personel ve çevre emniyeti açısından önemlidir. Sıvı penetrant çalışmasında kullanılan kimyasal maddelerin MSDS'lerine göre bu maddeler oksitleyici özellik taşımamaktadır. Magnetik parçacık testinde kullanılan

Lumor J Aerosol ise oksitleyici özelliktedir. Bu sebeple oksitleyici madde uyarı işareti bu çalışmada kullanılmalıdır.

4.2.9. Kişisel koruyucu donanım

4.2.9.1. Kişisel koruyucu donanım seçimi

İşverenin yükümlülüğü iş ya da üretim sürecindeki artan riskleri tanımlamak, tehlikeleri analiz etmek ve olası risklere karşı tedbir almak, alacağı bu tedbirler çerçevesinde işin niteliğine uygun KKD'yi seçmektir. Bu nedenle KKD kullanımının gerekliliğini tespit etmek için işyerinde bir tehlike değerlendirmesi ve risk analizi yapılmalıdır. (<http://www.akkasgroup.com/makaleler>, Erişim tarihi: 16 Kasım 2015)

Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik 7. madde uyarınca da, KKD'nin değerlendirilmesi ve seçilmesinde diğer yollarla önlenemeyen risklerin analiz ve değerlendirilmesi, bu risklere karşı etkili olabilecek özelliklerin, donanımın kendisinden kaynaklanabilecek herhangi bir riskin de göz önünde bulundurularak tanımlanması gerekmektedir.

KKD kendisi ek risk yaratmadan ilgili riski önlemeye, işyerinin kurallarına, kullanan personelin sağlık durumuna ve ergonomik ihtiyaçlarına uygun ve gerekli ayarlamalar sonucunda kullanana tam olmalıdır. KKD'ler çalışanı fiziksel zararlardan korumasının yanında ergonomik, konforlu ve kaliteli olmalıdır.

KKD'lerde olması gereken ortak özellikler;

- Güvenlik: KKD hangi riske karşı kullanılıyorsa, o alanda çalışan güvenliği mutlaka garanti altında alınmalıdır.
- Hijyen: Sağlık açısından insan vücuduna hiçbir şekilde zarar vermemelidir.
- Rahatlık: İnsanın anatomik yapısına uygun biçim ve ölçüde olmalıdır.
- Dayanıklılık: Sağlam ve dayanıklı olmalıdır.

Özel Nitelikler: Riskin cinsine göre vücudun çeşitli bölümleri için ayrı ayrı özelliklere sahip olmalıdır. (Çakar, 2009)

4.2.9.2. Kişisel koruyucu donanım eğitimi

Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik Madde 6'ya göre, işverenin diğer yükümlülükleri arasında KKD'leri hangi risklere karşı kullanacağı konusunda çalışanı bilgilendirmek ve KKD'lerin kullanımı konusunda uygulamalı olarak eğitim verilmesini sağlamak yer almaktadır. KKD eğitim programı uygun eğitim içeriğinde olmalı ve işletme yönetimi eğitime başlamadan önce çalışanlara bilgi vererek etkileşime girmelidir. Çalışan eğitim sayesinde KKD'nin ne zaman ve nerelerde gerekli olduğunu, ne tür KKD'ye ihtiyaç duyulduğunu, donanımı doğru şekilde nasıl giyeceğini ve ayarlayacağını, kullanım limitlerini, bakımını, kullanım sürelerini ve elden çıkarılmalarının nasıl uygun şekilde yapılacağını öğrenebilecektir. (Asfahl, 2004)

4.2.9.3. Kişisel koruyucu donanım mevzuatı

İşverenin çalışanı gözetme borcu kapsamında İSG'ye ilişkin gerekli tedbirleri almak ve güvenli bir işyeri ortamı sağlama yükümlülüğü vardır. Bu yükümlülükler 4857 Sayılı İş Kanununun 77-89'ncü maddelerini kapsayan beşinci bölümünde belirtilmektedir. Ülkemizde İSG mevzuatı çerçevesinde, çalışanların eğitim ve bilgilendirilme hakkı, katılım hakkı, çalışmaktan kaçınma hakkı ve iş sözleşmesini fesih hakkı bulunmakla birlikte, işyerinde İSG konusunda alınan her türlü önleme uyma yükümlülüğü de bulunmaktadır. (Süzek, 2005) KKD kullanımı da söz konusu önlemlerden biridir. Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik Madde 4'e göre KKD;

- 1) Çalışanı, yürütülen işten kaynaklanan, sağlık ve güvenliği etkileyen bir veya birden fazla riske karşı koruyan, çalışan tarafından giyilen, takılan veya tutulan, bu amaca uygun olarak tasarımı yapılmış tüm alet, araç, gereç ve cihazları,
- 2) Kişiyi bir veya birden fazla riske karşı korumak amacıyla üretici tarafından bir bütün hâline getirilmiş cihaz, alet veya malzemedan oluşmuş donanımı,
- 3) Belirli bir faaliyette bulunmak için korunma amacı olmaksızın taşınan veya giyilen donanımla birlikte kullanılan, ayrılabilir veya ayrılamaz nitelikteki koruyucu cihaz, alet veya malzemeyi,

4) Kişisel koruyucu donanımın rahat ve işlevsel bir şekilde çalışması için gerekli olan ve sadece bu tür donanımlarla kullanılan değiştirilebilir parçalarını, ifade etmektedir.

Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmeliğinin amacı; işyerindeki risklerin önlenmesinin veya yeterli derecede azaltılmasının teknik tedbirlere dayalı toplu koruma ya da iş organizasyonu veya çalışma yöntemleri ile sağlanamadığı durumlarda, kullanılacak kişisel koruyucuların özellikleri, temini ve kullanımı ile ilgili usul ve esasları belirlemektir. Görüldüğü gibi, işyerindeki tehlike ve risklerin önlenmesi ya da azaltılması teknik sistemler, iş organizasyonu ve çalışma yöntemleri ile sağlanamadığında, KKD'ler devreye girmektedir. (Ovacılı ve Karadurmuş, 2007) Donanım çıkarsa ya da uygun şekilde kullanılmaz ise, çalışan tehlikeye doğrudan maruz kalabilecek ve maruziyet esnasında güvenlikte bir azalma söz konusu olabilecektir. Bu anlamda, KKD korunmanın en son hattıdır. (Wentz, 1998). Nitekim Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmeliğinin 8. maddesine göre, işveren KKD'lerden gerekli olanları sağlamaktan ve çalışanların kişisel koruyucu donanımları uygun şekilde kullanmaları için her türlü önlemi almaktan sorumludur. Toplu koruma önlemleri herkesi korur, ancak KKD yalnızca doğru ve devamlı kullanan tek kişiyi korur. (Ovacılı ve Karadurmuş, 2007)

4.2.9.4. Kişisel koruyucu donanımlarda standardizasyon

İşletmelerde kişisel koruyucu malzeme seçimine ve satın alınmasına karar verilirken etkili olan en önemli unsur standartlara uygun olup olmadığının bilinmesidir. Bu durum Avrupa Normlarına uygunluk anlamına gelen CE işaretinin kullanımını zorunlu hâle getirmiştir.

CE işareti ürünün Avrupa'da dolaşımını sağlayan ticari vizedir. Üreticinin, Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmeliği'nden kaynaklanan bütün yükümlülüklerini yerine getirdiğini ve bir ürün ya da ürün grubunun AB'nin sağlık, güvenlik, çevre, tüketici korunması konusunda oluşturmuş olduğu "hayati düzenlemelere uygun" olduğunu gösteren işareti ifade

eder. Üretilen ve satılan tüm KKD'ların CE işareti taşıması gerekliliği yönetmelikte belirtilmektedir ve 09.02.2005 itibarıyla uygulanmaya başlanmıştır.



Resim 20. CE İşareti

(<http://www.kobi.org.tr>, Erişim tarihi: 20 Kasım 2015)

EN Standartları; Avrupa'daki Standart Otoritelerinin oluşturduğu komitelerin kabul ettiği teknik standartlardır. Bu teknik standartlar KKD dahil olmak üzere birçok ürüne yönelik olarak minimum performans şartlarını ve test metotlarını belirler.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından Kişisel Koruyucu Donanımlarla İlgili Uyumlaştırılmış Ulusal Standartlara Dair Tebliğ, 27.06.2013 Sayı: 28690 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan "Ürünlerin Piyasa Gözetimi ve Denetimine Dair Yönetmeliğin 5. maddesi ile 29.11.2006 tarihli Sayı: 26361 Resmi Gazete'de yayımlanan "Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği'nin 6. maddesine göre standartlar, Türk standartları olarak kabul edilip yayımlanmıştır.

4.2.9.5. Kişisel koruyucu donanım çeşitleri

Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmeliğin EK-2'sinde belirtilen KKD'ler 9 ayrı gruba ayrılmaktadır. Bunlar;

1. Solunum Sistemi Koruyucuları
2. Göz ve Yüz Koruyucuları
3. Kulak Koruyucuları
4. Vücut Koruyucuları
5. Baş Koruyucuları
6. El ve Kol Koruyucuları
7. Ayak ve Bacak Koruyucuları
8. Cilt Koruyucuları

9. Gövde ve Karın Bölgesi Koruyucularıdır. Ayrıca yönetmeliğin EK-3 listesinde, hangi KKD'lerin hangi işlerde kullanılması gerektiği belirtilmektedir.

4.2.9.5.1. Solunum sistemi koruyucuları

Maddenin katı, sıvı ve gaz hâllerinden her biri, solunum yolu ile canlıları etkileyebilmektedir. Bu sebeple kirli havanın zararları ölçümlerle tespit edildikten sonra, havayı kirleten etkenin/etkenlerin neler olduğunun, kimlerin ve hangi sürelerde bu havaya maruz kaldığının bilinmesi önem arz etmektedir.

İşyerinde havada bulunan zararlı maddeler, metal tozları, solventler, kimyasallar, oksijen yetersizliği çeşitli zehirlenmelere neden olmaktadır. Silis, amiyant, kömür tozları pnömokonyoz denilen akciğer hastalığına neden olurlar. Bu ve benzer zararlıların maksimum konsantrasyon değerlerini geçmeleri durumunda aspiratör sistemleri kullanılmalıdır. Bu sistemler kurulamıyor veya yetersizse, solunum koruyucular kullanılmalıdır.

Gazlar ve partiküller, solunum tehlikesinin en temel iki formudur. Partiküllerin sebep olduğu riskler;

- Kirleticinin fiziksel, biyolojik ve kimyasal özelliklerine,
- Partikülün şekli ve boyutuna,
- Havadaki konsantrasyon ve açığa çıkma zamanına,
- Çalışma hızı, ne kadar hızlı nefes alınırsa o kadar partikülün içeri çekilmesine bağlıdır.

Solunum korumada kullanılan başlıca KKD'ler;

- Tek Kullanımlık Solunum Korunmalı Maskeler
- Tekrar Kullanılabilen Maskeler
- Güçlendirilmiş Solunum Cihazları
- Hava Beslemeli Yalıtımlı Cihazlar
- Kendi Kendine Yeten Solunum Cihazı
- Kaçış Cihazlarıdır.

Gazlar ve buharlara karşı gaz filtresi, partikül ve aerosollere karşı partikül filtre kullanılır. Ortamda hem gaz hem partikül olduğunda, partikül filtreli bir gaz filtre

kombinasyonu gerekir. Partiküllere karşı koruma için filtreleyici maskeler (tek kullanımlık maskeler) kullanılmalıdır. Partikül boyutu ne kadar küçükse o kadar tehlike oluşturdukları için KKD seçimine ve kullanımına özen gösterilmelidir.

Solunum korumada gaz ve buharların etkisinden korumada tam yüz maskeler, yarım yüz maskeler, negatif basınçlı respiratör cihazlar ve filtreleri oldukça önemlidir. Solunum korumada en önemli faktör, ortamda oluşan gaz ve buharlara karşı korunmada kullanılan filtrelerdir.

Organik ve inorganik yapıdaki gazlara karşı filtreli maskeler kullanılır. EN standartlarındaki filtreli maskeler kullanım alanlarına, karşılaşılan tehlikelere göre harflerle kodlandırılmış ve renklendirilmiştir. Tablo 7’de filtre kodlandırmaları gösterilmektedir.

Tablo 7. Filtre Kodlamaları

(<http://www.isguvenligiekipmanlari.net>, Erişim tarihi: 21 Kasım 2015)

Tipi	Kimyasallar	Renği
A	Organik gaz ve buharlar (Aseton, alkoller, benzen)	Kahverengi
AX	Bütan, eton, etil alkol, hegzan	Kahverengi
B	İnorganik gaz ve zehirli dumanlar (CO hariç)	Gri
E	Sülfür dioksit ve diğer asitli gaz ve buharlar	Sarı
K	Amonyak ve amonyak türevleri	Yeşil
P	Partiküller, toz	Beyaz
CO	Karbonmonoksit	Kahverengi
NOX	Nitrojen monoksit, azot oksit, nitröz buharı	Beyaz
Hg	Civa ve inorganik bileşenleri, civa alkil, civa buharları, ozon (Hg zaman kombine kullanılır.)	Kahverengi
I	Iodine radyoaktif iyot ve organik bileşenleri	Kahverengi

Filtreli maskelerin kullanımında sıkça sorulan soru filtrelerin kullanım süresidir. Filtrelerin kullanım süresi;

- Çalışılan yerdeki kirleticinin konsantrasyonu ve karakteristiğine,
- Filtre kapasitesine; örneğin filtre sınıfı, çalışan yerin konsantrasyonu ile test değerinin karşılaştırılmasına,

- Kullanıcının akciğer kapasitesine,
- Atmosferdeki ısı derecesine ve havadaki neme,
- Çalışma süresine,
- Kullanım sonrası bakımına bağlıdır.

Filtrelerin son kullanma tarihi (raf ömrü) olduğu unutulmamalıdır. Filtrelerin imal tarihinden itibaren raf ömürleri, özel ambalajlarında korunması şartıyla 5 yıldır.

Toz maskeleri genellikle selülozik elyaftan yapılmış basit maskelerdir. Kullanma süresi çok azdır ve sadece ağız ve burunu kapatmaktadır. Toz maskesi içine el sürülmemeli, çıkarıldıktan sonra ambalajına ya da kilitli poşete konulmalıdır, süresi dolanlar yenisi ile değiştirilmelidir. Toz maskesinin ne kadar süre kullanılabileceğini anlamak için maske yüze takılıp burun mandalı kapatıldıktan sonra, iki elle kapatılarak derin bir nefes çekilmeli, eğer içe doğru çekilme varsa maske kullanılmaya devam edilmelidir. Maskenin yüze iz yapması, nefes almayı zorlaştırması gibi olumsuz etkileri olduğunda, İSG uzmanı ve işyeri hekimi ile görüşülüp bir durum değerlendirilmesi yapılmalıdır.

Oksijenin yetersiz olduğu ortamlarda maskelerin dışında solunum cihazları kullanılmaktadır.

Zararlı madde ile temas en çok solunum yolu ile olduğundan, koruyucu malzeme de öncelikle solunum yolundan etkilenmeyi önleyecek şekilde olmalıdır. Solunum koruyucu KKD kullanımında öncelikle tehlikelerin tanımlanması gerekmektedir.

Sıvı penetrant ve magnetik parçacık uygulamasındaki kimyasallar incelendiğinde, performans düzeyinin P2 olduğu tespit edildi. İkinci aşama olarak riskleri değerlendirildiğinde EN 149:2001+A1:2009 FFP1 standardında solunum maskelerinin kullanılması gerektiği tespit edildi. Sıvı penetrant ve magnetik parçacık testinde kimyasal madde kullanımından dolayı solunum koruyucular ultrasonik ve radyografik testlerde kullanılanlardan daha farklıdır. Kimyasal maddelerin kaynama sıcaklıkları 65°C'nin altında olduğundan dolayı AX-P2 tipi filtreli tam yüz maskesi kullanılmalıdır. Maskede kullanılacak filtre ise; partikül, gaz ve buhara karşı korumalı filtre olmalıdır. Ultrasonik ve radyografik testlerde ise; açık alan, saha ve fabrika ortamları göz önüne alınarak ortamda oluşabilecek partiküllere, toz ve sise karşı korumalı, EN 149:2001+A1:2009 FFP3 standardında filtreli yarım yüz maskesi kullanılmalıdır.

4.2.9.5.2. Göz ve yüz koruyucuları

Darbe, toz, toprak, katı parçacıklar, metal parçacıklar, kum vb. maddelerin batması sonucu yaralanmalar oluşabilir. Aynı zamanda solventler, aerosollar, asitler, alkalik metal, kireç, çimento, harç vb. sıvıların ve maddelerin göze gelmesi sonucunda gözde kimyasal hasar ve yaralanmalar; kızılötesi ışınlar, ultraviyole, lazer, görünmeyen ışıklar (mavi ışık), iyonize edici radyasyon vb. sonucunda radyasyon yaralanmaları meydana gelebilmektedir. Bu yaralanmalar sonucunda kısmi körlük, katarak, göz iltihabı, akut konjunktivit, retina yanması, kornea ve lens kristalleşmesi, net görüntünün azalması, görüntü alanının azalması gibi rahatsızlıklar ortaya çıkabilmektedir. Göz en önemli organlarımızdan biri olup, çok hassas olduğundan dolayı bu yaralanmalar kalıcı hasarlara neden olabilmektedir.



Resim 21. Göz ve Yüz Koruyucuları

([http:// www.whitecardonline.com.au](http://www.whitecardonline.com.au), Erişim tarihi: 23 Kasım 2015)

Çalışma alanlarında gözü zararlı etkilerden korumak için en yakın çözümü ve riskleri göz önünde bulundurarak doğru göz korumasını seçmek önemlidir. Göz korumanın hangi göz koruma ekipmanı ile yapılacağı belirlenmeli ve doğru lens kullanılmalıdır.

Gözlük seçimi yapılırken dört temel etkene göre seçim yapılmalıdır.

a. Güvenlik: Göz koruyucu kullanıcının başında kalacak ve baş hareketi sırasında düşmemesini sağlayacak şekilde olmalıdır.

b. Boşluklar: Göz koruyucu ile yüz arasındaki büyük boşluklar havadaki parçaların girmesine neden olabilir. Boşluklara dikkat edilmelidir.

c. Görüş: Kullanıcı personelin KKD hakkındaki görüşleri alınmalıdır.

d. Kaplama ölçümü: Göz koruyucusunun göz çevresindeki yumuşak dokuyu ne kadar iyi kapsadığı mutlaka değerlendirilmelidir.

Uygulama alanlarına göre gözlükleri ele alacak olursak;

- Hızlı uçan parçacıklara karşı gözlük: Bu gözlükler yeterli sağlamlıkta olmalıdır.
- Tozlara, rüzgâra ve kıvılcıma karşı gözlük: Gözleri bütünüyle kaplayan, kenarlıkları şakak kemiklerine oturan tipte olmalıdır.
- Zararlı ışınlara karşı gözlük: Işının şiddetine uygun koyulukta olmalıdır.
- Zararlı gazlara karşı gözlük: Havalandırma delikleri olmayan gözlükler kullanılır.
- Tehlikeli sıvılara karşı gözlük: Havalandırma delikleri sıçrayabilecek sıvının girmesini engelleyecek şekilde olmalıdır.
- Erimiş metal sıçramalarına karşı gözlük: Darbelere ve yüksek ısıya dayanıklı malzemedir yapılmış olmalıdır.
- Buğulanmaya karşı buğulanmayan gözlük veya buğu önleyici solüsyon kullanılmalıdır.
- Terlemeye karşı ter bantları kullanılmalıdır.
- Numaralı gözlük kullanan kişiler; numaralı gözlük üzerine koruyucu gözlük takabilmelidir.

NDT testlerinde kullanılan tüm göz koruyucu ekipmanlar EN 166 standardında CE belgesine sahip olmalıdır. Uygulamaların açık arazide, çok sıcak ortamlarda, yüksek toz içeren alanlarda yapılabilme ihtimallerinin göz önünde bulundurulması gerekir. Sıvı penetrant ve magnetik parçacık testlerinde kimyasallara ve yangın tehlikesine karşı korumalı gözlük seçilmelidir. Magnetik parçacık ve ultrasonik test uygulamaları esnasında aynı zamanda elektrikli cihaz da kullanıldığından gözlük çalışanın yüzüne tam oturmalı ve mümkün olduğunca hafif olanlar tercih edilmelidir. Sıvı penetrant, magnetik parçacık ve radyografik uygulamalarında darbelere dayanıklı, asetat şeffaf mercekli tam kapalı koruyucu gözlük seçilmesinin faydalı

olacağı değerlendirilmektedir. Ultrasonik yöntemde kimyasal, radyasyon tehlikesi olmadığından dolayı tam kapalı olma özelliği aranmamaktadır.

4.2.9.5.3. Kulak koruyucuları

Ses; katı, sıvı ve havada dalgalar hâlinde yayılan bir enerji şeklidir. İnsan kulağının ilk uyum yaptığı ses şiddeti 0 (sıfır) dB'dir ve bu değere "işitme eşiği" adı verilir. 140 dB ise acı eşiğidir ve kulak daha fazla ses şiddetine dayanamaz. Ses frekansı 20 hertz ile 20.000 hertz olan sesler insan kulağının "işitebilir frekans" aralığıdır. İnsan kulağı çok düşük ve çok yüksek şiddette sesleri duyabilme yeteneğine sahiptir. dB(A) ise insan kulağının en çok hassas olduğu orta ve yüksek frekanslarının özellikle vurgulandığı bir ses değerlendirmesi birimidir. Gürültü azaltması veya kontrolünde kullanılan dB(A) birimi ses yüksekliğinin subjektif değerlendirilmesi ile ilişkili bir kavramdır. Bir günlük çalışma için kişisel gürültü dozu 85 dB(A) aşmamalıdır. İşveren, gürültü maruziyeti en düşük maruziyet etkin değeri 80 dB(A) aştığında kulak koruyucularını hazır bulundurmak; en yüksek maruziyet etkin değeri 85 dB(A) ulaştığında veya geçtiğinde kullandırmakla yükümlüdür.



Resim 22. Kulak Koruyucuları

(<http://ajanscenter.com.tr>, Erişim tarihi: 23 Kasım 2014)

Başlıca kulak koruyucuları;

- Kulak tıkaçları ve benzer cihazlar
- Tam akustik baretler
- Endüstriyel baretlere uyan kulaklıklar

- Kapalı devre haberleşme alıcısı olanlar
- İç haberleşmeli olanlardır.

Manşon kulaklık; Gürültünün yüksek olduğu çalışma alanlarında manşon kulaklık kullanılması zorunluluğu vardır. İşitme kaybı olanların gürültü ölçümüne bakılmaksızın manşon kullanmaları sağlanmalıdır.

Kulak tıkaçları: Temiz ellerle, kesinlikle sessiz ortamda ve kulak yolu yukarı geriye doğru olacak şekilde bir diğer elle çekilerek takılmalıdır. Sessiz ortamda da çıkarılmalıdır. Kulak akıntısı olanlar kulak tıkacı kullanmamalıdır.

NDT uygulamalarında diğer KKD'lerin yanında ortamda oluşabilecek gürültülere karşı kulak korumada önemli yer tutmaktadır. Çalışılan ortam olarak her zaman kapalı, ayrı bir mekan bulunmamaktadır. Fabrika ortamında ise üretimin devam etmesinden dolayı sistemler, mekanik cihazlar vb. tarafından gürültü oluşabilmektedir. Kulak KKD kullanımında ilk olarak gürültü seviyesi belirlenmelidir. Eğer kulak korumaya ihtiyaç duyuluyorsa; kullanım kolaylığı olan, hijyen olarak çalışılabilecek, titreşim yaratmayacak, EN 352 standardında CE belgeli KKD'ler seçilmelidir.

4.2.9.5.4. Vücut koruyucuları

Asit ve baz gibi sıçraması muhtemel kimyasallar ile çalışmalarda, kumlama işleri, vb. koruyucu elbise giyilir. Kaynak işlerinde ise önlük giyilir. Statik elektriğin engellenmesi için % 100 pamuklu kıyafetler kullanılmalıdır.

Kimyasal ürünlerle ilgili en büyük risk, kimyasal gazların, sıvı ve katı maddelerin tutulmadan içeri sızmasıdır. Bunun sebepleri:

- Dikişlerin yanlış, düzensiz toplanması ve yanlış kesim
- Mekanik dayanıklılığın düşük olması
- Termal dayanıklılığın düşük olmasıdır.

Koruyucu giysi seçiminde dikkat edilmesi gereken hususlardan biri sıvı penetrant ve magnetik parçacık testlerindeki kimyasal madde teması, alevlenme riskidir. Diğer uygulamalarda ise hepsinde ortak olan partikül, darbe, kir ve yağ riski

bulunmaktadır. Aynı zamanda uygulamalarda elektrikli cihaz da kullanılmaktadır. Bu sebeple koruyucu giysi seçiminde KKD Yönergeleri Kategori III, Tip 5/6 koruma standardına uygun antistatik, sıvı ve partiküllere karşı korumalı tulum kullanılmasının faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

4.2.9.5.5. Baş koruyucuları

Baş koruyucuları; endüstride kullanılan koruyucu baretler, saçlı derinin korunması maksadıyla kepler, boneler, saç fileleri ve koruyucu başlık olarak kumaştan yapılan boneler, kepler, gemici başlıkları şeklinde sıralanmaktadır.

Genellikle vinç operatörleri, yüksekte yapılan bakım işleri, ambarlarda yüksekte yapılan istifleme işleri. vb. işlerde baş koruyucular kullanılır. Çevrede herhangi bir maddenin kafaya düşme, kafayı çarpma, düşme vb. riskinde tehlikelerden korunmak için endüstriyel güvenlik bareti takılmalıdır. Aynı zamanda yüksekte yapılacak herhangi bir iş için çene kayışı olan endüstriyel bir güvenlik bareti kullanılmalıdır. Kimyasal ve metalik sıçramalar ile kıvılcımlara karşı gözleri ve yüzü kısmen veya tamamen koruyan siperli baretler tercih edilmektedir.

Baret özellikleri:

- Baretler kolon ve bantları çıkarılıp kullanılmamalıdır.
- Plastik baretler 600 Volt; elektrik işlerinde kullanılan yüksek düzeyde yalıtkan plastik baretler 30000 Volt'a kadar özelliğini bozmadan korumalıdır.
- Bileşiminde polietilen oranı fazla olan plastik baretler, sıcak ortamlarda yumuşadığından, bu yerlerde kullanılmamalıdır.
- Baretler sık sık kontrol ve test edilip kullanılabilirlik durumuna bakılmalıdır.
- Baretler sık sık temizlenmeli ve dezenfekte edilmeli, kullanılmıyorsa havadar bir yerde orijinal kabında saklanmalıdır. (Çakar, 2009)



Resim 23. Baş Koruyucuları

(<http://www.isguvenlikmarket.com>, Erişim Tarihi: 23 Kasım 2015)

Tüm NDT uygulamalarının açık sahada ve tehlikeli yerlerde yapılma ihtimali bulunduğundan dolayı baret kullanmak önem arz etmektedir. Gece çalışması olabilecek durumlar göz önüne alınarak, lamba monte edilebilen veya kulak koruyuculu baret kullanılmasının daha faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

4.2.9.5.6. El ve kol koruyucuları

Kaynak işleri, keskin kenarlı cisimlerin elle tutulması, asit ve baz çözeltileriyle yapılan çalışmalar, yüksek sıcaklık, elektrik kaçağı vb. durumlarda eldiven, parmak kılıfları, kolluklar, bilek koruyucuları, parmaksız eldivenler gibi KKD'ler kullanılmaktadır.

- Basit kullanımlar için eldivenler yalnızca minimum seviyede risk taşıyan işlerde,
- Orta seviyede kullanımlar için eldivenler orta seviyede risk taşıyan işlerde,
- Kompleks tasarımlı eldivenler geri dönüşü olmayan veya ölümcül risk taşıyan işlerde kullanılmaktadır.

Eldiven seçiminde tek kriter olarak satın alma fiyatının uygunluğunu aramak yerine, kullanılacağı iş ortamı ve içerdiği tehlikeler göz önüne alınarak amaca uygun, koruma sınıfı yeterli, standartlara uygun kalitede ürün tercih edilmelidir. İşletmelerdeki en büyük şikâyetlerden biri yeni teslim edilmiş eldivenin işçi tarafından kullanılmamasıdır.



Resim 24. El Koruyucuları

(<http://www.akferisguvenligi.com>, Erişim tarihi: 25 Kasım 2015)

Sıvı penetrant ve magnetik parçacık testleri esnasında kimyasal maddelerin ele temas etmesi ve cildi tahriş etmesi muhtemel risklerden biridir. Sıvı penetrant ve magnetik parçacık test işlemlerinde kullanılan solüsyonların MSDS'lerinde cilde teması hâlinde zararlı olduğu belirtilmektedir. Risk ibareleri incelendiğinde; aynı zamanda uygulamalar esnasında statik elektrik oluşma ihtimali belirtilmektedir. Radyografik, ultrasonik, magnetik parçacık testlerinde de elektrikli cihaz kullanılmasının getirdiği bir elektrik riski söz konusudur. Çalışanların konforu da göz önüne alındığında; eldivenlerin yumuşak, ele tam oturan ve terletmeyen şekilde olması gerekmektedir. Belirtilen bu kriterlere göre sıvı penetrant ve magnetik parçacık testinde EN 374 standartlarına uygun neoplen veya nitril kauçuktan eldiven, radyografik ve ultrasonik testlerinde ise yalıtkan eldiven kullanılmalıdır. Magnetik parçacık testinde ise her iki risk de söz konusu olduğundan, yalıtılmış kauçuk eldiven kullanılmalıdır. Her iki tür de pamuk örgü üzeri kalın kaplamalı olursa kesilmeye, aşınmaya veya yırtılmaya karşı da dayanıklı olur.

4.2.9.5.7. Ayak ve bacak koruyucuları

Ayak ve bacak yaralanmaları maden, inşaat, metal sanayi ve benzeri birçok iş kolunda sıkça rastlanılan kazalardır. Ayak kazalarının çoğu iş ayakkabısı/botu

giymemekten veya kullanılan ayakkabı/botun sağlam, işe uygun olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu sebeple ayak ve bacak korumada önemli olan maruz kalınan riske uygun dizlik, ayakkabı, bot ya da çizme gibi ürünlerin seçilmesidir. Çalışma ortamında ve çalışılan zeminde sıcaklığın derecesi, bu sıcaklıktaki çalışma süresi, ortamda kullanılan maddeler, hangi işlemlerin yapıldığı ve nasıl çalışıldığı, zeminin kayganlığı, elektrik direnci, ayakkabının dış ya da iç mekânda mı kullanılacağı, uzun süreli ayakta durulması ve benzeri konularda bilgi edinilmelidir. İş ayakkabısı kullanımında en sık rastlanan sorunlardan biri mantar enfeksiyonlarıdır. Ancak bu sorun çoğunlukla hijyen kurallarının bilinmemesi ve/veya uyulmamasından kaynaklanmaktadır. Bunun dışında çalışanların iş ayakkabısı giymekten kaçınmasında en önemli sebeplerden biri de ağırlığıdır. Bu sebeple iş ayakkabısı seçiminde ağır olmamasına (en fazla 1 kg/çift) dikkat edilmelidir. (Sezginer, 2014)

İletken ayakkabılar, patlayıcı maddelerle çalışılan yerlerde, insan vücudunda oluşan statik elektriğin tehlikesiz bir şekilde toprağa iletilmesi için kullanılır. KKD olarak kullanılan başlıca ayakkabılar;

- Çelik maskaratlı ayakkabılar,
- Asit ve kostiğe dayanıklı ayakkabılar,
- Çivi batmasına karşı özel tabanlı ayakkabılar,
- Elektrikçiler için yalıtkan ayakkabı,
- Statik elektriğe karşı antistatik ayakkabı,
- Muhtelif çizmelerdir.

NDT uygulamaları fabrika ve açık sahada uygulanabilmektedir. Fabrika ortamındaki uygulamalarda çalışılan işin cinsine göre yağ, sıvı vb. kaygan maddeler bulunabilmektedir. Aynı zamanda uygulamalar esnasında ortamda diğer çalışanların mesaipleri devam etmektedir. Bu çalışmalar ağır parçaların kreynler vasıtası ile taşınması, nakliyesini de içermektedir. Bu sebeple ağır malzemelerin düşerek kaza oluşma ihtimali yüksektir. Bununla birlikte üç uygulamamız elektrikli cihaz ile yapılmaktadır. Elektrik kazalarına karşı koruma ile insan vücudundaki statik elektriğin karşılanması da son derece önemlidir. NDT uygulamalarında çelik maskaratlı, antistatik veya yalıtkan ayakkabı kullanılması gerekmektedir.

4.2.9.5.8. Yüksekte çalışmada kullanılan koruyucular

Yerden en az 3 metre yükseklikte çalışırken “Emniyet kemeri” kullanılmalıdır. Düşmenin önlenmesi için standart prosedürlerin yanı sıra işveren; yapılacak çalışmada önce can güvenliğini sağlamayı ilke edinmeli; çalışmanın en az hasar ve kayıpla gerçekleşmesi için, işin kriterlerine göre gerekli diğer alternatif önlemleri de önceden tespit etmeli; çalışma başlamadan bu tedbirleri almalı ve çalışma ortamında kesin bir güvenlik sağlamalıdır. Yönetmeliğe göre işveren;

- Tüm yüksekte yapılan çalışma işlerinin önceden planlanmalı ve organize etmeli
- İşi yürütecek olanların yetkin ve eğitilmiş olmalarını sağlamalı
- Risk değerlendirmesinin yapılması, uygun donanımın seçilmesi ve kullanılmasını sağlamalı
- Hassas ve kırılabilir yüzeylerden kaynaklanan risklerin kontrolünü yaptırmalı
- Yüksekte çalışma donanımının düzenli olarak kontrolünü ve bakımını yaptırmalıdır.

Yüksekte çalışmalarda genellikle paraşüt tipi emniyet kemeri tercih edilmektedir. NDT uygulamalarının yüksekte yapılması ve düşme tehlikesinin olması durumunda emniyet kemeri takılmalıdır.



Resim 25. Paraşüt Tipi Emniyet Kemerleri

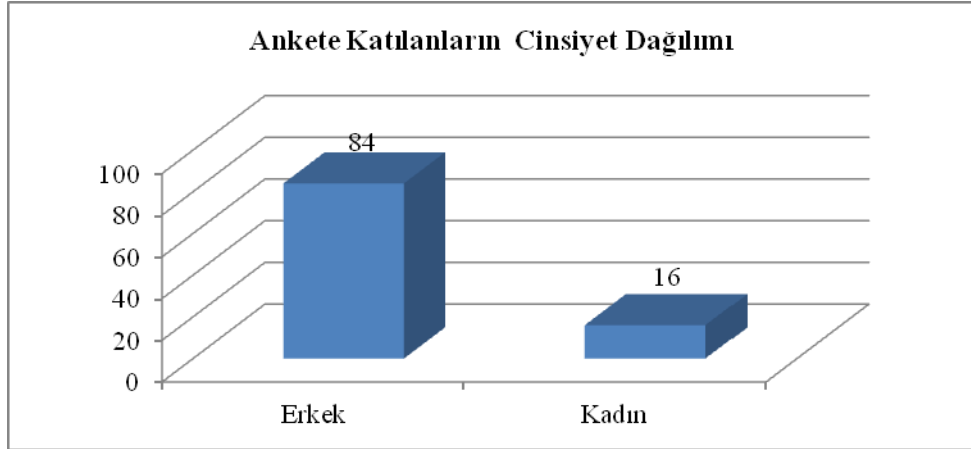
(<http://www.mertyanginsistemleri.com>, Erişim Tarihi:23 Kasım 2015)

4.3. Anket Çalışması

Farklı firmalarda çalışan kişilerle yapılan görüşmeler ve sorulan sorulara verilen cevaplar doğrultusunda elde edilen bulgular aşağıda özetlendiği gibidir.

1. Cinsiyetiniz

Ankete katılanların % 84'ü erkek % 16'sı bayandır.

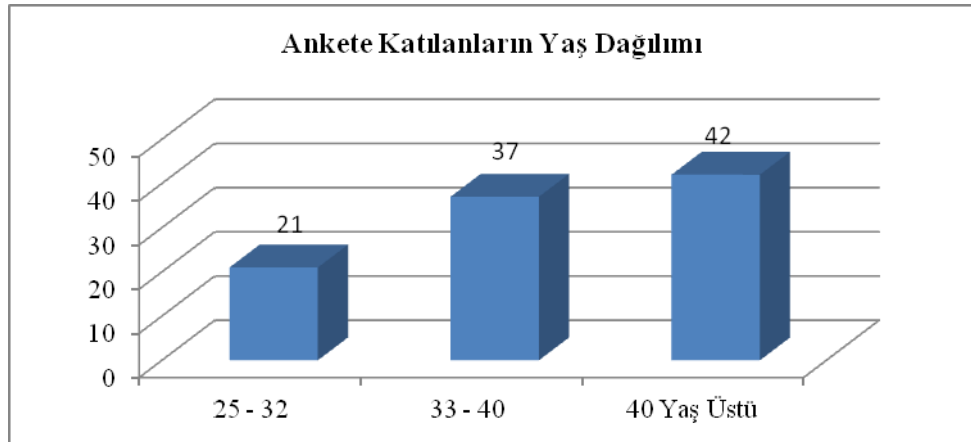


Şekil 15. NDT Uzmanlarının Cinsiyet Yüzde Dağılımları

NDT personelinin çoğunluğunun erkeklerden olduğu görülmektedir.

2. Yaşınız

Ankete katılanların % 21'i 25-32 yaş arasında, % 37'si 33-40 yaş arasında, % 42'si 40 yaş üstüdür.

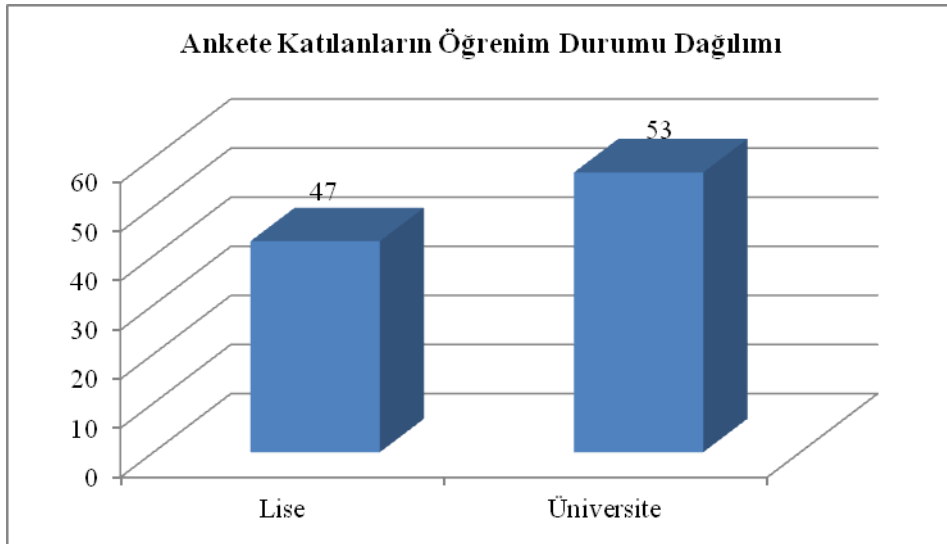


Şekil 16. NDT Uzmanlarının Yaş Aralıkları ve Dağılımları

Ankete katılanların büyük bir kısmının orta yaş ve üstünde olması yapılan iş ve İSG konularında tecrübeli olmak gerektiğini göstermektedir. Tecrübe, işin uygulanması ve çalışanların iş kazaları/meslek hastalıkları konusunda bilinçlenmesi açısından önemlidir. Bu sayede işin niteliklerine uygun olması, tehlike ve risklere karşı önlemlerin alınması sağlanabilir.

3. Öğrenim durumunuz

Ankete katılan katılımcıların % 47'si lise, % 53'ü üniversite mezunudur.



Şekil 17. NDT Uzmanlarının Öğrenim Durumları Dağılımları

İSG'ni eğitim iki yönden etkilemektedir. Bunlardan birincisi çalışanların öğrenim durumları, ikincisi İSG konusunda aldıkları eğitim durumlarıdır. Çalışanların öğrenim durumları İSG çalışmalarını etkilemektedir.

4. Göreviniz

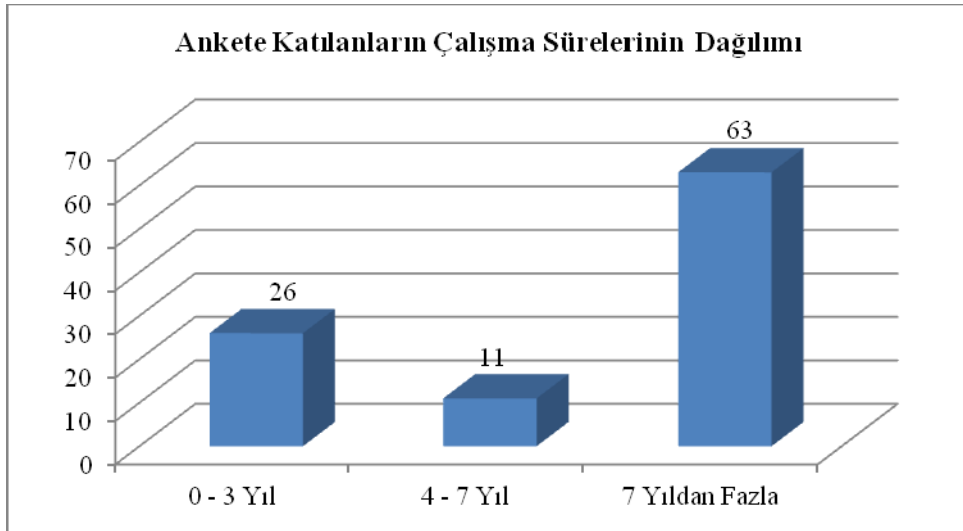
Katılımcıların tamamı NDT personelidir. NDT personeli olabilmek için EN 473 veya ASNT TC 1A standartlarına göre eğitimini tamamlayarak, sertifikalandırılmış olmak gerekmektedir.

Sertifikalandırılmış olan kişinin, uygulamaları yapabilmek için seviye 1, hem uygulama hem de uygunluk değerlendirmesi yapabilmek için seviye 2, bunların her ikisiyle birlikte eğitmenlik ve yönetsel görev alabilmesi için seviye 3 belgesine

sahip olması gerekmektedir. Her bir yöntem için ayrı bir sertifikalandırma yapılmaktadır.

5. Görevi ne kadar süredir yapıyorsunuz?

Ankete katılanlardan % 26'sı 0-3 yıldır, % 11'i 4-7 yıldır, % 63'ü 7 yıldan fazladır çalışmaktadır.



Şekil 18. NDT Uzmanlarının Çalışma Sürelerinin Yüzdeleri Dağılımı

Çalışanların büyük bir çoğunluğunun 7 yıl ve 7 yıldan daha fazla süredir çalıştığı görülmektedir. Bu durum NDT personelinin büyük çoğunluğunun iş deneyiminin fazla olduğunu göstermektedir. NDT uygulamaları sonucunda uygunluk kararının standartlar doğrultusunda Seviye 2, seviye 3'e sahip personel tarafından verilmesinden dolayı, görev uzun süreli çalışma yılına sahip olmayı gerektirmektedir.

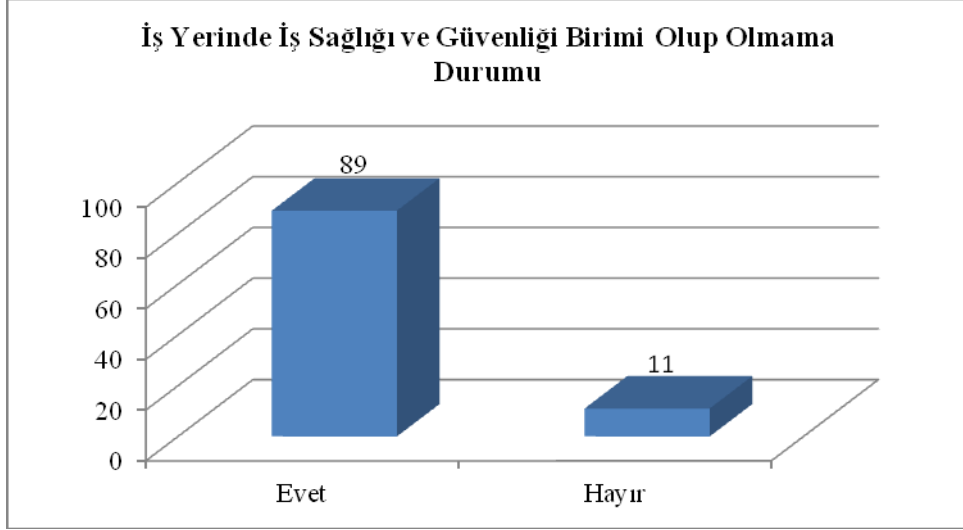
6. İşletmenizdeki mevcut yönetim sistemleri veya belgeleri aşağıdakilerden hangisi/hangileridir?

Ankete katılanların tamamının işletmelerinde, ISO 9001-2000 Kalite Yönetim Sistemi, ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi ve TS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi mevcuttur.

Yasada bir zorunluluk olmamasına rağmen katılımcıların iş yerlerinde yönetim sistemlerinin olması sevindirici bir durumdur.

7. İşletmenizde iş sağlığı ve güvenliğinden sorumlu ayrı bir birim var mı?

Ankete katılanların % 89'unun işletmesinde İSG'nden sorumlu ayrı bir birim mevcut olup, % 11' inde mevcut değildir.

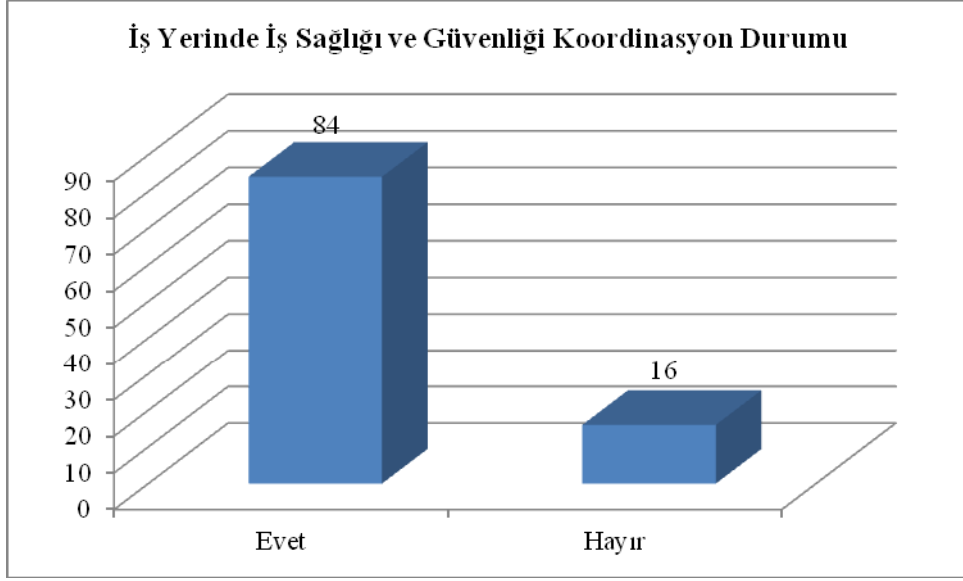


Şekil 19. İş Yerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Birimi Olup Olmama Durumu

İşletmelerin birçoğunda İSG'nden sorumlu ayrı bir birimin olması, işverenlerin birçoğunda İSG bilincinin oluştuğunu göstermektedir.

8. İşletmenizde iş sağlığı ve güvenliği konusunda yeterli işbirliği ve koordinasyon sağlanıyor mu?

Ankete katılanların % 84'ü işletmesinde İSG konusunda yeterli işbirliği ve koordinasyonun sağlandığını, % 16'sı sağlanmadığını belirtmiştir.

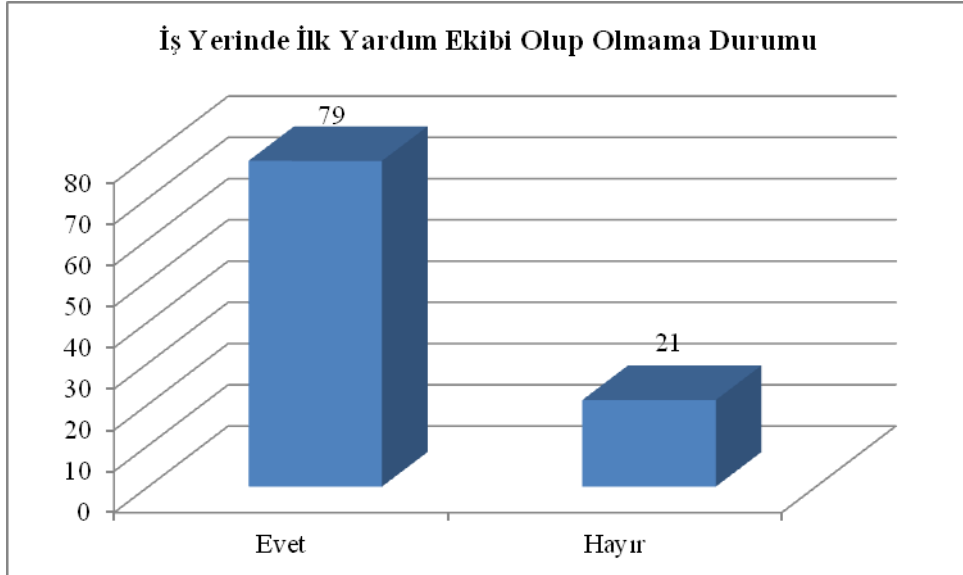


Şekil 20. İş Yerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koordinasyon Durumu

NDT çalışmalarında İSG konusunda işbirliği ve koordinasyon sağlanması çalışanların yaptığı işten kaynaklanan tehlikelerin önlenmesinde yardımcı olacaktır.

9. İşletmenizde ilk yardım ekibi var mı?

Ankete katılanların % 79'unun işletmesinde ilk yardım ekibi var, % 21'inin yoktur.

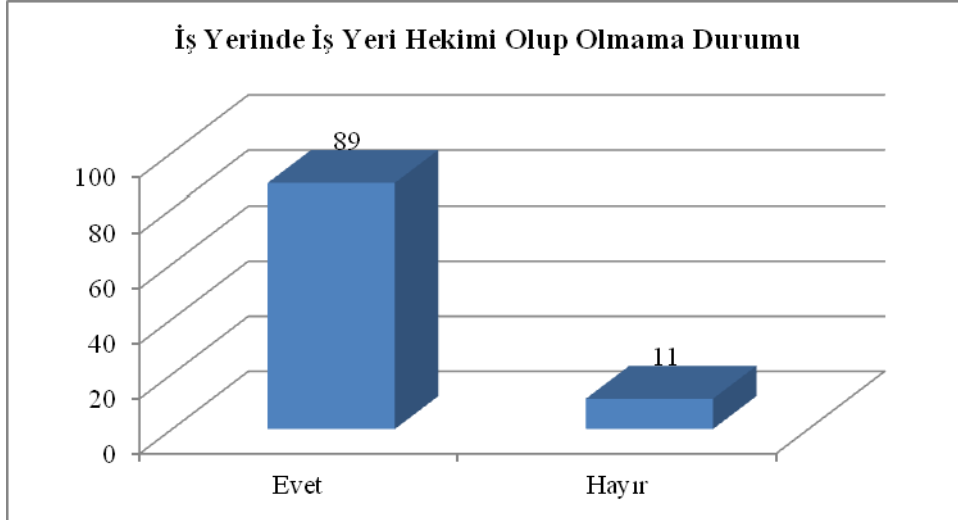


Şekil 21. İş Yerinde İlk Yardım Ekibi Olup Olmama Durumu

İşletmelerin birçoğunda ilk yardım ekibinin olması sevindirici bir durumdur.

10. İşletmenizde iş yeri hekimi mevcut mu?

Ankete katılanların % 89'unun işletmesinde iş yeri hekimi mevcut, % 11'inin işletmesinde mevcut değildir.



Şekil 22. İş Yerinde İş Yeri Hekimi Olup Olmama Durumu

İşletmelerde iş yeri hekiminin olması, İSG hizmetleri kapsamında çalışanların sağlık gözetimi ve çalışma ortamının gözetiminde büyük fayda sağlayacaktır.

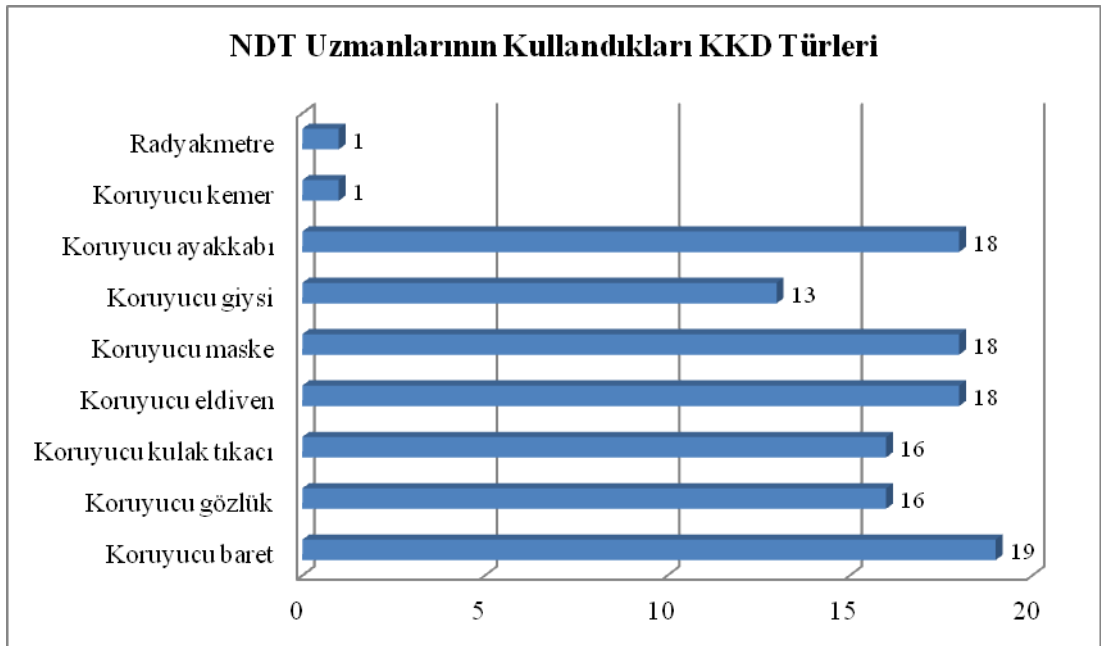
11. Çalışma ortamınızı iş kazası geçirme riski bakımından nasıl değerlendirirsiniz?

Çok yüksek (6), yüksek (5), orta (4), düşük (3), çok düşük (2) ve hiç yok (1) puandır.

Katılımcıların verdiği yanıtlara ait puanların toplamı katılımcı sayısına bölünerek ortalama 4.78 olarak bulunmuştur. Buna göre katılımcılar ortalama olarak iş kazası geçirme riski bakımından çalışma ortamlarını yüksek olarak değerlendirmiştir.

12. İşinizde kullanmanız gereken güvenlik malzemeleri (kişisel koruyucu ekipmanlar) nelerdir?

Ankete katılanlardan 19 kişi koruyucu baret, 16 kişi koruyucu gözlük, 16 kişi koruyucu kulak tıkacı, 18 kişi koruyucu eldiven, 18 kişi koruyucu maske, 13 kişi koruyucu giysi ve 18 kişi koruyucu ayakkabı kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca emniyet kemeri ve radyakmetre ilave kişisel koruyucu ekipmanları olarak belirtilmiştir. Bu durum grafiksel olarak incelendiğinde; aşağıda belirtilen durum ortaya çıkmıştır.



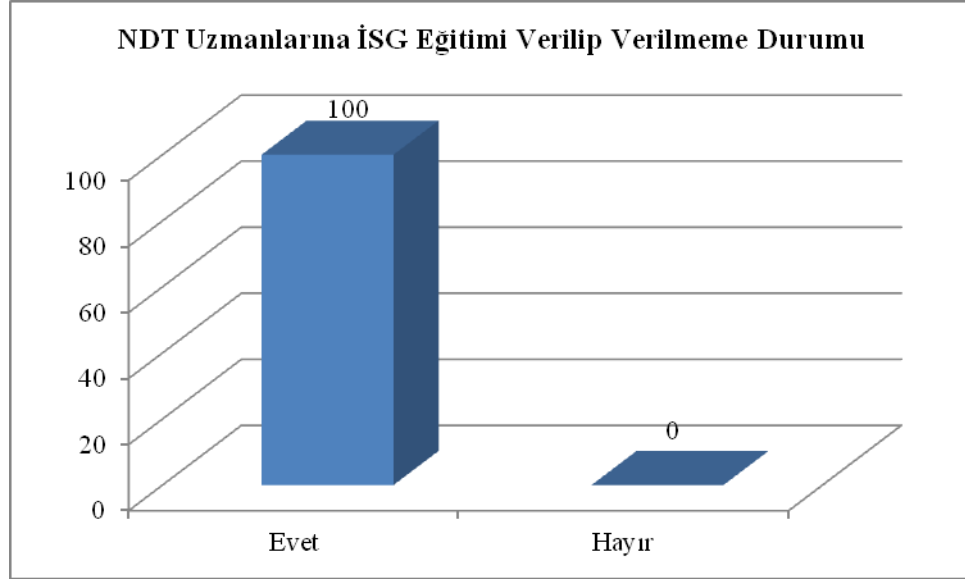
Şekil 23. NDT Uzmanlarının Kullandıkları KKD Türleri

13. Kişisel koruyucu malzemeleri hangi sıklıkta kullanıyorsunuz?

Her zaman (5), çok sık (4), bazen (3), çok az (2), hiçbir zaman (1) puandır. Katılımcıların verdiği yanıtlara ait puanların toplamı katılımcı sayısına bölünerek ortalama 4.52 olarak bulunmuştur. Buna göre ortalama olarak katılımcılar çalışma ortamlarında kişisel koruyucu malzemeleri her zaman kullanmaktadır.

14. İşyerinizde düzenli olarak iş sağlığı ve güvenliği eğitimi veriliyor mu?

Ankete katılan çalışan NDT personelinin tamamı işyerlerinde İSG eğitimi verildiğini belirtmektedir.



Şekil 24. NDT Uzmanlarına İSG Eğitimi Verilip Verilmeme Durumu

15. Eğer cevabınız evet ise; bu eğitimin sizin çalışma hayatınıza etkide bulunduğunu düşünüyor musunuz?

İSG eğitiminin çalışma hayatlarına etkisinin olup olmadığı sorusu açık uçlu olarak sorulmuş, çalışanların şahsi görüşlerini belirtmeleri istenmiştir. Ankete katılan 19 personelden 7 tanesi cevap vermemiştir. Bu 7 kişiden 5 tanesi internet ortamında kendi istekleri ile ankete katılan personeldir. Dolayısıyla anketteki bu soruya katılım % 63 oranında gerçekleşmiştir.

Soruya cevap veren 12 personelden 7'si sadece "evet düşünüyorum" olarak cevap vermiştir. Anketteki bu soruya cevap veren personelden yorum yapanların görüşleri incelendiğinde;

- Eğitimin hakkıyla verildiğini ve anlatılanların yeterince uygulandığını düşünmediğini, sadece baret takmakla iş güvenliği sağlanmış kabul edildiğini,

- 6331 sayılı kanunun işçi personeli kapsadığını, memur statüsündeki personeli kapsayacak şekilde düzenlenmesi gerektiğini, mevzuatların memurları da içine alacak şekilde yeniden düzenlenmesi gerektiğini,
- Sadece eğitim vermek değil, eğitimin yanında kanun ve içerik/isterlerin uygulanabilirliğini görmek gerektiğini belirttikleri görülmüştür.

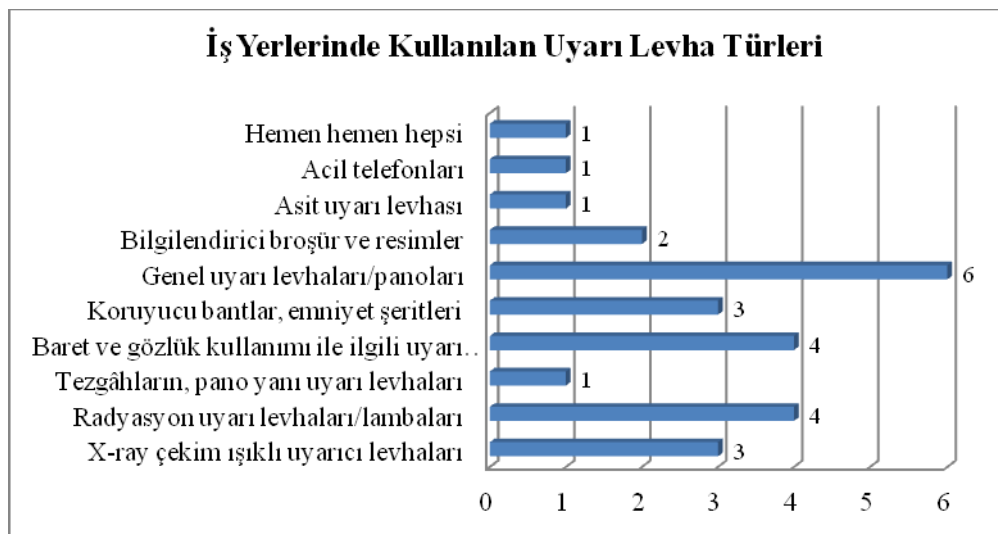
Diğer iki personel ise;

- Hayatın her anlamında yaptığı işte önce güvenlik tedbiri alma konusunda daha dikkatli olmasını sağladığını, teknik olarak bilinçlendiğini,
- Verilen eğitimler sayesinde yeni yönetmelikler hakkında bilgi edinildiğini, bu sayede İSG konuları hakkında haberdar olduğu belirtmiştir.

Sonuçlar incelendiğinde sadece 3 personelin olumsuz görüş/öneride bulunduğu görülmektedir.

16. İşletmenizde İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili uyarı levhaları vs. önlem var mı? Varsa nelerdir?

İSG ile ilgili uyarı levhaları vb. önlemler olup olmadığı hakkındaki soruya 6 kişi hiç cevap vermemiştir. İnternet ortamında kendi istekleri ile ankete katılan personelin tamamı olan 5 kişi cevap vermemiştir. Dolayısıyla bu soruya katılım % 68 olmuştur. Cevap verenlerin hepsi bu tarz önlemler olduğunu belirtmiştir. Alınan başlıca önlemler Şekil 25'deki gibidir.

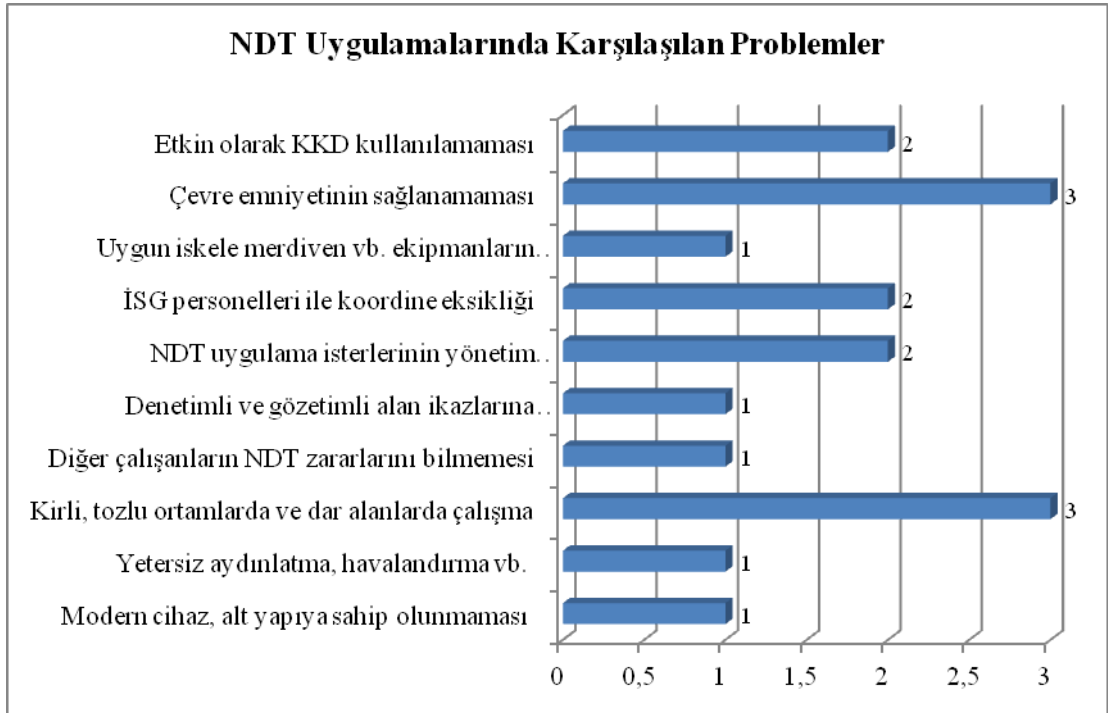


Şekil 25. İş Yerlerinde Kullanılan Uyarı Levha Türleri

Çalışan personelin belirtmiş olduğu önlemler incelendiğinde; genel olarak uyarı levhalarının varolduğu, daha sonra ise 4'er cevap ile en çok radyasyon uyarı levhaları ile baret,gözlük vb. KKD kullanımının yer aldığı görülmektedir.

17. Tahribatsız Muayene uygulamaları esnasında karşılaştığınız problemler nelerdir?

Çalışan personele NDT uygulamaları esnasında karşılaştıkları problemler sorulmuş, fakat bu soruya 10 kişi cevap vermiş, 9 kişi soruyu yanıtlamamıştır. Bu soruda da internet ortamında kendi istekleri ile ankete katılan personelin tamamı olan 5 kişi soruyu yanıtlamamıştır. Soruya katılım oranı % 52'dir. NDT personelleri talep doğrultusunda firmalara/fabrikalara gidip uygulama yaptıklarından, genelde buralarda karşılaştıkları problemleri belirtmişlerdir. Bu problemler Şekil 26'daki gibidir.



Şekil 26. NDT Uygulamalarında Karşılaşılan Problemlerin Dağılımı

NDT uygulamaları esnasında karşılaştıkları problemlerle ilgili verilen bilgiler incelendiğinde; en çok karşılaşılan problemler olarak ortam ve çalışma alanı

kirliliğinden, çevrenin emniyetinin sağlanamamasından ve etkin olarak KKD kullanılmamasından bahsedilmektedir. Genel olarak incelendiğinde ise, fiziki ortamın uygunsuzluğu 18 adet problemden 4 adet ile % 22'i oluşturmaktadır. Diğer bir % 22'lik kısmını ise yönetimin bilgisizliği ve koordinasyon eksikliği oluşturmaktadır.

18. Tahribatsız Muayenede “İş Sağlığı ve Güvenliği” konusunun daha iyi uygulanabilmesi için önerileriniz nelerdir?

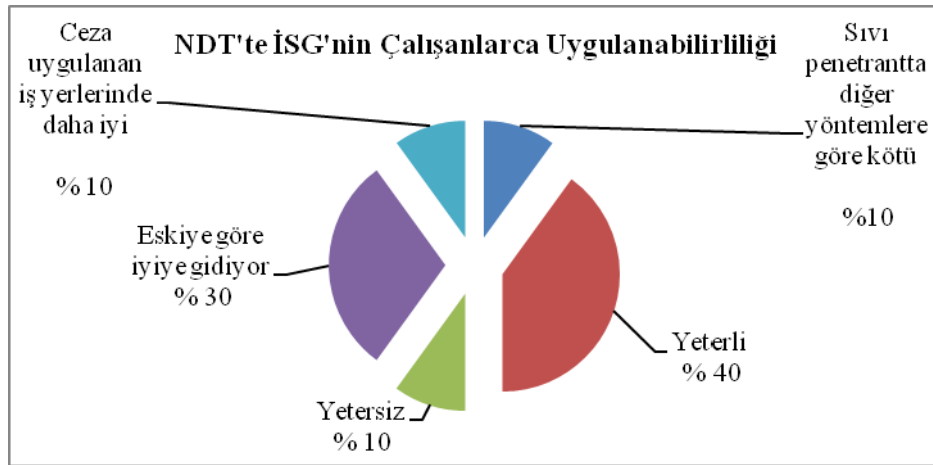
NDT'de İSG'nin daha iyi uygulanabilmesi için ankete katılanlardan görüş/önerilerini belirtmeleri istenmiştir. Bu soruya 8 kişi cevap vermiş, 11 kişi ise yanıtlamamıştır. Katılım oranı dolayısıyla % 42'dir. Çalışan personelin başlıca önerileri;

- Uygun aydınlatma ve havalandırmanın sağlanması gerektiği,
- NDT uygulamalarının yapıldığı ayrı bir bölümün olması gerektiği,
- NDT ekipmanlarının emniyetli bir ortamda depolanması gerektiği,
- İşin uygulanması sırasında karşılaşılabilecek risklerin çalışanlara daha ayrıntılı bir şekilde anlatılması gerektiği,
- Sadece NDT personeline değil firmalarda bulunan diğer personellere de NDT sırasında karşılaşılabilecek riskler ve tehlikelerin anlatılması gerektiği,
- Kurumda bulunan İSG personellerinin endüstriyel radyografi konusunda bilgilendirilmesi gerektiği,
- Çalışan personele düzenli sağlık kontrolleri yapılması,
- Kullanılan ekipmanların ARGE çalışmaları ile geliştirilmesi,
- Çalışan personelin kimyasal/yanıcı maddelerin insan sağlığına zararları konusunda bilgilendirilmesi,
- Çalışanların bilinçlendirilmesi,
- Daha sık denetimler ve uyarı sistemleri,
- Çalışanlara sosyal hakları ve riskler hakkındaki durumların anlatılması,
- Konu ile ilgili görseller hazırlanması,

- İSG konusunun öneminin anlatılmasında medya desteğinin alınması bu sayede tehlikelerin ve alınması gereken önlemlerin daha geniş kitlelere ulaşmasının sağlanması gerektiğidir.

19. Çalışanlar tarafından İş Sağlığı ve Güvenliği'nin uygulanabilirliğini nasıl buluyorsunuz?

Anketin bu sorusunda çalışanlar tarafından İSG'nin uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi istenmiştir. Bu soruya ise ankete katılanlardan sadece 10 kişi cevap vermiş, 9 kişi ise yanıtlamamıştır. Bu soruda da katılım oranı % 52 ile sınırlanmıştır. Çalışanlar tarafından yapılan değerlendirmede; 4 kişi yeterli olduğunu, 3 kişi eskiye göre iyiye doğru gittiğini, 1 kişi ise yetersiz olduğunu, 1 kişi cezai yaptırım olan işyerlerinde daha iyi uygulandığını belirtmiştir. Ankete katılan bir personel ise sıvı penetrant uygulamalarında diğer yöntemlere göre daha fazla güçlük yaşandığını belirtmektedir.

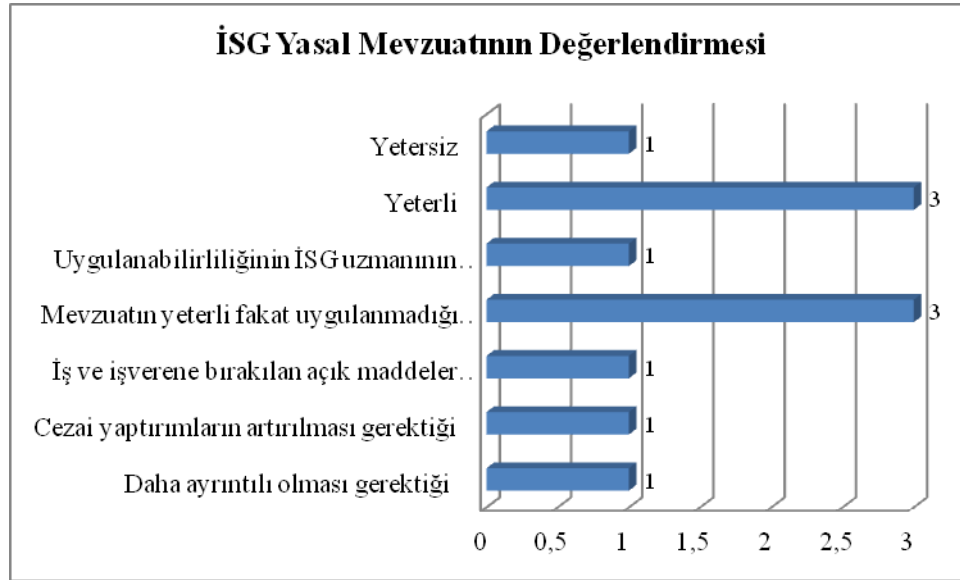


Şekil 27. NDT Uygulamalarında İSG'nin Çalışanlarca Uygulanabilirlik Durumu

20. İş Sağlığı ve Güvenliğine yönelik mevcut yasal mevzuatlar yeterli mi? Değilse neler yapılabilir?

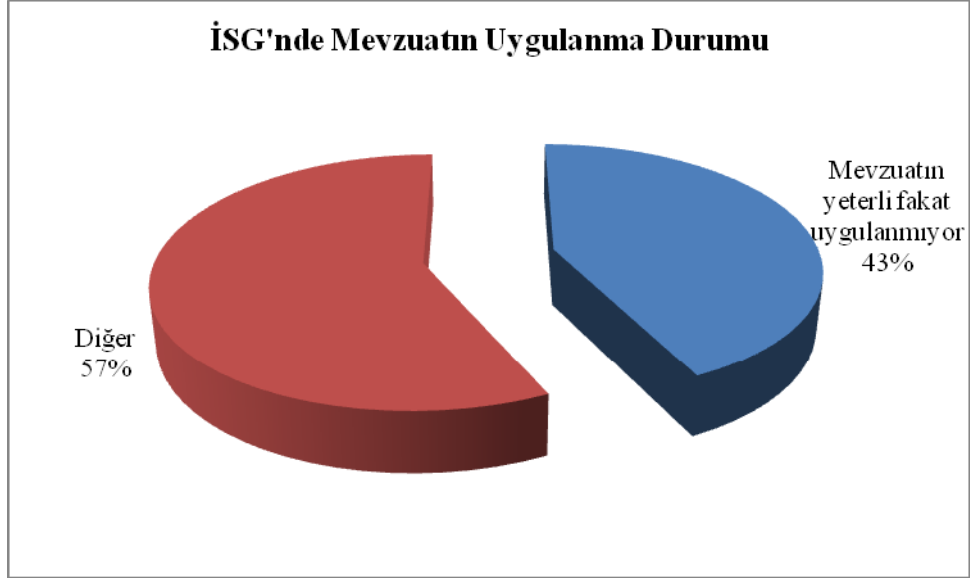
Anketin bu sorusunda İSG mevzuatlarının yeterliliğinin çalışan personel tarafından değerlendirilmesi ve önerileri istenmiştir. Mevzuat yeterliliğini 9 kişi değerlendirmiş, 10 kişi yorum yapmamıştır. Değerlendirme % 47 ile sınırlanmıştır. NDT personeli mevzuatların yeterliliği ile ilgili olarak;

- Daha ayrıntılı olması gerektiği,
- Uygulanabilirliğinin İSG uzmanının bağımsızlığı ile artacağı,
- Cezai yaptırımların artırılması gerektiği,
- İş ve işverene bırakılan açık maddeler olmaması,
- Mevzuatın yeterli fakat uygulanmadığı,
- Yeterli olduğu,
- Yetersiz olduğu dile getirilmiştir.



Şekil 28. İSG’nde Yasal Mevzuatın Yeterli Olup Olmama Durumu

Bu soruda toplam 11 değerlendirmeden 4 tanesi öneri olup, ankete verilen cevaplardan sadece 1 kişi yetersiz, 3 kişi yeterli bulduğunu belirtmiştir. Geriye kalan 7 adet değerlendirmeden 3’ü mevzuatın yeterli fakat uygulanmadığını dile getirmiştir. Dolayısıyla değerlendirmelerin % 43’lük büyük bir dilimini mevzuatın uygulanmadığı görüşü içermektedir.



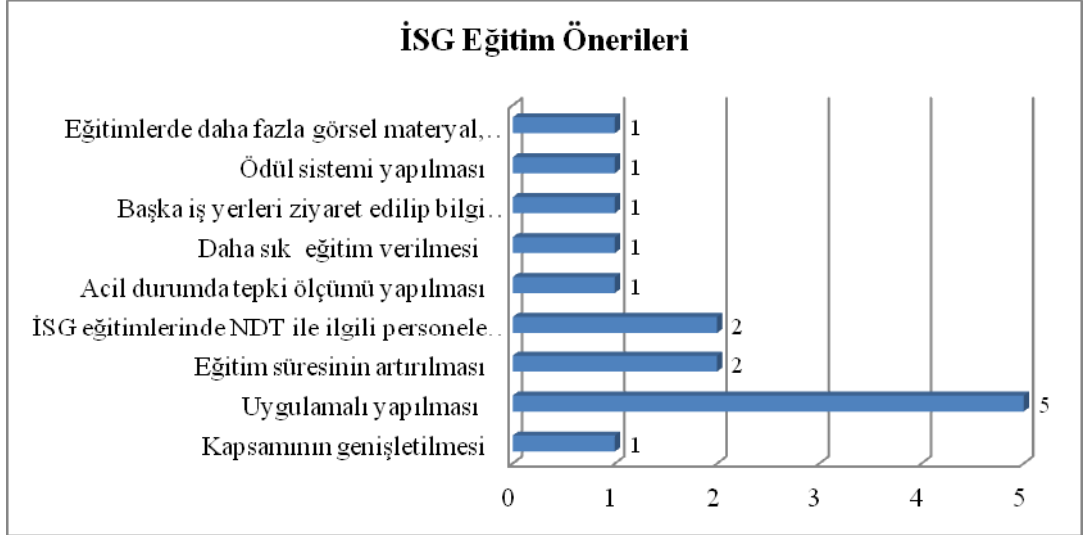
Şekil 29. İSG'nde Yasal Mevzuatın Uygulanıp Uygulanmama Durumu

21. İş kazalarını önlemede işyerinde verilen İş Sağlığı ve Güvenliği eğitimlerinin etkinliğini arttırmak için sizce neler yapılabilir?

Anketin son sorusunda çalışan personele İSG eğitimlerinin etkinliğini arttırmak için neler yapılabileceğine dair önerileri sorulmuştur. 10 kişi öneride bulunmuş, 9 kişi ise soruyu yanıtlamamıştır. Çalışan personel eğitim ile ilgili;

- Eğitimlerin uygulamalı yapılması,
- Eğitim süresinin artırılması,
- İSG eğitimlerinde NDT ile ilgili personele bilgi verilmesi,
- Acil durumda tepki ölçümünün yapılması,
- Daha sık eğitim verilmesi,
- Başka iş yerleri ziyaret edilip bilgi alışverişi yapılması,
- Eğitimin kapsamının genişletilmesi,
- Ödül sistemi yapılması,
- Eğitimlerde daha fazla görsel materyal, maket vb. kullanılması önerilerinde bulunmuşlardır.

1 kişi ise eğitimin yeterli olduğunu düşündüğünü belirtmiştir. Yapılan öneriler değerlendirildiğinde; 2 önerinin eğitim sürelerinin artırılması, 2'sinin ise NDT hakkında diğer personellerin bilgilendirilmesi olmuştur.



Şekil 30. Kazaları Önlemek İçin Alınması Gereken İSG Eğitim Önerileri

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Dünyada sanayileşme ve teknolojik gelişmelere paralel olarak özellikle işyerlerinde üretken faktör olan, çalışanların sağlık ve güvenlikleri ile ilgili bir takım sorunlar ortaya çıkmıştır. Başlangıçta fazla önemsenmeyen bu sorunlar zamanla iş verimini ve çalışanları olumsuz etkilemiştir. Bu olumsuzluklar sonucunda sadece çalışan kişiler değil kişinin çevresi ve toplum da riske girebilmektedir. Bu konudaki en büyük problemlerden biri bu olumsuzluklardan kimin, ne ölçüde etkilendiğinin, ne kadar riske girdiğinin tespitinin zor olmasıdır. Bu nedenlerden dolayı İSG üzerinde düşünülmesi gereken bir konu hâline gelmiştir.

Çalışma ortamında karşılaşılan sağlık ve güvenlik sorunlarında iş kazaları (% 80) ve işle ilgili stres (% 79) ilk iki sırayı paylaşmaktadır. Ülkemizde iş kazaları ve meslek hastalıkları ile ilgili SGK verilerinden alınarak TÜİK tarafından düzenli olarak istatistiksel veriler çıkartılmaktadır. İş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu yaralanan ve ölen sigortalıların faaliyet, il, cinsiyet, yaş dağılımı çıkartılmış, yaralanma ve ölüm nedenleri irdelenmiştir. İstatistiksel veriler incelendiğinde; 2014 yılında 1626 sigortalı çalışanın iş kazası ölümle sonuçlanmıştır. Buradaki verilerin SGK'ya kayıtlı sigortalı çalışanlar arasından çıkartıldığı düşünülürse, mevcutta iş kazasında ölen sayısının çok daha fazla olduğu değerlendirilmektedir. Çalışanlar açısından bir diğer problem meslek hastalıklarıdır. Çalışan personel açısından karşılaşılabilen en büyük problemlerden biri rahatsızlıkların yıllar sonra ortaya çıkabilmesidir. Bazı hastalıkların ilerlemesi zaman alabilmektedir. Zamanla oluşan sağlık problemleri, personelin bilincinin az olması ve işverene duyulan güvensizlikler sebebiyle meslek hastalığı açısından takip edilememektedir. Personel çalışma hayatında iken maddi kaygılar, korkular ve iş güvencesi sebepleriyle rahatsızlıklarını dile getirememektedir. Seneler sonra işveren ve çalışan personel işyeri veya iş değişikliği yapabilmektedir. Çalışan personelin işten ayrılmasından yıllar sonra hastalığın teşhis edilmesi hastalık nedenlerinin tespitini ve çözümünü zorlaştırmaktadır. İş kazaları ve meslek hastalıkları ile ilgili en son çıkartılan 2014 yılı istatistik sonuçlarına göre; meslek hastalıklarından hiç ölen bulunmamaktadır. Meslek hastalığı teşhisi konulan 494 kişiden sigortalılığı sona erdikten sonra meslek hastalığı teşhisi konulan sigortalı sayısı 230 kişi olup % 46'lık ciddi bir dilimi

oluşturmaktadır. Bu sonuçlar İSG'nin ne derece önemli olduğunun ve uygulamalarının gerekliliğinin bir göstergesidir.

Bahse konu iş kazaları/meslek hastalıklarını en az seviyeye indirebilmek için, iş ortamında çalışma düzenini ve koşullarını kapsayan bir takım kurallar ve kanunlar yürürlüğe konulmuştur. Türkiye'de İSG'ne yeni bir bakış açısı kazandıran, 30.06.2012 tarih ve 28339 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu bunlardan birisidir. İSG günümüzde birçok bilim dalını ilgilendirmektedir. NDT uygulamaları da bu alanlardan biridir.

NDT uygulaması yapılan işletmelerde çalışanları NDT uygulamaları esnasında oluşabilecek iş kazalarından koruyabilmek için öncelikle tehlikelerin belirlenmesi gerekmektedir. Fakat NDT faaliyetlerinin bir noktada olmaması, üretimin son aşamalarında yapılan bir kontrol olmasından dolayı farklı zamanlarda, farklı yerlerde uygulamalar yapılmaktadır. Bazı sistemlerin test yapılabilecek alana göre büyük ve ağır olması, çalışan sistemden demontaj yapılamaması vb. nedenlerden dolayı taşınamaması söz konusudur. Bu da çalışılan ortama göre farklı farklı tehlikelerle karşılaşabilmek demektir. Her bir NDT yönteminde çeşitli risk etmenlerine maruz kalılabilmekte, kullanılan kaynaklara, uygulamalara ve çalışma ortamına göre tehlikeler farklılıklar gösterebilmektedir. Bu durumlar çalışmalardaki tehlikeleri tanımlamada ve riskleri belirlemede standart bir çalışma yapılmasını engellemektedir. Dolayısıyla bundan sonra yapılan çalışmalarda her bir yöntemin ayrı ayrı ele alınmasının daha faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada NDT yöntemlerinden radyografik (X-ışını), sıvı penetrant, ultrasonik ve magnetik parçacık test ile ilgili sahada uygulama yapıldı. Bu çalışmalar esnasında oluşabilecek tehlikeler ve risk etmenleri tespit edilerek, tespit edilen risklere karşı alınması gereken önlemler belirlendi.

Saha çalışması öncesinde literatür taraması yapılarak konu ile ilgili bilgi edinilmeye çalışıldı. Literatür ve saha çalışmalarından sonra, en son aşama olarak NDT işinde çalışan personele İSG ile ilgili anket uygulandı ve sonuçları değerlendirildi.

Çalışmalar ve öncesinde edinilen bilgilere göre; radyografik test esnasında oluşan en temel tehlike fiziksel risk etmenlerinden radyasyondur. Sıvı penetrant ve

magnetik parçacık testlerinde ise; çalışan personeli ve toplumu etkileyebilecek temel risklerden biri tehlikeli kimyasal madde kullanılması sebebiyle oluşabilecek kimyasal risklerdir. Magnetik parçacık, radyografik, ultrasonik testlerin uygulanmasında elektrikli cihaz kullanılmasından kaynaklanan elektrik kaynaklı riskler mevcuttur. Bunların dışında bütün testlerde çalışma ortamı, uygulanan prosesler, işyerinin ve işin muhteviyatına göre fiziksel risk etmenlerinden gürültü, termal konfor, aydınlatma, havalandırma ile ilgili olumsuzluklar oluşma ihtimali söz konusudur. Ayrıca testlerin icrasını yapan çalışanın maruz kaldığı psikososyal risk etmenleri her türlü test alanında geçerlidir.

Yapılan literatür çalışmasında İSG veya NDT konusuyla ilgili yayımlanmış birçok akademik çalışmanın olduğu görüldü. Fakat yayınlanan akademik çalışmaların hiçbirinde NDT faaliyetlerinin İSG açısından irdelenmediği görüldü. Bu sebeple ülkemizdeki NDT uygulamalarında maruz kalınan tehlike ve risklerin tespiti ile ilgili çalışmaların yapılmasının gerekliliği tespit edildi. Yapılan bu çalışma ile bu eksikliğin giderilebileceği, NDT faaliyetlerinde çalışan personel ve işverene bir kılavuz oluşturulabileceği umut edilmektedir. Bu çalışma ile Türkiyede'ki mevcut akademik çalışmalara bir katkı sağlanabileceği düşünülmektedir. Şimdiye kadar bu konuda çalışılmamış olması yaptığımız tezin verilerinin diğer verilerle karşılaştırılmasını ve referanslar oluşturmasını engellemiştir. Bu sebeple tezdeki tüm değerlendirmeler yasal mevzuatlar dikkate alınarak yapılmıştır. Ülkemizde yayımlanmış yasal mevzuatlar incelendiğinde; NDT'ye yönelik olarak hazırlanmış TS standartları mevcut olmasına rağmen, bu konuda özel bir yönetmeliğin bulunmadığı görülmüştür. Hazırlanmış olan standartlar da işin uygulamasına yönelik olup, İSG ile ilgili detaylı korunma ve önlemleri içermemektedir. Tezde çalışılan yöntemlerden sadece radyografik test bu kapsama dâhil değildir. Bu testin uygulamaları TAEK koordinesinde yürütülmekte olup, TAEK nükleer ve radyasyon güvenliğinin sağlanmasında etkin rol oynamaktadır. TAEK bünyesinde ayrı bir radyasyon sağlığı ve güvenliği dairesi kurulmuştur. TAEK aynı zamanda dozimetre, analiz, kalibrasyon hizmetleri vermekte, personelin eğitimi ve belgelendirmelerini gerçekleştirmektedir. TAEK tarafından hazırlanarak, yayımlanmış yönetmelikler kullanılmaktadır. Yayımlanmış olan bu yönetmelikler Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. TAEK Tarafından Yayınlanan Radyasyon Güvenliği Yönetmelikleri
(<http://www.taek.gov.tr>, Erişim tarihi: 25 Kasım 2015)

Yayımlanmış Yönetmelikler	Yayın Sayısı	Yayın Tarihi
Endüstriyel Radyografide Radyasyondan Korunma ve Lisanslama Yönetmeliği	25869	8 Temmuz 2005
Gamma ve Elektron Demeti Işınlama Tesislerinin Güvenliği ve Lisanslanması Yönetmeliği	21964	18 Haziran 1994
Radyoaktif Maddenin Güvenli Taşınması Yönetmeliği	25869	8 Temmuz 2005
Radyasyon Güvenliği Denetimleri ve Yaptırımları Yönetmeliği	27658	31 Temmuz 2010
Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği	23999	24 Mart 2000
Kontrollü Alanlarda Çalışan Harici Görevlilerin İyonlaştırıcı Radyasyondan Kaynaklanabilecek Risklere Karşı Korunmasına Dair Yönetmelik	27968	18 Haziran 2011
Radyoaktif Atık Yönetimi Yönetmeliği	28582	9 Mart 2013
Radyoaktif Madde Kullanımından Oluşan Atıklara İlişkin Yönetmelik	25571	2 Eylül 2004
Yüksek Aktiviteli Kapalı Radyoaktif Kaynakların ve Sahipsiz Kaynakların Kontrolü Yönetmeliği	27176	21 Mart 2009

Aynı zamanda 6331 sayılı İSG Kanunu'nun uygulamasına yönelik olarak çıkarılan yönetmeliklerde genel ifadeler yer almaktadır. Dolayısıyla, ülkemizde de sektörel bazda rehber ya da standartların hazırlanarak yayınlanması, özellikle yönetmeliklerde bu standart ya da rehberlere atıfta bulunulması ve bunların uygulamada zorunlu hâle getirilmesi oldukça önemlidir.

5.1. Saha Çalışmasında Tespit Edilen Eksiklikler ve Alınması Gereken Önlemler

Uygulanan saha çalışmasında yapılan incelemeler sonucunda, NDT faaliyetlerinde tespit edilen eksiklikler ve alınması gereken önlemler radyografik test için ayrı, sıvı penetrant, ultrasonik ve manyetik parçacık testi için ise beraber

belirtilmiştir. Tespit edilen eksiklikler ve dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda belirtildiği gibidir.

5.1.1. Radyografik saha uygulamalarında tespit edilen eksiklikler

- Radyografik kontrolde kullanılan X-ışını cihazlarının ayrı bir depolama alanının olmadığı,
- Radyografik kontrolde X-ışını muhafaza kaplarının üzerinde olması gereken uyarı yazılarının yıpranmış ve silinmiş olduğu,
- Radyasyon korunma sorumlusu ve ilgili kişilerin uygulamalar esnasında ve öncesinde sahada bulunmadığı,
- Yeteri kadar uyarı levhalarının olmadığı,
- X-ışını uygulamalarında cihazı monte etmek için üçayakların kullanılmadığı, cihazların personelin imkânları çerçevesinde belirli kutu ve yükseltilerin üzerine konulduğu,
- Denetimli ve gözetimli alanları belirleyen güvenlik şeritlerinin çekilmediği,
- Çekim yapılacak bölgenin yüksekte olmasına rağmen gerekli güvenlik önlemleri alınmadan iskeleyle çıkıldığı ve uygulama yapıldığı,
- Radyografik uygulamalarda İSG birim personeli ile koordinasyonun iyi kurulmadığı,
- Radyografik uygulamalar esnasında işletmede çalışan diğer personelin işin ciddiyetinin farkında olmaması nedeniyle çalışma alanına/yakınlarına girmek istediği,
- Radyasyon uygulamaları esnasında KKD'lerin yanlış ve eksik kullanıldığı tespit edildi.

5.1.2. Radyografik uygulamada alınması gereken önlemler

- Denetimli ve gözetimli alanlar belirlenmeli, alana giriş noktasına ve uygun yerlere radyasyon uyarı/ikaz işaretleri (sesli ve ışıklı) konulmalı ve uygun talimatlar asılmalıdır.

- Denetimli alanların girişlerinde ve bu alanlarda aşağıda belirtilen radyasyon uyarı levhaları bulunmalıdır;
 - Radyasyon alanı olduğunu gösteren temel radyasyon simgeleri,
 - Radyasyona maruz kalma tehlikesinin büyüklüğünü ve özelliklerini anlaşılabilir şekilde göstermek üzere gerekli bilgi, simge ve renkleri taşıyan işaretler,
 - Denetimli alanlar içinde radyasyon ve bulaşma tehlikesi bulunan bölgelerde geçirilecek sürenin sınırlandırılması ile koruyucu giysi ve araçların kullanılması gerekliliğini gösteren uyarı işaretleri,
- Çalışma alanında güvenlik şeritleri çekilmeli, girişlere engeller konulmalıdır. Bu engellerin yerleri ve kalınlıkları ile güvenlik şeridi uzaklıkları çalışmaya başlamadan önce hesaplanmalıdır.
- Ziyaretçiler denetimli alanlara kesinlikle, gözetimli alanlara ise radyasyon korunma sorumlusundan izin almadan girmemelidir. İzin verilen ziyaretçilerin giriş ve çıkış saatlerinin kayıtlarının tutulması radyasyon korunma sorumlusu tarafından sağlanmalıdır.
- Yerel kurallar ve prosedürler ile korunma ve güvenlik önlemleri oluşturulmalıdır.
- Çalışma alanına giriş kilit vb. şekilde sınırlandırılmalıdır.
- Önlemlerin yeterliliği denetlenmeli, gözden geçirilmelidir.
- Çevrenin korunması için uygun radyasyon kaynağı, aktivite, pozlama değerleri seçimi yapılmalı, aşırı doz uygulamalarından kaçınılmalıdır.
- Kullanılacak X-ışını için uygun kV, mA ve radyasyon kaynağı için aktivite dikkate alınarak mümkün olan en az ışınlama süresi belirlenmelidir.
- Zırhlama ihtiyacı olan bölgeler varsa zırhlama yapılmalıdır.
- İşveren, sorumlu kişi, görevli ve İSG birimleri arasında çok iyi bir iletişim kurulmalı, çalışma öncesinde gerekli izinler alınmalıdır.
- Acil durumlarda müdahale için gerekli alet, malzeme ve yardımcı cihazlar hazırlanıp çekim alanına götürülmelidir.
- Acil eylem planı çekim alanında bulundurulmalıdır.
- TAEK tarafından verilen cihaza ait lisans belgesinin kopyası, taşıma formu, kaynak sertifikası çekim alanına götürülmelidir.

- Radyasyon ölçüm cihazlarının çalıştığı kontrol edilmelidir.
- Radyasyon ölçüm cihazlarının çalışmaya başlamadan önce pil durumu, sıfırlaması, kontrol kaynağı ve kalibrasyonu kontrol edilmelidir.
- Radyasyon ile ilgili sadece personelin değil diğer çalışanların da bilgilendirilmesi, eğitimlerin düzenlenmesi gerekmektedir.
- Çalışma ortamı ve konumuna bağlı olarak gerekli olan tüm KKD'lar kullanılmalıdır. Kullanılan kişisel koruyucu donanımların filtreli yarım yüz maskesi, EN 166 standartlarına uygun göze tam oturan gözlük, baret, parça düşme tehlikesi olan yerlerde çelik maskaratlı ayakkabı, kauçuk eldiven, gürültülü bir ortam söz konusu ise kulak tıkacı olmasının kişisel koruma adına daha faydalı olacağı değerlendirilmektedir.
- Pozlama sonunda radyasyon kaynağının kapalı olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Kapalı bir ortamda çalışılıyorsa, bu ortamda yiyecek ve içecek bulundurulmamalı, yemek yenmemeli, sigara içilmemelidir.
- Çalışma sonrasında cihaz ve ekipmanlar kilitli konumda, ilgisiz kişilerin girmesini engelleyecek şekilde, isterlere uygun depolama alanlarına konulmalıdır.
- İskele ve korkulukların kullanımı, montesi ve kontrolleri İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğine göre yapılmalıdır.

5.1.3. Sıvı penetrant, manyetik parçacık ve ultrasonik testlerin saha uygulamalarında tespit edilen eksiklikler

- Sıvı penetrant ve manyetik parçacık testlerinde çalışan personele, çalışılan kimyasal maddenin tehlike tanımlarının belirtilmediği,
- Sıvı penetrant uygulamasının yapılacağı yerin yüksek olmasından dolayı kullanılan iskelenin ayaklarının sabitlenmediği, düşmeye karşı koruyucu önlemlerin alınmadığı,
- Sıvı penetrant ve manyetik parçacık testlerinde kullanılan kimyasal maddeler sebebiyle çalışma ortamının ve personelin ölçüm ve analizlerinin yapılmadığı,

- Çalışma sahalarında göz duşlarının bulunmadığı,
- Uygulamalar esnasında ortamdaki ve kullanılan tehlikeli maddelere karşı kullanılan solunum maskelerinin tam koruma sağlayacak şekilde olmadığı,
- Kimyasal maddelerin maruziyetini önleyecek şekilde yeterli havalandırma sisteminin olmadığı,
- Manyetik parçacık testi sırasında kullanılan uzatma kablosunun deforme olduğu,
- Manyetik parçacık ve ultrasonik uygulamalarda elektrikli test aletleri kullanıldığından elektrik çarpmalarına karşı yalıtkan eldivenler kullanılmadığı,
- Elektrikli test aletlerinin periyodik olarak kontrollerinin yapılmadığı,
- Manyetik parçacık uygulamalarındaki sonuçları değerlendirmek için uygun aydınlatmanın olmadığı,
- Sıvı penetrant ve manyetik parçacık testlerinde kullanılan kimyasal maddelerin depolandığı uygun bir depolama alanının olmadığı tespit edildi.

5.1.4. Sıvı penetrant, manyetik parçacık ve ultrasonik testlerin uygulamalarında alınması gereken önlemler

- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği madde 4’de yüksekte yapılan geçici işlerde, iş ekipmanının kullanımı ile ilgili hükümler yer almakta, iskele ve korkulukların kullanımı ile ilgili gerekli isterler belirtilmektedir. Çalışmalar esnasında bu yönetmelik isterlerine uygun kurulumlar gerçekleştirilmelidir.
- Ortam ölçümleri ve kişisel maruziyetin sürekli ve düzenli olarak yapılması, izlenmesi yasal bir zorunluluk olup, işveren tarafından uygulanması gerekmektedir.
- Yedek yardımcı malzemelerin, kullanılan ekipmanların ve kimyasal maddelerin yapısına, risk gruplarına ve saklama koşullarına göre muhafaza edecek havalandırma sistemli bir depo veya uygun düzenlenmiş dolaplar bulunmalıdır.

- Herhangi bir kaza durumunda saniyeler içerisinde ulaşılabilecek mesafede göz duşları olmalıdır.
- Kullanılan kimyasal maddeler ve elektrikli cihazlardan dolayı oluşabilecek yangın, parlama ve patlama riskine karşı önlemler alınmalıdır.
- Çalışma ortamı ve konumuna bağlı olarak gerekli olan tüm KKD'ler kullanılmalıdır. Sıvı penetrant ve manyetik parçacık testinde kullanılan kimyasal maddelerden korunmak için filtreli tam yüz maskesi, ultrasonik testte ise filtreli yarım yüz maskesi kullanılmalıdır.
- Sıvı penetrant, magnetik parçacık testinde göz korumada EN 166 standartlarında tam kapalı koruyucu gözlük, ultrasonik yöntemde ise yüze tam oturan, toza, sise ve darbelere dayanıklı standartlara uygun bir gözlük kullanılmalıdır.
- Çalışılan ortama göre değişmekle birlikte baş korumada baret, parça düşme tehlikesi olan yerlerde çelik maskaratlı ayakkabı, gürültülü bir ortam söz konusu ise kulak tıkacı veya koruyucusu kullanılmalıdır.
- Sıvı penetrant testinde EN 374 standartlarına uygun neoplen veya nitril kauçuktan eldiven, radyografik ve ultrasonik testlerde ise yalıtkan eldiven kullanılmalıdır. Magnetik parçacık testinde ise her iki risk de söz konusu olduğundan yalıtılmış kauçuk eldiven kullanılmalıdır.
- Çalışma ortamında yeterli hava değişimi ve/veya egzozu olmalıdır. Taban seviyesinde havalandırma sistemlerinin kurulumu sağlanmalıdır.
- Kullanımı sona eren kimyasal madde tüplerinin yok edilmesi fiziksel ve kimyasal yöntemlerle MSDS'lerde belirtildiği şekilde yapılmalıdır.
- Elektrikli çalışan makine, cihaz ve donanımların topraklamaları yapılmalıdır.
- Testte kullanılan cihazların belgelendirilmiş, CE işaretli olduğu mutlaka kontrol edilmelidir.
- Elektrikli test aletlerinin kordonları ve uzatma kabloları her üç ayda bir yetkili elektrikçi personel tarafından kontrol edilmeli, bu kabloların üzerinde kontrol edildiğini ve bir sonraki kontrol tarihini belirten uygun bir etiket bulunmalıdır.
- Manyetik parçacık ve ultrasonik uygulamalarına başlamadan önce test cihazlarının çalışması ve kalibrasyonu kontrol edilmelidir.

- Manyetik parçacık ve ultrasonik uygulamalarında oluşabilecek aşırı ısınma ve elektrik arklarına karşı parçaların gevşekliği, montesi, hasar durumu ve akım değerleri kontrol edilmelidir.
- Manyetik parçacık testinde kullanılan siyah ışık UV özellikli olduğundan dolayı göze kesinlikle tutulmamalıdır. Geçici körlüğe sebep olma özelliği bulunmaktadır.
- Manyetik parçacık testinde manyetik alan oluşturulması sebebiyle kalp rahatsızlığı ve kalp pili takılı olanlar kesinlikle çalıştırılmamalıdır.
- Manyetik parçacık testi uygulamaları esnasında manyetik alandan etkilenebilecek pilli saat, telefon, elektronik küçük aletler vb. kullanılmamalıdır.
- Testler esnasında çalışma alanı ve yakınlarında sigara, yiyecek, içecek tüketimi olmamalıdır.
- Çalışanlara uygulamalar esnasında oluşabilecek tehlikeler (elektrik, yangın, parlama ve patlama vb.) hakkında eğitim verilmelidir.

Psikososyal risk etmenlerinin başında iş stresi gelmektedir. NDT yöntemlerinden radyografik kontrol ile ilgili olarak TAEK 2014 yılı sonu itibarıyla kullanılan endüstriyel radyografi/radyoskopi cihazlarının istatistiklerini çıkarmıştır. İstatistik sonuçlarına göre; cihazlar % 55 oran ile Marmara Bölgesindeki kuruluşlara aittir. Yani radyografi uygulaması yapan firmalar Marmara Bölgesinde, büyük şehirlerde toplanmaktadır. Diğer bölge veya illerde test uygulaması yapılması gerektiğinde, personel ve ekipman/cihazların taşınması gerekmektedir. Diğer NDT uygulamaları için özellikle özel firmalarda çalışan personel şehir dışı görevlere gitme durumunda kalmaktadır. Bu durumlar çalışan personel üzerinde yorgunluk, stres, uykusuzluk, hava değişimi, evden uzaklaşma vb. faktörler sebebiyle olumsuzluk yaratabilmektedir. Aynı zamanda çalışanların tehlikeli iş kategorisinde çalışması korku ve stres oluşumuna neden olmaktadır. İSG tehlikeye düşmekte, uygulamalar esnasında iş kazalarının oluşmasına sebebiyet vermektedir.

5.2. Anket uygulamasının değerlendirilmesi

Anket çalışması, NDT işi yapan İstanbul'da konuşlu bir kamu kuruluşu ile özel bir şirketin personeline uygulanmıştır. Ankete katılanlardan kamu kuruluşunda görev yapan 8 personelin 6'sı 657 Devlet Memurları Kanununa tabidir. 2 personel sendikalı kamu işçisidir. İnternet kanalı ile ankete katılan istekli personel 5 kişidir. Bu personel 15 - 21. sorulara cevap vermemiştir. Dolayısıyla anketimiz 15. sorudan itibaren 14 kişi ile sınırlanmıştır.

Anket uygulamasında 1 - 5. sorularda personele demografik özellikleri (cinsiyet, yaş, öğrenim durumu, görevi ve süresi) ile ilgili sorular sorulmuştur. Alınan cevaplar sonucunda elde edilen bulgular;

1. Çalışan personelin % 84 ile büyük bir çoğunluğunun erkek olduğu tespit edilmiştir. Sadece 2 personel bayan olup, uygulamalar esnasında yapılan görüşmelerde bu personelin de kamu kuruluşunda çalışan mühendis devlet memuru kadrosunda olduğu görülmüştür. Uygulamalarda yüksek beden gücüne ihtiyaç duyulmakta, çalışma ortamı ve saatlerinin yoğun ve dengesiz olabilme ihtimali vb. birçok olumsuz dış etken oluşabilmektedir. Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği Madde 11'de "çocuk doğurma çağındaki radyasyon görevlileri özel bir durum için planlanmış ışınlanmalarda görevlendirilemezler." ifadesi ile Madde 12'de hamile bayanların bu işlerde çalıştırılmaları kısıtlandırılmış, emziren bayanların çalışması yasaklanmıştır. Aynı zamanda 16.08.2013 tarih ve 28737 sayı ile Resmi Gazetede yayımlanan "Gebe veya Emziren Kadınların Çalıştırılma Şartlarıyla Emzirme Odaları ve Çocuk Bakım Yurtlarına Dair Yönetmelik" maddelerinde radyasyon ve tehlikeli kimyasal madde ile çalışma yapılan işler yasaklanmıştır. Bu sebeplerden dolayı bayan personelin talep edilmediği, bayanların da bu alanda çalışmak istemediği değerlendirilmektedir.

2. Ankete katılanların % 79'luk büyük bir kısmının orta yaş ve üstünde olması, eğitim seviyelerinin % 47 lise ile % 53 üniversite mezunu olması, işi yapan personelin İSG konularında eğitilmiş ve tecrübeli olması gerektiğini göstermektedir. Tecrübe; işin istenilen standartlarda, pratik ve bilinçli yapılması, çalışanların İSG kültürünün oluşturulması açısından önemlidir. Bir diğer husus eğitim ise en önemli isteklerden biridir. NDT uygulamalarında İSG'nin eğitiminin iki basamağı

bulunmaktadır. Öncelikle NDT uygulamalarında çalışabilmek için çalışan personelin EN 473 veya ASNT TC 1A standartlarına göre eğitimini tamamlayarak, sertifikasını almış olması gerekmektedir. Bu sebeple NDT uygulamalarında sertifikalı olma zorunluluğu olduğundan dolayı eğitim önem kazanmaktadır. Radyografçı ve radyasyon korunma sorumlusu personelin eğitimi ile ilgili hususlar Endüstriyel Radyografide Radyasyondan Korunma ve Lisanslama Yönetmeliği Madde 23’de belirtilmektedir. NDT’de alınması gereken sertifikalar;

Seviye 1:

Seviye 1 olarak belgelendirilmiş bir kişi, seviye 2 veya seviye 3 belgeli personelin nezaretinde ve yazılı talimatlara göre, NDT işlemlerini yapar. Seviye 1 belgeli kişi, kullanılacak muayene metodu ve tekniğinin seçiminden veya muayene sonuçlarının yorum ve değerlendirmesinden sorumlu değildir.

Seviye 2:

Seviye 2 olarak belgelendirilmiş olan kişi, seviye 1 için belirlenen tüm işleri yapar ve nezaret eder. Bununla birlikte NDT sonuçlarını düzenler ve raporlandırır.

Seviye 3:

Seviye 3 olarak belgelendirilmiş olan kişi, seviye 1 ve 2’nin işlerinin yanı sıra belgelendirildiği NDT işlemlerini yönetir. Aynı zamanda eğitmenlik yapabilmektedir.

Bununla birlikte “Tehlikeli ve Çok Tehlikeli Sınıfta Yer Alan İşlerde Çalıştırılacakların Mesleki Eğitimlerine Dair Yönetmelik” te 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununa göre belirlenen işlerde görev yapan personelin işe alınmadan önce mesleki eğitime tabi tutulması ve belgelendirilmesi gerektiği belirtilmektedir. İSG konusunda ise; Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmeliğinde çalışanların eğitim esasları belirtilmiştir. Aynı zamanda uygulamalar esnasında karşılaşılabilecekleri risklere göre hazırlanmış yönetmeliklerde eğitim esaslarına yer verilmektedir.

3. Ankete katılan tüm personel görevlerini tahribatsız muayene uzmanı olarak belirtmiştir. Çalıştıkları görev sürelerine ise baktığımızda % 63’lük büyük bir kısmın 7 yıldan fazla bir süredir bu görevde çalıştığı görülmektedir. NDT uzmanı olabilmek için her bir yöntem için eğitim alarak sertifikalandırılmış olma zorunluluğu bulunmaktadır. Uygulanan yöntemler tehlikeli sınıfta yer aldığından bu görevde

çalışan başka görevde çalıştırılmamaktadır. Eğitim, sertifikalanma ve belgelendirilme işlemleri uzun sürmekte, işverenler için yüksek maliyetlere sebep olmaktadır. Bu durumlardan dolayı yapılan işteki tecrübe ve uzun çalışma yılları verimli olmaktadır.

4. Anketin 6-11. sorularında personele çalıştıkları işletmeler ile ilgili sorular yöneltilmiş, alınan cevaplar değerlendirildiğinde; yaklaşık % 80’ni işyerlerinde İSG birimi, ilk yardım ekibi, işyeri hekimi olduğunu belirtmiştir. Bu oranlar da bize Türkiye’de İSG kültürünün oluşmaya başladığını ve mevzuatlara uyulduğunu göstermektedir. Mevzuatlarda yapılan son düzenlemeye göre, 50’den az işçi çalıştıran özel sektör iş yerlerinden tehlikeli ve çok tehlikeli sınıfta yer alan iş yerlerinde iş güvenliği uzmanı, iş yeri hekimi ve diğer sağlık personeli çalıştırma ya da görevlendirme yükümlülüğü bulunmaktadır. Az tehlikeli sınıfta yer alan iş yerleri ile kamu iş yerlerinde ise uygulama 1 Temmuz 2016’da başlayacaktır. Ankette de çalışanlar çalıştıkları kurumların kalite, çevre ve İSG yönetim sistemine sahip olduğunu belirtmiştir. Çalışan personele göre çalışma ortamları iş kazası olması açısından yüksek risk grubundadır. Personelin yaptıkları işlerin tehlikeli işler sınıfında yer alması, çalıştıkları işletmelerin veya ortamların ağır sanayi olması bu düşüncüyü desteklemektedir.

5. Anketin 12 ve 13. sorularında personel çalışmaları esnasında kullanmaları gereken KKD’ları baret, eldiven, maske, ayakkabı, gözlük, koruyucu giysi olarak sıralamıştır. Ankete katılanların tamamı en çok kullanılması gereken ürünü baret olarak belirtmiştir. Bu durum da göstermektedir ki personel baş korumasına çok önem vermekte, genellikle çalışma ortamları başlarına cisim düşme, çarpma riski olan yerler olmaktadır. Personelin neredeyse tamamı diğer koruyucu ekipmanları da kullanmak gerektiğini, KKD’ları her zaman kullandıklarını belirtmiştir. Korumada en son aşama olmasına rağmen, KKD bilincinin yerleşmesi iş kazalarının önlenmesinde önemli yer tutmaktadır.

6. İSG eğitimi ile ilgili olarak 15 Mayıs 2013 tarih ve 28648 sayılı “Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik” yayımlanmış, eğitim esasları belirlenmiştir. Yönetmelik esaslarına göre işveren; çalışanlarına fiilen çalışmaya başlamadan önce, çok tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde yılda en az bir defa, tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde iki yılda en az

bir defa, az tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde üç yılda en az bir defa iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri verilmesini sağlamalıdır. Aynı zamanda çalışma yeri veya iş değişikliği, iş ekipmanının değişmesi, yeni teknoloji uygulanması gibi durumlar nedeniyle ortaya çıkacak risklerle ilgili eğitimler düzenli aralıklarla verilmelidir. İş kazası geçiren veya meslek hastalığına yakalanan çalışana işe dönüşte çalışmaya başlamadan önce ve herhangi bir sebeple altı aydan fazla süreyle işten uzak kalanlara da eğitim yenilenmelidir.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve 13.07.2013 tarihli ve 28706 sayılı Tehlikeli ve Çok Tehlikeli Sınıfta Yer Alan İşlerde Çalıştırılacakların Mesleki Eğitimlerine Dair Yönetmelik de diğer yönetmeliklerdeki gibi NDT uygulamalarını içermekte ve işe alınmadan önce personele eğitim verilmesini zorunlu tutmaktadır.

Bu kapsamda ankete katılan tüm personel işyerlerinde düzenli olarak İSG eğitimi verildiğini beyan etmiştir. Ama bir kısım personel eğitimin sadece verilmesi değil uygulanması gerektiği şeklinde değerlendirme yapmıştır. Anketin son sorusunda personele İSG eğitiminin etkinliğinin artırılması ile ilgili önerileri sorulmuştur. Burada da yapılan öneriler arasında eğitimin uygulamalı yapılması ilk sırayı almıştır. İstatistiksel olarak tüm önerilere bakıldığında; % 33 ile uygulamalı eğitimin önemli bir kısmı kapsadığı görülmektedir. Aynı zamanda teorik olarak NDT personeli dışındaki personele de NDT’de İSG ve muhtemel riskleri konusunda eğitim verilmesinin daha faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

7. Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliğinde işyerlerinde kullanılacak sağlık ve güvenlik işaretlerinin uygulanması ile ilgili asgari gereklilikler belirtilmektedir. Yönetmelik eklerinde tüm işaretler ve nerelerde kullanılacağı gösterilmiştir. Çalışan personel işletmelerindeki İSG ile ilgili uyarı levhaları önlemlerini toplam 26 adet belirtmiştir. Bunun 10 adeti spesifik olarak radyografik kontrolü işaret etmektedir. Ankette belirtilen başlıca önlemler;

1. Genel uyarı levhaları/panoları (6)
2. Radyasyon uyarı levhaları/lambaları (4)
3. Baret ve gözlük kullanımı ile ilgili uyarı levhaları (4)
4. Radyografik uygulamalarda ışıklı uyarıcı levhaları (3)
5. Koruyucu bantlar, emniyet şeritleri (3)
6. Bilgilendirici broşür ve resimler (2)

7. Tezgâhların, panoların yanında uyarı levhaları (1)
8. Asit uyarı levhası (1)
9. Acil telefonları (1)
10. Hemen hemen hepsi (1)

Radyografik kontrol esnasında kullanılmak üzere ilave yeni bir radyasyon işareti ISO tarafından 15.2.2007 tarihinde standartlaştırılmıştır ve hâlen kullanılmakta olan iyonlaştırıcı radyasyon işareti ile birlikte kullanılacaktır. Söz konusu işaret sadece kaynağın bulunduğu cihaz kabında, cihazın sökülmemesi ya da daha yakınına yaklaşılmaması için uyarı niteliğinde kullanılacaktır. TAEK tarafından yüksek aktiviteli radyoaktif kaynakların kullanıldığı cihazlarda söz konusu ilave işaretin de bulundurulması yönünde gerekli çalışmalar başlatılmıştır.

8. Çalışan personel NDT uygulamaları esnasında karşılaştıkları problemleri aşağıdaki gibi belirtmiştir:

- Uygulamalar esnasında çevre emniyetinin sağlanamaması (3)
- Kirli, tozlu ortamlarda ve dar alanlarda çalışma (3)
- Etkin olarak KKD kullanılmaması (2)
- NDT uygulama isterlerinin yönetim tarafından bilinmemesi sonucu alınan yanlış kararlar ve hatalı uygulama (2)
- İSG personelleri ile gerekli yazışmaların yapılmamasından kaynaklanan koordine eksikliği (2)
- Yetersiz aydınlatma, havalandırma vb. fiziki şartların kötü olması (1)
- NDT uygulamasında diğer çalışan personellerin NDT faaliyetlerinin zararları hakkında yeterli bilgi sahibi olmaması (1)
- Radyografide denetimli alan ve gözetimli alan ikazlarına uyulmaması (1)
- Firmaların iş emniyet kurallarına uygun iskele merdiven vb. ekipmanları kullanmaması (1)
- Modern cihaz ve alt yapıya sahip olamama ve yetersiz maskeler (1)

9. NDT’de ”İş Sağlığı ve Güvenliği” konusunun daha iyi uygulanabilmesi için personel en çok % 57’lik bir dilim ile eğitimi ele almaktadır. Bunların kapsamına İSG eğitimleri, işletmedeki NDT dışındaki personelin NDT ve olası tehlikeler konusundaki eğitimi, personelin eğitimi girmektedir.

5.3. Diğer Hususlar

İş kazalarının % 20'si ve meslek hastalıklarının büyük çoğunluğu KKD kullanmamaktan meydana gelmektedir. Fakat iş güvenliğini sağlamada son aşama olmasına ve kazaların sebeplerini ortadan kaldırmamasına rağmen, mevcut tehlikeye uygun ve doğru seçildiklerinde iş kazalarını önleyici, oluşan kazaların ciddiyetini azaltıcı bir rol oluşturmaktadır.

KKD ile ilgili yapılan araştırmalara göre; çalışanların çoğu kullandığı KKD'nin markasını bilmemekte, en çok konfor, estetik ve kullanım kolaylığına önem vermektedir. Bu sebeple temin edilen KKD'lerin seçiminde olması gerekli isteklerin yanı sıra kullanıcı istekleri de dikkate alınmalıdır. Aynı zamanda çalışanlara çeşitli tipteki KKD'yi seçme izni verilmelidir. Uyarı levhalarının yanı sıra, KKD kullanımını destekleyen yazılı politikalar da olmalıdır. NDT testlerinde kullanılan KKD'lerden gözlükler hakkında yapılan firma ürün araştırmasında aynı zamanda hem kulak tıkacı hem de gözlük olan koruyucu gözlüklerin üretildiği tespit edilmiştir. Aynı zamanda sıcak/nemli ortamda hava sirkülasyonu sayesinde buğulanmaları önleyen özel havalandırmalı gözlükler de mevcuttur. Gürültüden korunmada klasik kulak koruyucuların dışında ayarlama yapılabilen, hijyen kitli, sürekli kullanımda oluşabilecek nem/ısıya karşı havalandırmalı, hafif ve barete monteli kulak koruyucular da bulunmaktadır. Yapılan araştırmada teknolojik gelişmeler sonucu yüksek gürültülü ortamlarda hem kulağı koruyan hem de çevredeki sesleri işitme imkânı sağlayan elektronik iletişimli KKD'ler üretilmiştir. Bu tür kulak koruyucular belirtilen özelliklerine ek olarak çalışırken cep telefonları ile konuşma veya müzik dinleme imkânı sağlayan çeşitleri de bulunmaktadır. Böylece çevrede oluşabilecek tehlikeler de duyulabilmektedir. Ancak işletme tarafından maliyeti fazla olarak değerlendirilirse ayarlanabilir, düşük ve orta düzeydeki gürültüleri sönmüleyebilen kulak koruyucular kullanılmalıdır. Gidilen Uluslararası İş Güvenliği ve İş Sağlığı 2015 fuarında 3M firmasının yetkilisi ile görüşme yapılmış, solunum korumada kullanılan filtreler üzerinde yapılan çalışmaların devam ettiği söylenmiştir.

Filtreli maskelerde kullanılan filtrenin kullanım süresi kişiye, yapılan işe, çalışma ortamına, maruziyete göre değişkenlik göstermektedir. Filtrenin değiştirilmesi gerektiğini çalışan, burnuna koku gelip gelmeme durumuna göre karar vermektedir. Teknolojik gelişmeler ile filtrelerin kullanım sıklığına ve çalışma şartlarına göre değişen renk skalası monte edilen filtrelerin yapıldığı, personelin zamanla oluşan renk değişimlerine göre filtre değişimine karar vereceği öğrenilmiştir. Bu filtrenin şu an Türkiye’de kullanıma sunulmadığı bilgisine ulaşılmıştır. Bu ürünün kullanılması ile işletmelerde İSG verimliliğini arttıracak değerlendirilmektedir. Resim 26’da 3M firma yetkilisinden alınan renk skalalı filtre resmi gösterilmektedir.



Resim 26. Renk Skalalı Filtre

NDT uygulamaları esnasında zararlı etkilerden korunmanın sağlanması ancak uygulayıcıların bu konudaki mevzuatı ve temel kuralları benimseyerek günlük görevlerinin bir parçası olarak değerlendirmesi ve öncelik verilmesi ile başarılabilir. NDT uygulaması yapan kuruluşların yönetimlerinin gerek personel gerekse ekipman açısından yeterli alt yapıyı oluşturarak belli bir kalite yönetimi sistemi çerçevesinde çalışanların yetki, görev ve sorumluluklarını belirlemesi, gerekli eğitimleri sağlaması, yeterli sıklıklarla güvenlik değerlendirmesi yaparak gerekli önlemleri alması en önemli husustur.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve diğer yasal mevzuatlar çerçevesinde alınması gereken önlemlerin yanı sıra daha sık denetim yapılması, cezai yaptırımların artırılması ve sadece işverene değil çalışana uygulanmasının İSG'nin etkinliğini artıracakları değerlendirilmektedir. Cezai yaptırımlar dışında İSG'yi doğru olarak uygulayan işletmelere, devlet tarafından işverene, işveren tarafından ise çalışana ödül sistemi getirilmesinin çok faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Ayrıca İSG eğitimi ve bilgilendirme ile ilgili görsel çalışmalar yapılabilir. Gidilen Uluslararası İş Güvenliği ve İş Sağlığı 2015 fuarında 3M firmasının İSG ile ilgili animasyon çalışmaları izlenilmiştir. Benzer animasyon çalışmaları eğitimlerde daha etkili olabilecektir. İşletmedeki çalışan personele kimlikleri gizli kalmak şartıyla tarafsız kişilerce belli periyotlarla anket çalışmaları yapılabilir. NDT personeli sahip olduğu hakları, yetkilerini ve sınırlandırmaları tam olarak bilmemektedir. Sahip oldukları özel durumlar ile ilgili (özellikle radyografik uygulamalar) birçok sosyal hak söz konusu olup, bunlardan birkaçı olan fazladan verilen yıllık izinler, fiili hizmet zamları, yıpranma sürelerine işverenler direnç göstermektedir. Bu gibi durumların işletmelere bırakılmaması personelin motivasyonunu olumlu yönde etkileyecektir.

İSG kültürü bilincinin oluşması, sağlık ve güvenlik işaretlerinin, acil durum ve ilk yardım konularının, KKD'ların bilinmesi ve çalışma ortamlarında işin yapımına ilişkin farkındalık düzeyleri arasında anlamlı ilişki vardır. Bu sonuca göre İSG kültürü arttığında buna bağlı olarak sağlık ve güvenlik işaretlerini öğrenme bilinci, acil durum ve ilk yardım konularının uygulanabilirliği, KKD'ların bilinmesi bilinci ve çalışma ortamlarında işin yapımına ilişkin farkındalık düzeyleri artmaktadır.

Türkiye'de yapılan araştırmada NDT ile ilgili sadece Turk NDT adında bir cemiyet olduğu tespit edilmiştir. Cemiyet, vakıf ve dernekler fazlaştırmalı ve İSG konusunun önemini anlatılmasında medyanın desteği alınmalıdır.

Bunların dışında devletin, işverenlerin, sendikaların, üniversitelerin, meslek odalarının, mahalli kuruluşların, sivil toplum örgütlerinin ve basın-yayın kuruluşlarının özetle konuyla ilgili her kuruluş ve kişinin üzerlerine düşen görevlere sahip çıkarak etkin bir iletişim ortamında bilgi ve deneyimlerini paylaşarak iş ve güç birliği yapmaları ile İSG alanında sorunlar rahatlıkla aşılabilecektir.

KAYNAKLAR

Akay E. Türkiye’de İş Sağlığı ve İş Güvenliği, Avrupa Birliği Ülkeleri İle Karşılaştırılması ve Bir Hizmet Modeli Önerisi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2006, Zonguldak (Danışman: Y.Doç.Dr. Ahmet Beşkaya)

Akın L. İş Sağlığı ve Güvenliğinde İşyerinin Örgütlenmesi. Ankara Üniversitesi, Hukuk Fakültesi Dergisi, 2005; C. 54 (Sa: 1): 1-60.

Akkaş Z.Z. Türkiye’de Yapı Üretiminde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Çalışmaları ve Toplu Konut Sektörüne Yönelik Bir Araştırma, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2006, Kocaeli (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Nilay Coşgun)

Akay A.A. Farklı Özellikteki Malzemelerin Tozaltı Ark Kaynak Yöntemi İle Birleştirilmesi ve Birleştirilmelerin Tahribatlı ve Tahribatsız Muayenesi, Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2012, Karabük (Danışman: Prof. DR. Mustafa Acarer)

Akkaya G. Avrupa Birliği ve Türk Mevzuatı Açısından Sağlık Kuruluşlarında İş Sağlığı, İş Güvenliği, Meslek Hastalıkları ve Bir Araştırma, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 2007, İstanbul (Danışman: Doç. Dr. Ahmet Cevat Acar)

Akkök A. İş Kazalarının Maliyeti ve İş Güvenliği, MPM Yayınları, Ankara 1997; No:204, s.26

Alp E. Çimento Endüstrisi İşverenleri Sendikası Dergisi, Cilt: 27, Sayı: 1, İstanbul, 2013

Alper Y. Bazı Ülkelerde İşçi Sağlığı – İş Güvenliği Uygulamaları ve Türkiye’deki Uygulama ile Karşılaştırılması”, Sosyal Siyaset Konferansları, İstanbul Üniversitesi Yayını, No: 3662, İstanbul, 1992; s.82

Altan Z. Gerek N.,Güven E. İş ve Sosyal Güvenlik Hukuku, Anadolu Üniversitesi Yayınları, No:79, Eskişehir, 1998; s:376

Altuğ T. Türkiye’de Ortak Sağlık ve Güvenlik Birimlerinin Yeri ve Önemi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2013, Ankara (Danışman: Prof. Dr. Kadir Arıcı)

Altınparmak Z. Demir Dökümhanelerinde Çalışanların Gürültü Maruziyetlerinin Belirlenmesi ve Alınabilecek Önlemler, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, 2014, Ankara (Danışman: Burak Yasun)

Antmen B. İnşaat Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Bağlamında Şantiye Şeflerinin Görev ve Sorumlulukları, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2013, Adana (Danışman: Prof. Dr. Emel Oral)

Asfahl C.R. Industrial Safety and Health Management, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, Fifth Edition, ABD 2004; s:250

ASM Handbook Volume 17, Nondestructive Evaluation and Quality Control, USA, 1992

ASNT, Nondestructive Testing Handbook, Volume 10, Nondestructive Testing Overview, Second Edition, USA 1996

Armatlı K. M. Uçak Bakımında Darbe Hasarının Tahribatsız Kontrolü, TMMOB MMO Mühendis ve Makine Dergisi, 2012; Cilt 53, Sayı 629, s. 34-39

Aytaç S. İş Stresi Yönetimi El Kitabı İş Stresi: Oluşumu, Nedenleri, Başa Çıkma Yolları, Yönetimi, CASGEM, Ankara 2009

Balsak H. Radyoloji Çalışanlarının Tanı Amaçlı Kullanılan Radyasyonun, Zararlı Etkileri Hakkında Bilgi, Tutum ve Davranışları, İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2014, Malatya (Danışman: Prof. Dr. Gülşen Güneş)

Bayılmış Ütük O. İş Sağlığı ve Güvenliği Farkındalık Değerlendirmesi: Sağlık Çalışanlarına Yönelik Alan Araştırması, Yalova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2013, Yalova (Danışman: Yrd. Doç. Dr. H. Yunus Taş)

Biçer B. İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarının Kalite Yönetimi ile İlişkisi ve Bir Uygulama, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2013, İstanbul (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mehmet Emin Okur)

Bilge A. N. Türkiye’de Tahribatsız Muayene Uygulamaları, Yeditepe Üniversitesi, 2. Uluslararası NDT Sempozyumu ve Sergisi, İstanbul 2003; s. 4-10

Bilge A. N., Tuncel S., Büyükyıldırım, G. ve Biber A., TÜBİTAK-MAM’da Tahribatsız Muayene Uygulamaları ve Eğitim Faaliyetleri, 1. Uluslararası Tahribatsız Muayene Sempozyumu ve Sergisi, Ankara 1999; 32

Bilir N. ve Yıldız A. N. İş Sağlığı ve Güvenliği:, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara, 2004; s.9

Cihan F. İşletmelerde Çağdaş Sağlık Yönetimi İçin İş Sağlığı, İşyeri Hekimliği ve İşyeri Hemşireliği, Cilt:6, Sayı:2, Kamu İş Yayınları, Ankara; 2001, s. 29

Coşkun B. Türkiye’de İşçi ve İşverenlerin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Görev ve Sorumlulukları, Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2007, İstanbul (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ali Kemal Sayın)

Coşkunes I.F. Kanserojen Kimyasal Maddeler ve İş Sağlığı ve Güvenliği, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, 2008, Ankara (Danışman: Ümit Tarhan)

Çakar Y. Kişisel Koruyucu Donanım, Mühendis ve Makine Dergisi, Cilt:50 Sayı: 592, Ankara 2009; s:33-36

Çiftlikli M. Sosyal Güvenliği Bütünleştirmede Türkiye’de İş Sağlığı ve İş Güvenliği Konusunda Alınabilecek Tedbirler, ÇSGB İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi. Ankara 1987; 1: 48

Çilengiroğlu O. AB’ye Uyum Sürecinde Türkiye’de İş Sağlığı ve İş Güvenliği, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2006, İzmir (Danışman: Doç.Dr. Sevdâ Demirbilek)

Demir M. Yapı Üretiminde İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetimi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2013, Ankara (Danışman: Dr. E. Fulya Özmen)

Dengizler İ. Konfeksiyon Sektöründe İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2002, İzmir (Danışman: Prof. Dr. M. Çetin Erdoğan)

Dinç D. UH-1 Helikopterlerinde Kazaların Oluşmasını Önleyebilmek İçin Periyodik Bakımlarda Yapılan Tahribatsız Muayene Teknikleri, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Behçet Gülenç)

Doğru A. Uçak Gövde ve Kanatlarında Oluşan Hasarların Tahribatsız Muayene Yöntemleriyle Tespiti, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2014, Manisa (Doç. Dr. N. Sinan Köksal)

Durdu A. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Düzenlemeleri ile İlgili İşgörenlerin Tutumlarını Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2006, İstanbul (Danışman: Doç. Dr. Ahmet Cevat Acar)

Eker T. İş Sağlığı ve Güvenliği Kapsamında Risk Analizi ve Metal Sektöründe Bir Uygulama, Haliç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2013, İstanbul (Danışman: Prof. Dr. Avni Yücel Eryılmaz)

Epik Ö. Endüstriyel Radyografide İnsan Sağlığı. Kaynak Teknolojisi III. Ulusal Kongresi Bildiriler Kitabı. TMMOB Yayın no: e/2001/277. İstanbul; 2001

Fişek G. ve Piyal B. İşçi Sağlığı Kılavuzu, TTB Yayını, Ankara 1988; s: 124

Gerek N. Türkiye’de İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği, Türk-Ar, Ankara 1998

Goetsch L.D. Occupational Safety And Health In The Age Of High Technology, Second Edition. Prentice –Hall; 1996, p: 409

Hatipoğlu Ö. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Mevcut Durumu ve Bir Araştırma, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2006, İstanbul (Danışman: Prof. Dr. Besim Akın)

Hellier Charles J. Handbook of Nondestructive Evaluation, McGraw Hill, New York 2001

Kafalı H. Uçaklarda Sandviç Kompozitlere Uygulanan Tahribatsız Muayene Yöntemleri, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2004, Eskişehir, (Danışman: Yrd. Doç. Dr. A. Akile Tanatmış)

Kalkan Bayrakçı T. İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Çalışmaları İçin Bir Metodoloji Oluşturma ve Bir Mobilya İşletmesinde Uygulanması, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2013, Kırıkkale (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mustafa Yüzükırmızı)

Karaduman A. Ultrasonik ve Eddy-Current Tahribatsız Test Yöntemleri ve F-4 Uçağı Bakım Onarımında Kullanımları, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 1999, Eskişehir (Danışman: Prof. Dr. Orhan Şerif Komaç)

Karaosmanoğlu V. Türk Çalışma Mevzuatında İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İşçi Sağlığı Dairesi Başkanlığı Yayını, Ankara 1989; s:314

Kaymaz Ö. Kaynak İşlerinde İş Kazası ve İşe Bağlı Sağlık Problemlerine Neden Olan Faktörler ve KKD Kullanımının Bu Faktörlere Etkileri Üzerine Çevresel ve Teknik Araştırma, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, 2014, Ankara (Danışman: Seçil Ceylan)

Kemerli A. “İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği’nin Önemi”, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İşçi Sağlığı Daire Başkanlığı Yayını, Ankara 1987; s:278

Korkmaz Ö. Uçaklarda Kullanılan Alüminyum Malzemelerdeki Korozyonun İncelenmesi, Önlenmesi ve Tahribatsız Muayene ile Tespiti, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2010, İstanbul (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ergün Keleşoğlu)

Korkut E.A. Psikososyal Risk Faktörleri ve İnşaat Sektöründe Bir Çalışma, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, 2014, Ankara (Danışman: Ali Rıza Ergun)

Köklü N. Radyasyonun İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri ve Tıpta Uygulama Alanları, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2006, Konya (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Nurettin Eren)

Milli Eğitim Bakanlığı, Uçak Bakım, Uçaklarda Tahribatsız Muayene: 12-56, 2012

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Malzeme Bilimi ve Mühendisliği, Malzeme üretim Laboratuvarı I Deney Föyü, Tahribatsız Muayene

Onursal M. Uçaklarda Kullanılan Metal Malzemelere Uygulanılan Tahribatsız Muayeneler, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2010, İstanbul (Danışman Prof. Dr. Adem Bakkaloğlu)

Orhan M. İş Sağlığı ve Güvenliği Sisteminde İşveren Yükümlülükleri, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2007, İstanbul (Danışman: Prof. Dr. Müjdat Şakar)

Ovacılı S. Karadurmuş S. Kişisel Koruyucu Donanımların Piyasa Gözetimi ve Denetimi, Mühendis ve Makine Dergisi, Cilt 48, Sayı:567, Ankara 2007; s: 31-34

Ökçün A.G. Ta'til-i Eşgal Kanunu 1909 Bilgiler-Yorumlar, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları, Ankara 1982

Öksüz D.Ç. Radyasyondan Korunma, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Sempozyum Dizisi No: 79; İstanbul 2012; s: 197-208

Özkan N. Trafo Merkezlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Risklerinin Tespiti ve Çözüm Önerileri, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü,

İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, 2014, Ankara (Danışman: Nasip Gül Erçoban)

Pilbeam, Stephan ve Marjorie Corbridge, People Resourcing HRM in Practise, Second Ed. London: Prentice Hall; 2002, p.309

Pınar E. İş Sağlığı ve Güvenliği Hukuku: İnşaat Sektöründe Uygulama Sorunları, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2013, İstanbul (Danışman: Doç. Dr. Hediye Ergin)

Salma A. Tahribatsız Muayene Metotları ve Doğalgaz Boru Hatlarındaki Kaynaklı Bağlantıların Radyografik Araştırılması, Eskişehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2011, Kayseri (Danışman: Doç. Dr. Osman Kurban)

Seçil C. Tahribatsız Muayene Yöntemleri ve Uygulama Alanları, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2011, Hatay (Danışman: Prof. Dr. Gürel Çam)

Sert Ö. İşyerlerinde Aerosol Maruziyeti ve Alınan Önlemler, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, 2014, Ankara (Danışman: Nihat Eğri)

Sezginer S. Kişisel Koruyucu Donanımların Doğru Seçimi, Doğru Kullanılması ve Kişisel Koruyucu Malzemelerin Taşınması Gereken Özellikleri, Mühendis ve Makina Dergisi, Cilt:55, Sayı: 655, Ankara 2014; s:57-69

Lester W. Schmerr Jr. Fundamentals of Ultrasonic Nondestructive Evaluation, A Modeling Approach. 1st ed.: Springer US; 1998

Shull, P.J., Nondestructive Evaluation Theory, Techniques and Applications, The Pennsylvania State University, Pennsylvania 2001

Süzek S. İş Sağlığı ve Güvenliği Konusunda İşçinin Hak ve Yükümlülükleri. İş Hukuku ve Sosyal Güvenlik Hukuku Dergisi, Legal Yayınları, İstanbul 2005; s: 613-621

Şeker S., Çerezci O. Radyasyon Kuşatması, Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, İstanbul, 2000.

Talas C. Türkiye'nin Açıklamalı Sosyal Politika Tarihi. Birinci Basım, Bilgi Yayınları, İstanbul 1992; s:112

Taştan H. İşverenin Koruma ve Gözetme Borcu Kapsamında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri Alma Yükümlülüğü, Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2008, Sivas (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Recep Makas)

Taşıyürek M. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği ve Çevre İşleri, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, Adapazarı, 1988; s: 201-251

Tiryaki D. İş Sağlığı ve Güvenliğindeki Gelişmeler: Altınova Tersaneleri Çalışanlarının Farkındalıklarının Değerlendirilmesi, Yalova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2011, Yalova (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Orhan Koçak)

TMMOB (Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği), İş Sağlığı ve Güvenliği, Makine Mühendisleri Oda Raporu, Ankara 2010; Yayın No: MMO/2010/529

Topuz A. Tahribatsız Muayeneler, Yıldız Teknik Üniversitesi Yayınları, İstanbul 1993

Tüzer F.S. İstanbul Genelinde İnşaat İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Üzerine Bir Araştırma, İstanbul Kültür Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2012, İstanbul (Danışman: Yrd. Doç. Dr. S. Ümit Dikmen)

Wentz C. A. Safety, Health and Environmental Protection, McGraw-Hill Book Company, Boston 1998; s: 401

Vayısoğlu Zorlu A. İnsan Kaynakları Açısından İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tedbirleri ve Konuyla İlgili Bir Araştırma, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2008, İstanbul (Danışman: Prof. Dr. A. Oya Özçelik)

Yakar M. Çimento Sektöründe Çalışanların İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Açısından Yaşadıkları Risk Faktörleri Yibitaş – Lafarge Sivas Çimento Fabrikası Örneği, Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2007, Sivas (Danışman: Y. Doç. Dr. Mehmet Aslan)


Yapıcı A. Tehlikeli Atık Geri Kazanım/Bertaraf Tesislerinde İş Sağlığı ve Güvenliğinin Mevcut Durumunun Değerlendirilmesi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans, 2012, Konya (Danışman: Doc. Dr. Celalettin Özdemir)

Yıldırım V. Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde İş Sağlığı ve Güvenliği: Bir Alan Araştırması, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2011, Ankara (Danışman: Öğr. Gör. Dr. Ömer Asal)

Yılmaz F. Avrupa Birliği ve Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği: Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği Kurullarının Etkinlik Düzeyinin Ölçülmesi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 2009, İstanbul (Danışman: Doç. Dr. Süleyman Özdemir)

Yılmaz G. Çalışma Ortamı, Fişek Sağlık Hizmetler Dergisi, Ankara, 1999; 24, s: 33-34

4. İLK YARDIM ÖNLEMLERİ:

Aşırı solunması halinde	: Temiz havaya çıkarın, solunum zorluğu ve bayılma durumunda doktor çağırılmalı ve gerekirse oksijen verilmeli.	
Cilde temasında	: Bol sabunlu su ile yıkanmalı şikayet devam ederse doktora baş vurulmalı.	
Göze temasında	: Gözler açık durumda temiz su veya göz yıkama solusyonu ile banyo yaptırılmalı, şikayet devam ederse doktora baş vurulmalı.	
Yutulması halinde	: Fazla miktarda yutulması halinde; kusturmayın bir bardak su veya süt içirerek doktora baş vurulmalı.	

5. YANGINLA MÜCADELE :

Söndürücü maddeler	: Karbon dioksitli yangın söndürücüler, kuru söndürücüler, kum.
Uygun olmayan söndürücüler	: Su
Mücadelede uygun donanımlar	: Koruyucu yangın elbisesi giyin (yangın kaskı, pantolonu, çizmesi ve neopren yangın eldiveni), gaz maskesi.
Yanma ürünleri	: Karbondioksit, yanmış karbon ürünleri.

Yangın Söndürme Prosedürleri: Gerekli olmayan kişileri uzak tutun; tehlikeli bölgeyi izole edin ve bölgeye gereksiz girilmeleri önleyin. Rüzgara karşı durun. Gazların (dumanların) birikebileceği alçak alanlardan uzak durun. Yangın sönmeye ve yeniden ateşleme tehlikesi geçinceye kadar ateşe maruz kalmış kapları ve yangından etkilenen alanları soğutmak için su spreyi kullanın. Tehlikesizce yapılabilecekse, yanan ürünü yangın alanının dışına çıkarın. Personeli korumak ve maddi hasarı en aza indirmek için yanan malzemeler su püskürtülerek hareket ettirilebilir.



6. KAZA SONUCU DÖKÜLME, SIZINTIYA KARŞI ÖNLEMLER :

Kişisel önlemler	: Dar ve küçük mekanlarda kullanılan ortam sürekli havalandırılmalıdır. Aşırı sızıntı halinde positif basınçlı oksijen maskesi takılmalıdır. Rüzgar veya hava akımını arkanıza alınız. Yangına yol açacak malzemeleri ortamdaki uzaklaştırın.
Temizleme yöntemleri	: Uygun bir solvent ile (BT-68) temizlenmeli ve su ile yıkanmalı. Ortam havalandırın, çökcü gazları yer seviyesinden süpürün.
Çevreyi koruma önlemleri:	Büyük miktarlardaki maddenin su kanallarına girmesini önleyin.

7. KULLANMA VE DEPOLAMA

Kullanma önlemleri	: Kullanılan ortamı havalandırın, buharlarını uzun süre solutmaktan kaçının, açık alev ve kızıl derecedeki aşırı kızgın yüzeylere tatbik etmeyin. Cilt ve elbise ile temastan kaçının. Çalışırken yemek yemeyin, sigara içmeyin.
Depolama	: Rutubetli yerlerde depolamayın, aşındırıcı ve oksitleyici kimyasal maddelerle bir arada bulundurmeyin, diğer yanıcı maddelerle bir arada depolamayın. Güneş ışığından uzakta, temiz ve serin yerde depolayın
Ambalaj	: Basınçlandırılmış aerosol tüplerinde.
Raf ömrü	: 3 yıl

8. MARUZ KALMA KONTROLÜ VE KİŞİSEL KORUNMA

Tehlikeli maddelere maruz kalma kontrolü.

Adı	CAS numarası.	Maruz kalma limitleri.
Isoparffinic hydrocarbon solvent	64742-48-0	2000 ppm.
Dop	117-81-7	200 ppm.
Liquefied Petroleum Gas	68476-85-7	1000 ppm.
Dye oil Red O	1320-06-5	

Kişisel korunma cihazları.

Solumum : Buharlarını solumaktan kaçının.Ortamı havalandırın,Aşırı kullanımda ve havalandırılmayan ortamlarda gaz maskesi kullanın.

Deri ve el : Kimyasallara dirençli koruyucu eldiven.Günlük iş elbisesi

Göz/Ün/Üzün korunması: Kimyasallara karşı koruyucu gözlük kullanın. Kimyasal koruma gözlükleri EN 166 veya muadili standartlarla uyumlu olmalıdır.



Ciltle veya herhangi bir mukoza zarıyla uzun süreli veya tekrarlı temasından kaçının.Kapalı kaplar içinde ve ortamlarda hiç bir zaman tek başına çalışmayın.İslak zeminlere dikkat edilmeli.Muayene yüzeyinin sıcaklığı oda sıcaklığından yüksek ise alevlenme riskine karşı dikkatli olunmalı.

9. FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLER

ÜRÜN:

Fiziksel yapı	: Akışkan sıvı
Renk	: Kırmızı
Koku	: Karakteristik hafif
PH:	: Çözünmez olduğu için uygulanamaz
Bozunma sıcaklığı	: >300 °C
Parlama noktası	: + 95 °C
Oksitleyicilik	: Oksitleyici değildir
Yoğunluk (25 °C)	: 0.850 g/ml.
Çözünürlük	: Suda çözünmez, organik çözücülerle çözünür

Liquefied Petroleum Gas

Parlama Noktası: < 0 °C

10. KARARLILIK VE ETKİLEŞİM

Kararlılık	: Önerilen depolama koşullarında kararlıdır.
Etkileşim	: Yok
Tehlikeli bozunma ürünleri	: CO + CO ₂ +Organik bileşikler

11. TOKSİKOLOJİK BİLGİLERİ

Akut	: Carcinogen ve Kanserojen değildir.
Lokal etkiler	: Önlem alınmış günlük temaslarda solumum sisteminde tahriş yaratmaz. Yüksek konsantrasyonlarda maruz kalınması halinde mukoz membranda tahrişe yol açar,cild üstünde hafif veya orta şiddette tahriş ve cilt yağınını gidererek kuruluk yapar Gözde:Ağır tahriş olabilir. Yutulması halinde zararlı , ağır tahrişe yol açar. Aşırı teneffüs edilmesi halinde ,solumum zorluğu görülebilir.



MALZEME GÜVENLİK BİLGİSİ

BT-68 PENETRANT SPREY 500 ML

NDT

SAYFA 4/4

REVİZYON TARİHİ : 22.04.2010

12. EKOLOJİK BİLGİLER

Yok etme	:Yerel kurallara göre fiziksel ve kimyasal yöntemlerle yok edilir.
Kalıcılık	:Bilinmiyor
Eko toksisite	:Dökülmesi halinde bitkiler üstünde zararlı.

13. ATIK DÜZENLEME

Ürün yok etme	:Yerel kurallara göre yakılabilir
Ambalaj yok etme	:Aerosol tüplerinin boşalması halinde dahi ateşe atmayın,boşalmış tüpler valf çanağından küçük bir delik açılarak kalan gazın tamamen tahiyesi sağlandıktan sonra tüpler ezilerek geri dönüşüm için ilgili sektörlere veya yasal atık toplama sistemine gönderilmelidir.

14. TAŞIMACILIK HAKKINDA BİLGİLER

Kara ve deniz yolu taşımacılığı (ROAD/RAIL ADR/RID)

Class 2 Division 2.1 UN-NO:1950 Labels :Aerosols Packing Group:None
Deniz yolu taşımacılığı (IMDG Code:UN n)

UN-NO:1950 ,Class 2 Division 2.1 ,IMDG PAGE NO2102,EmS nO:2-13 Labels :Aerosols Packing Group:None

Hava yolu (IATA : ONU n)

1011 d.2.1 UN-NO:1950 Class 2 Division 2.1 Labels:Aerosols, Flammable Packing Group:None

15. YÖNETMELİKLER HAKKINDA BİLGİ

EEC Sınıflandırma ve etiketleme yöntemi

R:21	Deriye teması halinde zararlı.
R:12	Yanıcı.
S: 9	İyi havalandırılan yerlerde depolayın.
S:16	Depolama alanlarında sigara içmeyin ateş ve kıvılcımdan koruyun.
S:33	Statik elektrik birikimini engelleyin.
S:24	Deri ile temasından sakının.
S:25	Göze temasından sakının.
S:26	Göz ile teması halinde ,derhal bol su ile yıkayınız.

16. DİĞER BİLGİLER

Bu malzeme güvenlik bilgi formu EEC yönetmeliklerine uygun olarak hazırlanmıştır.Bu ürünü kullanan,dağıtan veya diğer bir şekilde ürünle temasta olan herkesin,ürün malzeme güvenlik bilgi formunda yazılı bilgileri iyi bir şekilde okuması ve anlaması,bu güvenlik bilgi formunu alan kişi veya kuruluşun sorumluluğundadır.

Bu güvenlik formunda yer alan bilgiler ve direktifler,güvenlik bilgi formunda belirtilen tarihteki bilimsel ve teknik bilgilere dayanmaktadır.Beta Proses Özel Kimyasallar Sanayi ve Tic.İtd.Şirketi bu güvenlik formunun hazırladığı andaki bilim ve teknolojin eksikliğinden kaynaklanan konulardan sorumlu değildir.

BETA, bu ürünün aşağıdaki hususların bulunduğu uygulamalarda kullanılmasını tavsiye ETMEZ: - toprak veya yer altı suyuyla bulaşma ihtimali (yere, lavabo giderlerine, kanalizasyonlara veya septik tanklara doğrudan uygulamalar). - aşırı maruz kalma ihtimali (küçük odalar veya kapalı alanlar veya yetersiz havalandırma olan yerler) - ciltle temas ihtimali (ciltten yapışkan bant çıkarma veya yağ ve gresler çıkarmak için el temizleyici olarak). - gıdayla doğrudan temas olan yerlerde. - buhar konsantrasyonlarının yanıcı aralıkta olacağı yerlerde. - atığın uzaklaştırılmasının bir çevre veya sağlık riski oluşturacağı yerlerde. .

EK-2 BT-69 Cleaner Sprey Malzeme Güvenlik Bilgisi



MALZEME GÜVENLİK BİLGİSİ

BT-69 CLEANER SPREY 500 ML

NDT

SAYFA 1/4

REVİZYON TARİHİ : 09.04.2010

BETA PROSES belgenin tamamında önemli bilgiler bulunduğundan, sizden MSDS belgesini baştan sona okumanızı ve anlamınızı önermekte ve istemektedir. Kullanım sırasında koşullar başka uygun metot veya davranışı gerektirmiyorsa, bu belgede tanımlanan önlemleri uygulamanızı bekliyoruz.

1. ÜRÜN VE FİRMANIN TANIMLAMASI

TİCARİ İSMİ : BT-69 CLEANER SPREY 500 ML
ŞİRKET UNVANI : BETA PROSES ÖZEL KİMYASALLAR SAN.VE TİC.LTD.ŞTİ.
Hoşdere Mevkii Isıso San.Sitesi YP-2 BLOK N.2 Esenyurt İSTANBUL
TELEFON : 00 90 212 - 6231854
FAX.NO : 00 90 212 - 6231858
ACİL DURUM TELEFON NO: 00 90 212 623 18 56
ÜRÜNÜN KULLANIM YERİ :Sinai

2. MADDE VE BİLEŞİMDEKİ MADDELER HAKKINDA BİLGİLER

	%W / W	CAS NO	EC NUMBER	
KİMYASAL ADI :	ALIPHATIC HYDROCARBON SOLVENT	60-70	64742-49-0	265-151-9
KİMYASAL ADI :	LIQUEFIED PETROLEUM GAS	30-40	68476-85-7	270-704-2

3. TEHLİKE TANIMI :

Aliphatic hydrocarbon solvent

İnsan sağlığı : Zehirli değildir aşırı solunması halinde solunumu engeller,deriye teması halinde derinin yağını alarak kuruluk yapar.

Çevre etkileri : Ozon tüketim potansiyeli yoktur.Dökülmesi halinde bitkilere zararlıdır,suda çözünmez karada ve suda yaşayan canlılara zarar vermez

Kimyasal ve fiziksel tehlike .

Yanıcılık veya patlayıcılık :Yanıcıdır

Sınıflandırma :Yanıcı ve parlayıcı maddeler grubunda yer almaktadır.

Propan/Butan

İnsan sağlığı : Zehirli değildir,önlem alınmamış uzun süreli temaslarda silikozite yol açabilir.

Çevre etkileri :Karada ve suda yaşayan canlılar üstünde herhangi bir zararlı etki yapmaz.


Kimyasal ve fiziksel tehlike .

Yanıcılık veya patlayıcılık :Yanıcı ve parlayıcı gaz.Patlama sınırları hava içinde % hacim 1.2/7.5

Sınıflandırma :Yanıcı ve parlayıcı maddeler grubunda yer almaktadır.



4. İLK YARDIM ÖNLEMLERİ:

Aşın solunması halinde	: Temiz havaya çıkarın, solunum zorluğu ve bayılma durumunda doktor çağırılmalı ve gerekirse oksijen verilmeli.	
Cilde temasında	: Bol sabunlu su ile yıkanmalı şikayet devam ederse doktora baş vurulmalı.	
Göze temasında	: Gözler açık durumda temiz su veya göz yıkama solusyonu ile banyo yaptırılmalı, şikayet devam ederse doktora baş vurulmalı.	
Yutulması halinde	: Fazla miktarda yutulması halinde; kusturmayın bir bardak su veya süt içirerek doktora baş vurulmalı.	

5. YANGINLA MÜCADELE :

Söndürücü maddeler	: Karbon dioksitli yangın söndürücüler, kimyasal kuru ve köpüklü söndürücüler, kum.
Uygun olmayan söndürücüler	: Su
Mücadelede uygun donanımlar:	Koruyucu yangın elbisesi giyin (yangın kaskı, pantolonu, çizmesive neopren yangın eldiveni), gaz maskesi.
Yanma ürünleri	: Karbondioksit, yanmış karbon ürünleri.

Yangın Söndürme Prosedürleri: Gerekli olmayan kişileri uzak tutun; tehlikeli bölgeyi izole edin ve bölgeye gereksiz girilmelen önleyin. Rüzgara karşı durun. Gazların (dumanların) birikebileceği alçak alanlardan uzak durun. Yangın sönmüceye ve yeniden ateşleme tehlikesi geçinceye kadar ateşe maruz kalmış kapları ve yangından etkilenen alanları soğutmak için su spreyi kullanın. Tehlikesizce yapılabilecekse, yanan ürünü yangın alanının dışına çıkarın. Personeli korumak ve maddi hasarı en aza indirmek için yanan malzemeler su püskürtülerek hareket ettirilebilir.



6. KAZA SONUCU DÖKÜLME, SIZINTIYA KARŞI ÖNLEMLER :

Kişisel önlemler	: Dar ve küçük mekanlarda kullanılan ortam sürekli havalandırılmalıdır. Aşırı sızıntı halinde positif basıncı oksijen maskesi takılmalıdır. Rüzgar veya hava akımını arkınıza alınız.
Temizleme yöntemleri	: Ortamı havalandırın, çoklucu gazları yer seviyesinden süpürün, Su ile temizleyin.
Çevreyi koruma önlemleri:	Büyük miktardaki maddenin su kanallarına girmesini önleyin.

7. KULLANMA VE DEPOLAMA

Kullanma önlemleri	: Kullanılan ortamı havalandırın, buharlarını uzun süre solumaktan kaçının, açık alev ve kızıl derecedeki aşın kızgın yüzeylere tatbik etmeyin. Cilt ve elbise ile temastan kaçının. Çalışırken yemek yemeyin, sigara içmeyin.
Depolama	: Rutubetli yerlerde depolamayın, aşındırıcı ve oksitleyici kimyasal maddelerle bir arada bulundurmuyun, diğer yanıcı maddelerle bir arada depolamayın. Güneş ışığından uzakta, temiz ve serin yerde depolayın
Ambalaj	: Basınçlandırılmış aerosol tüplerinde.
Raf ömrü	: 3 yıl

8. MARUZ KALMA KONTROLÜ VE KİŞİSEL KORUNMA

Tehlikeli maddelere maruz kalma kontrolü.

Adı	CAS numarası.	Maruz kalma limitleri.
Aliphatic hydrocarbon solvent	64742-49-0	2000 ppm.
Liquefied Petroleum Gas	68476-85-7	1000 ppm.

Kişisel korunma cihazları.

Solumun : Buharlarını solumaktan kaçının.Ortamı havalandırın,Havalandırılmayan ortamlarda gaz maskesi kullanın.
Deri ve el : Kimyasallara dirençli koruyucu eldiven.Günlük iş elbisesi

Gözün/yüzün korunması: Kimyasallara karşı koruyucu gözlük kullanın. Kimyasal koruma gözlükleri EN 166 veya muadili standartlara uyumlu olmalıdır.



Cilile veya herhangi bir mukoza zarıyla uzun süreli veya tekrarlı temasından kaçının.Kapalı kaplar içinde ve ortamlarda hiç bir zaman tek başına çalışmayın.İslak zeminlere dikkat edilmeli.Muayene yüzeyinin sıcaklığı oda sıcaklığından yüksek ise alevlenme riskine karşı dikkatli olunmalı.

9. FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLER

ÜRÜN:

Fiziksel yapı	: Akışkan sıvı
Renk	: Renksiz
Koku	: Karakteristik hafif
PH:	: Çözünmez olduğu için uygulanamaz
Parlama noktası	: - 10°C
Oksitleyicilik	: Oksitleyici değildir
Yoğunluk (25 C)	: 0.75 g/ml.
Çözünürlük	: Suda çözünmez, organik çözücülerle çözünür

Liquefied Petroleum GasParlama Noktası: < 0°C

10. KARARLILIK VE ETKİLEŞİM

Kararlılık	: Önerilen depolama koşullarında kararlıdır.
Etkileşim	: Yok
Tehlikeli bozunma ürünleri	: CO + CO ₂

11. TOKSİKOLOJİK BİLGİLERİ

Akut	: Carcinogen ve Kanserojen değildir.
Lokal etkiler	: Önlem alınmış günlük temaslarda solunum sisteminde tahriş yaratmaz. Yüksek konsantrasyonlarda maruz kalınması halinde mukoz membranda tahrişe yol açar,cild üstünde ;hafif veya orta şiddette tahriş ve cilt yağını gidererek kuruluk yapar Gözde:Hafif ve ağır tahriş olabilir. Yutulması halinde toksit bir etki yok hafif veya ağır tahrişe yol açar. Aşırı teneffüs edilmesi halinde ,solunum zorluğu görülebilir



MALZEME GÜVENLİK BİLGİSİ

BT-69 CLEANER SPREY 500 ML

NDT

SAYFA 4/4

REVİZYON TARİHİ : 09.04.2010

12. EKOLOJİK BİLGİLER

Yok etme	:Yerel kurallara göre fiziksel ve kimyasal yöntemlerle yok edilir.
Kalıcılık	:Bilinmiyor
Eko toksisite	:Dökülmesi halinde bitkiler üstünde zararlı.

13. ATIK DÜZENLEME

Ürün yok etme	:Yerel kurallara göre yakılabilir
Ambalaj yok etme	:Aerosol tüplerinin boşalması halinde dahi ateşe atılmayın boşalmış tüpler valf çanağından küçük bir delik açılarak kalan gazın tamamen tahliyesi sağlandıktan sonra tüpler ezilerek geri dönüşüm için ilgili sektörlere veya yasal atık toplama sistemine gönderilmelidir.

14. TAŞIMACILIK HAKKINDA BİLGİLER

Kara ve deniz yolu taşımacılığı (ROAD/RAIL ADR/RID)

Class 2 Division 2.1 UN-NO:1950 Labels :Aerosols Packing Group:None

Deniz yolu taşımacılığı (IMDG Code:UN n)

UN-NO:1950 ,Class 2 Division 2.1 ,IMDG PAGE NO2102,EmS nO:2-13 Labels :Aerosols Packing Group:None

Hava yolu (IATA : ONU n)

1011 cl.2.1 UN-NO:1950 Class 2 Division 2.1 Labels:Aerosols, Flammable Packing Group:None

15. YÖNETMELİKLER HAKKINDA BİLGİ

EEC Sınıflandırma ve etiketleme yöntemi

- R:12 Yanıcı.
S: 9 İyi havalandırılan yerlerde depolayın .
S:16 Depolama alanlarında sigara içmeyin ateş ve kıvılcımdan koruyun.
S:33 Statik elektrik birikimini engelleyin.
S:24 Deri ile temasından sakının.
S:25 Göze temasından sakının.
S:26 Göz ile teması halinde ,derhal bol su ile yıkayınız.

16. DİĞER BİLGİLER

Bu malzeme güvenlik bilgi formu EEC yönetmeliklerine uygun olarak hazırlanmıştır.Bu ürünü kullanan,dağıtan veya diğer bir şekilde ürüne temasla olan herkesin,ürün matzeme güvenlik bilgi formunda yazılı bilgileri iyi bir şekilde okuması ve anlaması,bu güvenlik bilgi formunu alan kişi veya kuruluşun sorumluluğundadır.

Bu güvenlik formunda yer alan bilgiler ve direktifler,güvenlik bilgi formunda belirtilen tarihteki bilimsel ve teknik bilgilere dayanmaktadır Beta Proses Özel Kimyasallar Sanayi ve Tic.Ltd.Şirketi bu güvenlik formunun hazırladığı andaki bilim ve teknolojinin eksikliğinden kaynaklanan konulardan sorumlu değildir.

BETA, bu ürünün aşağıdaki hususların bulunduğu uygulamalarda kullanılmasını tavsiye ETMEZ: - toprak veya yer altı suyuna bulaşma ihtimali (yere, lavabo giderlerine, kanalizasyonlara veya septik tanklara doğrudan uygulamalar). - aşırı maruz kalma ihtimali (küçük odalar veya kapalı alanlar veya yetersiz havalandırma olan yerler). - ciltle temas ihtimali (ciltten yapışkan bant çıkarma veya yağ ve gesleri çıkarmak için el temizleyici olarak). - gıdayla doğrudan temas olan yerlerde. - buhar konsantrasyonlarının yanıcı aralıkta olacağı yerlerde. - atığın uzaklaştırılmasının bir çevre veya sağlık riski oluşturacağı yerlerde. .

EK-3 BT-70 Developer Sprey Malzeme Güvenlik Bilgisi



MALZEME GÜVENLİK BİLGİSİ

BT-70 DEVELOPER SPREY 500 ML

SAYFA 1/4

REVİZYON TARİHİ : 06.05.2010

BETA PROSES belgenin tamamında önemli bilgiler bulunduğundan, sizden MSDS belgesini baştan sona okumanızı ve anlamınızı önermekte ve istemektedir. Kullanım sırasında koşullar başka uygun metot veya davranışı gerektirmiyorsa, bu belgede tanımlanan önlemleri uygulamanızı bekliyoruz.

1. ÜRÜN VE FİRMANIN TANIMLAMASI

TİCARİ İSMİ : BT-70 DEVELOPER SPREY 500 ML
ŞİRKET UNVANI : BETA PROSES ÖZEL KİMYASALLAR SAN.VE TİC.LTD.ŞTİ.
Hoşdere Mevkii Isıso San.Sitesi YP-2 BLOK N.2 Esenyurt İSTANBUL
TELEFON : 00 90 212 - 6231854
FAX.NO : 00 90 212 - 6231858
ACİL DURUM TELEFON NO: 00 90 212 - 6231856
ÜRÜNÜN KULLANIM YERİ :Sinai

2. MADDE VE BİLEŞİMDEKİ MADDELER HAKKINDA BİLGİLER

	%W / W	CAS NO	EC NUMBER
KİMYASAL ADI : ALIPHATIC HYDROCARBON SOLVENT	55-65	64742-49-0	265-151-9
KİMYASAL ADI : SILICA	10-20	1344-00-9	215-684-8
KİMYASAL ADI : LIQUEFIED PETROLEUM GAS	30-40	68476-85-7	270-704-2

3. TEHLİKE TANIMI :

Aliphatic hydrocarbon solvent

İnsan sağlığı : Zehirli değildir aşırı solunması halinde solunumu engeller, deriye teması halinde derinin yağını alarak kuruluk yapar.

Çevre etkileri : Ozon tüketim potansiyeli yoktur. Dökülmesi halinde bitkilere zararlıdır, suda çözünmez karada ve suda yaşayan canlılara zarar vermez

Kimyasal ve fiziksel tehlike .

Yanıcılık veya patlayıcılık : Yanıcıdır

Sınıflandırma : Yanıcı ve parlayıcı maddeler grubunda yer almaktadır.

Silica

İnsan sağlığı : Zehirli değildir kuru toz halinde aşırı solunması halinde silikoziteye yol açabilir.

Çevre etkileri : Ozon tüketim potansiyeli yoktur. Karada ve suda yaşayan canlılar üzerinde zararlı etki yok.

Kimyasal ve fiziksel tehlike .

Yanıcılık veya patlayıcılık : Yanıcı değildir.

Sınıflandırma : Gerekmez.

Liquefied Petroleum Gas

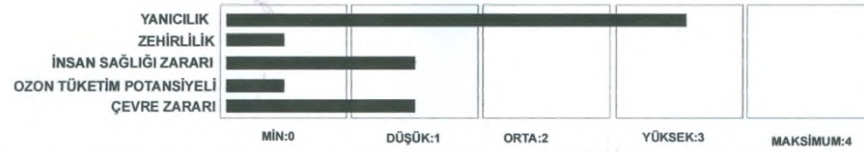
İnsan sağlığı : Zehirli değildir, önlem alınmamış uzun süreli temaslarda silikozite yol açabilir.

Çevre etkileri : Karada ve suda yaşayan canlılar üstünde herhangi bir zararlı etki yapmaz.


Kimyasal ve fiziksel tehlike .

Yanıcılık veya patlayıcılık : Yanıcı ve parlayıcı gaz. Patlama sınırları hava içinde % hacim 1.2/7.5

Sınıflandırma : Yanıcı ve parlayıcı maddeler grubunda yer almaktadır.



4. İLK YARDIM ÖNLEMLERİ:

Aşın solunması halinde	: Temiz havaya çıkarın, solunum zorluğu ve bayılma durumunda doktor çağırılmalı ve gerekirse oksijen verilmeli.	
Cilde temasında	: Bol sabunlu su ile yıkanmalı şikayet devam ederse doktora baş vurulmalı.	
Göze temasında	: Gözler açık durumda temiz su veya göz yıkama solusyonu ile banyo yapılmalı, şikayet devam ederse doktora baş vurulmalı.	
Yutulması halinde	: Fazla miktarda yutulması halinde; kusturmayın bir bardak su veya süt içirerek doktora baş vurulmalı.	

5. YANGINLA MÜCADELE :

Söndürücü maddeler : Karbon dioksitli yangın söndürücüler, kimyasal kuru ve köpüklü söndürücüler, kum.

Uygun olmayan söndürücüler : Su

Mücadelede uygun donanımlar: Koruyucu yangın elbisesi giyin (yangın kaskı, pantolonu, çizmesi ve neopren yangın eldiveni), gaz maskesi

Yanma ürünleri : Karbondioksit, yanmış karbon ürünleri.

Yangın Söndürme Prosedürleri: Gerekli olmayan kişileri uzak tutun; tehlikeli bölgeyi izole edin ve bölgeye gereksiz girilmeleri önleyin. Rüzgara karşı durun. Gazların (dumanların) binkebileceği alçak alanlardan uzak durun. Yangın sönmüceye ve yeniden alevlenme tehlikesi geçinceye kadar alevle manuz kalmış kapları ve yangından etkilenen alanları soğutmak için su spreyi kullanın. Tehlikesizce yapılabilecekse, yanan ürünü yangın alanının dışına çıkarın. Personeli korumak ve maddi hasarı en aza indirmek için yanan malzemeler su püskürtülerek hareket ettirilebilir.



6 . KAZA SONUCU DÖKÜLME, SIZINTIYA KARŞI ÖNLEMLER :

Kişisel önlemler : Dar ve küçük mekanlarda kullanılan ortam sürekli havalandırılmalıdır. Aşırı sızıntı halinde postif basıncı oksijen maskesi takılmalıdır. Rüzgar veya hava akımını arkanıza alınız.

Temizleme yöntemleri : Ortamı havalandırın, çökcü gazları ve kuruyan tozları yer seviyesinden süpürün, Su ile temizleyin.

Çevreyi koruma önlemleri: Büyük miktardaki maddenin su kanallarına girmesini önleyin.

7. KULLANMA VE DEPOLAMA

Kullanma önlemleri : Kullanılan ortamı havalandırın, buharlarını uzun süre solumaktan kaçının, açık alev ve kızıl derecedeki aşırı kızgın yüzeylere tatbik etmeyin. Cilt ve elbise ile temastan kaçının. Çalışırken yemek yemeyin, sigara içmeyin.

Depolama : Rutubetli yerlerde depolamayın, aşındırıcı ve oksitleyici kimyasal maddelerle bir arada bulundurmayın, diğer yanıcı maddelerle bir arada depolamayın. Güneş ışığından uzakta, temiz ve serin yerde depolayın

Ambalaj : Basınçlandırılmış aerosol tüplerinde.

Raf ömrü : 3 yıl

8. MARUZ KALMA KONTROLÜ VE KİŞİSEL KORUNMA

Tehlikeli maddelere maruz kalma kontrolü.

Adı	CAS numarası.	Maruz kalma limitleri.
Aliphatic hydrocarbon solvent	64742-49-0	2000 ppm.
Silica	1344-00-9	400 ppm.
Liquefied Petroleum Gas	68476-85-7	1000 ppm.

Kişisel koruma cihazları:

Solumum : Buharlarını solumaktan kaçının Ortamı havalandırın,Havalandırılmayan ortamlarda gaz maskesi kullanın.
Deri ve el : Kimyasallara dirençli koruyucu eldiven.Günlük iş elbisesi

Gözün/yüzün korunması: Kimyasallara karşı koruyucu gözlük kullanın. Kimyasal koruma gözlükleri EN 166 veya muadili standartlarla uyumlu olmalıdır.

**9. FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLER****ÜRÜN:**

Fiziksel yapı	: Akışkan sıvı
Renk	: Renksiz
Koku	: Karakteristik hafif
PH:	: Çözünmez olduğu için uygulanamaz
Parlama noktası	: - 10°C
Oksitleyicilik	: Oksitleyici değildir
Yoğunluk (25 C)	: 0.782 g/ml.
Çözünürlük	: Suda çözünmez, organik çözücülerle çözünür

Liquefied Petroleum GasParlama Noktası: < 0°C

10. KARARLILIK VE ETKİLEŞİM

Kararlılık	: Önerilen depolama koşullarında kararlıdır.
Etkileşim	: Yok
Tehlikeli bozunma ürünleri	: CO + CO ₂

11. TOKSİKOLOJİK BİLGİLERİ

Akut	: Carcinogen ve Kanserojen değildir.
Lokal etkiler	: Önlem alınmış günlük temaslarda solumum sisteminde tahriş yaratmaz. Yüksek konsantrasyonlarda maruz kalınması halinde mukoz membranda tahrişe yol açar,cild üstünde :hafif veya orta şiddette tahriş ve cilt yağımı gidererek kuruluk yapar Gözde:Hafif ve ağır tahriş olabilir Yutulması halinde toksit bir etki yok hafif veya ağır tahrişe yol açar. Aşırı teneffüs edilmesi halinde ,solumum zorluğu görülebilir.



MALZEME GÜVENLİK BİLGİSİ

BT-70 DEVELOPER SPREY 500 ML

SAYFA 4/4

REVİZYON TARİHİ : 06.05.2010

12. EKOLOJİK BİLGİLER

Yok etme	:Yerel kurallara göre fiziksel ve kimyasal yöntemlerle yok edilir.
Kalıcılık	:Bilinmiyor
Eko toksisite	:Dökülmesi halinde bitkiler üstünde zararlı.

13. ATIK DÜZENLEME

Ürün yok etme	:Yerel kurallara göre yakılabilir
Ambalaj yok etme	:Aerosol tüplerinin boşalması halinde dahi ateşe atmayın, boşalmış tüpler valf çanağından küçük bir delik açılarak kalan gazın tamamen tahliyesi sağlandıktan sonra tüpler ezilerek geri dönüşüm için ilgili sektörlere veya yasal atık toplama sistemine gönderilmelidir.

14. TAŞIMACILIK HAKKINDA BİLGİLER

Kara ve deniz yolu taşımacılığı (ROAD/RAIL ADR/RID)

Class 2 Division 2.1 UN-NO:1950 Labels :Aerosols Packing Group:None

Deniz yolu taşımacılığı (IMDG Code:UN n)

UN-NO:1950 ,Class 2 Division 2.1 ,IMDG PAGE NO2102,EmS nO:2-13 Labels :Aerosols Packing Group:None

Hava yolu (IATA : ONU n)

1011 cl.2.1 UN-NO:1950 Class 2 Division 2.1 Labels:Aerosols, Flammable Packing Group:None

15. YÖNETMELİKLER HAKKINDA BİLGİ

EEC Sınıflandırma ve etiketleme yöntemi

- R:12 Yanıcı.
- S: 9 İyi havalandırılan yerlerde depolayın .
- S:16 Depolama alanlarında sigara içmeyin ateş ve kıvılcımdan koruyun.
- S:33 Statik elektrik birikimini engelleyin.
- S:23 Buharını solmayın.
- S:24 Deri ile temasından sakının.
- S:25 Göze temasından sakının.
- S:26 Göz ile teması halinde ,derhal bol su ile yıkayınız.

16. DİĞER BİLGİLER

Bu malzeme güvenlik bilgi formu EEC yönetmeliklerine uygun olarak hazırlanmıştır.Bu ürünü kullanan,dağıtan veya diğer bir şekilde ürünle temasta olan herkesin,ürün malzeme güvenlik bilgi formunda yazılı bilgileri iyi bir şekilde okuması ve anlaması,bu güvenlik bilgi formunu alan kişi veya kuruluşun sorumluluğundadır.

Bu güvenlik formunda yer alan bilgiler ve direktifler,güvenlik bilgi formunda belirtilen tarihteki bilimsel ve teknik bilgilere dayanmaktadır. Beta Proses Özel Kimyasallar Sanayi ve Tic.İ.td.Şirketi bu güvenlik formunun hazırladığı andaki bilim ve teknolojinin eksikliğinden kaynaklanan konulardan sorumlu değildir.

BETA, bu ürünün aşağıdaki hususların bulunduğu uygulamalarda kullanılmasını tavsiye ETMEZ: - toprak veya yer altı suyuna bulaşma ihtimali (yere, lavabo giderlerine, kanalizasyonlara veya septik tanklara doğrudan uygulamalar) . - aşırı maruz kalma ihtimali (küçük odalar veya kapalı alanlar veya yetersiz havalandırma olan yerler) . - ciltle temas ihtimali (ciltten yapışkan bant çıkarma veya yağ ve gresleri çıkarmak için el temizleyici olarak) . - gıdayla doğrudan temas olan yerlerde . - buhar konsantrasyonlarının yanıcı aralıktaki olacağı yerlerde . - atığın uzaklaştırılmasının bir çevre veya sağlık riski oluşturacağı yerlerde .

EK-4 Lumor J Aerosol Malzeme Güvenlik Bilgisi

GÜVENLİK BİLGİ FORMU 1907/2006 No'lu Yönetmeliğe (AB) göre		Chemetall expect more+	
Lumor J Aerosol			
Versiyon: 2 19.01.2012		Basım Tarihi 05.08.2013	
1. MADDE / MÜSTAHZAR VE ŞİRKET / İŞ SAHİBİNİN TANITIMI			
Türk Ürün hakkında bilgi			
Ürünün ticari ismi		Lumor J Aerosol	
Tavsiye edilen kullanım şekli:			
Renk verici madde			
Şirket:		Chemetall GmbH Trakehner Strasse 3 60487 Frankfurt a.M.	
Organizasyon:		Surface Treatment	
Sorumlu kişi:			
Telefon:		+49(0)69 7165-0	
Telefax:		+49(0)69 7165-3567	
Product safety:			
Telefon:		+49(0)6971652832	
Elektronik posta adresi:		msds.de@chemetall.com	
Acil durum telefonu:		+49(0)5326 51-0	
2. TEHLİKELERİN TANITIMI			
İnsan ve çevre için risk önerileri			
Sınıflandırması:		R12 Çok kolay alevlenir.	
Çok kolay alevlenir		R66 Tekrarlanan maruziyette deride kuruluğa ve çatlaklara neden olabilir.	
Gerekli bilgiler bu Madde Güvenlik Bilgi Fişinin içindedir.			
3. İÇERİĞE İLİŞKİN YAPI/BİLGİLER			
Kimyasal Özellikleri: Organik solventlerin karışımı.			
Zararlı bileşenler			
Destilatlar (petrolyum), hidro işlemden geçirilmiş hafif kerasin (aksi belirtilmedikçe) 65,00 - 80,00 %			
CAS-No.: 64742-47-8 EINECS-No.: 265-149-8			
Sınıflandırması: Xn; R65 R66			
Bütan 10,00 - 25,00 %			
CAS-No.: 106-97-8 EINECS-No.: 203-448-7			
Sınıflandırması: F+; R12			
1 / 6			

Lumor J Aerosol

Versiyon: 2 19.01.2012

Basım Tarihi 05.08.2013

Propan 2,50 - 10,00 %
CAS-No.: 74-98-6 **EINECS-No.:** 200-827-9
Sınıflandırması: F+; R12

4. İLK YARDIM ÖNLEMLERİ

Genel öneri:

İlk yardım ekibi : kendi korunmanızı sağlayınız. Tehlikeli bölgenin dışına çıkartınız. Kirletmiş olan giysilerinizi ve ayakkabılarınızı hemen çıkarınız.

Göz teması:

Hemen bol miktarda su ile göz kapaklarının altı dahil olmak üzere yıkayınız. Doktora danışınız.

Deri teması:

Sabun ve bol miktarda su ile yıkayınız. Semptomlar devam ederse doktora başvurunuz.

Solunum:

Temiz havaya çıkartınız. Semptomlar devam ederse doktora başvurunuz.

Ağız yoluyla alma:

Ağız suyla çalkalayınız. Kusturmayın. Doktora danışınız.

5. YANGINLA MÜCADELE ÖNLEMLERİ

Yangın söndürme sırasında oluşabilecek spesifik zararlar:

Isıtılması halinde veya yangında zehirli gazlar oluşturabilir. Karbon monoksit Karbon dioksit (CO2)

Yangın söndürenler için özel koruyucu ekipmanlar:

Yangın durumunda, oksijen tüplü komple maske kullanınız.

Uygun yangın söndürme aracı:

Karbon dioksit (CO2), Kuru toz, Alkole karşı dirençli köpük, Su spreyi

Güvenlik sebebiyle kullanılmayacak olan yangın söndürme araçları:

Yüksek hacimli su jeti

Ek bilgi:

Açılmamış kapları soğutmak üzere su spreyi kullanılabilir.

6. KAZA SONUCU YAYILMA ÖNLEMLERİ

Kişisel tedbirler:

Kişisel koruyucu ekipmanlarınızı kullanınız.

Çevresel tedbirler:

Yeryüzü sularına ve kanalizasyona karışmamasına dikkat ediniz. Yeraltına sızmamalıdır.

Temizlik için metodlar:

İyi bir havalandırma olduğundan emin olunuz. Dökülenleri kontrol altına alınız, yanıcı olmayan malzemeye emdiriniz (örn. kum, toprak, diatomit toprağı, vermikülit) ve yerel/ulusal yönetmeliklere uygun atmak üzere bir kaba aktarınız (bkz bölüm 13).

Ek öneri:

Bakınız bölüm 8 ve 13

7. ELLEÇLEME VE DEPOLAMA

Taşıma

Güvenli taşıma önerileri:

Lumor J Aerosol

Versiyon: 2 19.01.2012

Basım Tarihi 05.08.2013

Çalışma ortamında yeterli hava değişimi ve/veya egsozu olmalıdır. Taban seviyesinde havalandırma gerekmektedir. Göz yıkama veya durulama şişesini, iş yerinde hazır bulundurunuz.

Yangın ve patlamaya karşı korunması tavsiye edilir:

Tutuşturucu kaynaklardan uzakta muhafaza edin. - Sigara içmeyin. Statik elektrik boşalmalarına karşı önlem alın. Buharlar hava ile patlayıcı karışımlar oluşturabilir. Yangından korunmak için alınan önleyici tedbirler

Depolama

Depolama alanı ve kaplarında aranan nitelikler:

Kapları ağızları sıkıca kapalı olarak kuru, soğuk ve iyi havalandırılmış yerlerde saklayınız. Yetkili personel tarafından girilip çıkılan odalarda saklayınız.

Depolama stabilitesi:

Depolama sıcaklığı:
< 50 °C

8. MARUZİYET KONTROLLERİ/KİŞİSEL KORUMA

Teknik tesis planı hakkında ek bilgi:

İyi ve uygun bir havalandırma olduğundan emin olunuz (özellikle kapalı yerlerde). Elektrik ekipmanları uygun standartlara göre korunmalıdır.

Çalışma alanı kontrol parametreleri ile bileşenler

Maruz kalma limiti bulunan hiçbir içerik içermez.

Kişisel koruyucu ekipmanlar

Solumunun korunması:

Yetersiz havalandırma durumunda, uygun maske kullanınız. Tavsiye edilen Filtre tipi: AX-P2

Ellerin korunması:

Genel öneri: Nitril kauçuk, Neopren eldivenler, bütil kauçuk, EN 374'e uygun koruma eldivenleri., Eldiven üreticisi tarafından verilen geçirgenlik özellikleri ve delinme süresiyle ilgili talimatlara uyunuz. Kesik tehlikesi, aşınma ve temas süresi gibi özel kullanım şartlarını da göze alınız.

Gözlerin korunması:

Gözlerin korunması (EN 166), Yüze tam oturan güvenlik gözlükleri

Deri ve vücudun korunması:

DIN EN 13034 (Tip 6) standardına uygun, kimyasala dayanıklı koruyucu elbise

Hijyen ölçütleri:

Kirlenmiş olan giysilerinizi ve ayakkabılarınızı hemen çıkarınız. Yiyecek, içecek ve hayvan yemlerinden uzak tutunuz. Ürün taşıdıktan hemen sonra ve çalışmaya ara vermeden önce ellerinizi yıkayınız. Göz ve cilt ile temasından sakının. Buhar solumayın. Aerosollerini solumayın.

9. FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLER

Form:	aerosol
Renk:	koyu sarı
Koku:	hidrokarbon gibi
Kaynama noktası/kaynama ölçęjı (aralığı):	uygulanamaz

Lumor J Aerosol

Versiyon: 2 19.01.2012

Basım Tarihi 05.08.2013

Parlama noktası:	> 93 °C Metod: ASTM D 93 Aktif madde
Parlama noktası:	-60 °C Bütan/Propan
Patlayıcı özellikler Yoğunluk:	Buharlar havada patlayıcı bir karışım oluşturabilir. 0,82 g/cm ³ nin 20 °C
Su çözünürlüğü:	pratikte çözünmez
Uçucu organik maddeler (VOC) miktarı:	185 g/L

10. KARARLILIK VE TEPKENLİK

Kaçınılması gereken koşullar:

Çıplak alevden, sıcak yüzeylerden ve tutuşmaya neden olabilecek herseyden uzak tutunuz.

Kaçınılması gereken materyaller:

Kuvvetli asitler ve oksitleyici maddeler

Tehlikeli ayrışma ürünleri:

Belirtildiği şekilde kullanıldığında ve saklandığında bozunma olmaz.

Tehlikeli reaksiyonlar:

Buharlar havada patlayıcı bir karışım oluşturabilir.

11. TOKSİKOLOJİK BİLGİLER

Cilt tahrişi:

Hassas kişilerde derinin tahriş olmasına neden olabilir.

Göz tahrişi:

Hassas kişilerde gözlerin tahriş olmasına neden olabilir.

Duyarlayıcılık:

uygun veri yoktur

İnsan deneyimi:

Tekrarlanan maruz kalmalarda deride kuruluğa ve çatlaklara neden olabilir.

12. EKOLOJİK BİLGİLER

Eliminasyon bilgisi (dayanıklılık ve degradabilite):

Biyodegradabilite:

Notlar: uygun veri yoktur

Biyoakümülyasyon:

Notlar: uygun veri yoktur

Lumor J Aerosol

Versiyon: 2 19.01.2012

Basım Tarihi 05.08.2013

Ek bilgi:

az miktarda su kirlenmesine neden olan Yeryüzü sularına ve kanalizasyona karışmamasına dikkat ediniz. Malzemenin yeraltı sularını kirlenmesine izin vermemelisiniz.

13. BERTARAF ETME BİLGİLERİ

Atık imha numarası:

Atık kodları kullanıcı tarafından, tercihen atık alma mercileriyle görüşülerek belirlenmelidir.

Ürün:

Yerel kurallara uygun olarak atınız.

Temizlenmemiş paket:

Kullanılmamış ürün olarak imha ediniz.

14. TAŞIMACILIK BİLGİSİ

Düzenleme : ADR
UN/ID No.: 1950
Uygun yükleme ismi: AEROSOLLER Bütan, Propan
Sınıf: 2
ADR/RID-Labels: 2.1

Düzenleme : RID
UN/ID No.: 1950
Uygun yükleme ismi: AEROSOLLER Bütan, Propan
Sınıf: 2
ADR/RID-Labels: 2.1

Düzenleme : IMDG
UN/ID No.: 1950
Uygun yükleme ismi: AEROSOLS Butane, Propane
Sınıf: 2.1
EmS: F-D S-U

Düzenleme : IATA_C
UN/ID No.: 1950
Uygun yükleme ismi: AEROSOLS,FLAMMABLE Butane, Propane
Sınıf: 2.1

Düzenleme : IATA_P
UN/ID No.: 1950
Uygun yükleme ismi: AEROSOLS,FLAMMABLE Butane, Propane
Sınıf: 2.1

15. MEVZUAT BİLGİSİ

Etiketleme:



Çok kolay alevlenir

Lumor J Aerosol

Versiyon: 2 19.01.2012

Basım Tarihi 05.08.2013

R -cümlesi/ R-cümleri:	R12	Çok kolay alevlenir.
	R66	Tekrarlanan maruziyette deride kuruluğa ve çatlaklara neden olabilir.
S kodlu cümle(ler):	S16	Tutuşturucu kaynaklardan uzakta muhafaza edin. - Sigara içmeyin.
	S23	Aerosollerini solumayın.
	S24/25	Göz ve cilt ile temasından sakının.
	S37/39	Uygun koruyucu eldiven, koruyucu gözlük / maske kullanın.
	S51	Sadece iyi havalandırılan yerlerde kullanın.
S60	Bu maddeyi ve kabını tehlikeli atık olarak bertaraf edin/ettirin.	

Özel preparatlar için özel etiketlendirme:

Basıncılı kap. Güneş ışınlarından koruyunuz ve 50 °C nin üzerindeki sıcaklıklara maruz bırakmayınız.

Kullandıktan sonra delmeyiniz veya yakmayınız.

Çıplak alev veya akkor halindeki materyallerin üzerine püskürtmeyiniz.

Tutuşturucu kaynaklardan uzakta muhafaza edin. - Sigara içmeyin.

Çocukların ulaşabileceği yerlerden uzak tutun.

99/45/EC - 2001/60/EC and 2006/8/EC included

Ulusal kanunlar

Su kirliliğine sebep olan sınıf (Almanya):

WGK 1 : az miktarda su kirlenmesine neden olan

VWWWS A4

Diğer kurallar:

Bu ürün EC talimatlarına veya ilgili ulusal kanunlara uygun olarak sınıflandırılmış ve etiketlenmiştir. GHS'in yerel veya ulusal uygulamaları tüm tehlike sınıfları ve kategorilerini uygulamıyor olabilir.

16. DİĞER BİLGİLER

3. Bölümde belirtilen R cümleleri metni

R12 Çok kolay alevlenir.

R65 Zararlı: Yutulması halinde akciğerde hasara neden olabilir.

R66 Tekrarlanan maruziyette deride kuruluğa ve çatlaklara neden olabilir.

Verilen bilgiler, şimdiki bilgilerimize ve deneyimlerimize dayanmaktadır ve maddenin teslim edildiği hali için geçerlidir. Maddenin özelliklerini göze alırsak bu bilgiler garanti edilemez. Güvenlik veri fişinin teslim edilmesi kullanıcıyı kendi sorumluluğundan muaf tutmaz. Kullanıcı, kendi sorumluluğu altında, bu maddeye ait, verilen kurallara ve talimatlara uymalıdır.

EK-5 NDT Çalışanlarına Uygulanan Anket Formu

TAHRİBATSIZ MUAYENEDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ ANKETİ

Değerli Tahribatsız Muayene Personeli,

Bu anket tahribatsız muayene uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği konusunda bilinç düzeylerini ölçmek ve İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında personel, işveren ve işletmelerin tutum/uygulamalarını belirlemeyi amaçlamaktadır.

Anket formu Marmara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü Mekanik Anabilim Dalı Öğretim üyesi Doç. Dr. Aykut KENTLİ danışmanlığında yürütülmekte olan yüksek lisans çalışması için hazırlanmıştır. Vereceğiniz bilgiler tamamen gizli tutulacak ve yalnızca bilimsel araştırma için kullanılacaktır.

Yardımlarınız ve katılımlarınız için teşekkürler.

Saygılarımla,
Hüseyin Can HALİLOĞLU
Yüksek Lisans Öğrencisi

1. Cinsiyetiniz

Kadın Erkek

2. Yaşınız:

3. Öğrenim durumunuz

İlkokul Ortaokul Lise Üniversite

4. Göreviniz

5. Görevi ne kadar süredir yapıyorsunuz?

1 yıldan az 1-3 yıl arası 3-7 yıl arası 7 yıl ve fazlası

6. İşletmenizdeki mevcut Yönetim Sistemleri veya belgeleri aşağıdakilerden hangisi / hangileridir?

- ISO 9001-2000 Kalite Yönetim Sistemi
 ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi
 TS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi
 Yönetim Sistemi Belgesi bulunmamaktadır.
 Hazırlık aşamasındadır

7. İşletmenizde İş Sağlığı ve Güvenliğinden sorumlu ayrı bir birim var mı?

Evet

Hayır

8. İşletmenizde İş Sağlığı ve Güvenliği konusunda yeterli işbirliği ve koordinasyon sağlanıyor mu?

Evet

Hayır

9. İşletmenizde ilk yardım ekibi var mı?

Evet

Hayır

10. İşletmenizde iş yeri hekimi mevcut mu?

Evet

Hayır

11. Çalışma ortamınızı iş kazası geçirme riski bakımından nasıl değerlendirirsiniz?

Çok yüksek (6), yüksek (5), orta (4), düşük (3), çok düşük (2) ve hiç yok (1) puandır.

Çok yüksek

Yüksek

Orta

Düşük

Çok düşük

Hiç yok

12. İşinizde kullanmanız gereken güvenlik malzemeleri (kişisel koruyucu ekipmanlar) nelerdir? (Not: Birden fazla işaretleyebilirsiniz.)

Koruyucu baret

Koruyucu gözlük

Koruyucu kulak tıkacı veya kulaklık

Koruyucu eldiven

Koruyucu maske

Koruyucu giysi

Koruyucu ayakkabı

Diğer (varsa lütfen yazınız.).....

13. Kişisel koruyucu malzemeleri hangi sıklıkta kullanıyorsunuz?

Her zaman (9)

Çok sık (7)

Bazen (5)

Çok az (3)

Hiçbir zaman (1)

14. İşyerinizde düzenli olarak İş Sağlığı ve Güvenliği eğitimi veriliyor mu?

Evet

Hayır

15. Eđer cevabınız evet ise; bu eğitimin sizin çalışma hayatınıza etkide bulunduğunu dűřünüyorsunuz?

16. İşletmenizde İř Sağlığı ve Gűvenliđi ile ilgili uyarı levhaları v.s. Önlem var mı? Varsa nelerdir?

17. Tahribatsız Muayene uygulamaları esnasında karşılaştığınız problemler nelerdir?

18. Tahribatsız Muayenede "İşçi Sağlığı ve İř Gűvenliđi" konusunun daha iyi uygulanabilmesi için önerileriniz nelerdir?

19. Çalışanlar tarafından İř Sağlığı ve Gűvenliđi'nin uygulanabilirliğini nasıl buluyorsunuz?

20. İř Sađlıđı ve Gűvenliđine yönelik mevcut yasal mevzuatlar yeterli mi? Deđilse neler yapılabilir?

21. İř kazalarını önlemede işyerinde verilen İř Sağlığı ve Gűvenliđi eğitimlerinin etkinliğini arttırmak için sizce neler yapılabilir?

ÖZGEÇMİŞ

Adı	Hüseyin Can	Soyadı	Haliloğlu
Doğum Yeri	Karabük	Doğum Tarihi	06.04.1977
Uyruğu	T.C.	Tel	505 393 75 69
E-mail	canhalil1977@hotmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans		
Lisans	Karadeniz Teknik Üniversitesi	1999
Lise	Karabük Demir Çelik Lisesi	1994

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (Yıl – Yıl)
Öğretmen	Pendik Fen Dershanesi	2003 - 2006
A sınıfı İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı		2015
İçerik Yönetim Uzmanı	Teknolist A.Ş.	2006 - Halen

Yabancı Diller	Okuduğunu Anlama	Konuşma	Yazma
İngilizce	Orta	Orta	Orta

Yabancı Dil Sınav Notu								
YDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL CBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	80,23430	76,44349	62,41979
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma Becerisi
İyi	İyi