

**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇEVRE LABORATUVARLARINDA
RİSK ANALİZİ**

**Tezi Hazırlayan
Cansu GÖKDERE**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Serkan ŞAHİNKAYA**

**Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Mayıs 2017
NEVSEHİR**

**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇEVRE LABORATUVARLARINDA
RİSK ANALİZİ**

**Tezi Hazırlayan
Cansu GÖKDERE**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Serkan ŞAHİNKAYA**

**Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Mayıs 2017
NEVSEHİR**

Doç. Dr. Serkan ŞAHİNKAYA danışmanlığında Cansu GÖKDERE tarafından hazırlanan " Çevre Laboratuvarlarında Risk Analizi " başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

25/05/2017

JÜRİ

Başkan : Doç. Dr. Mustafa KARATAŞ

Üye : Doç. Dr. Serkan ŞAHİNKAYA

Üye : Yrd. Doç. Dr. Erkan KALIPCI

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun **26.05.2017** tarih ve **23/1173**... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

26/05/2017

Prof. Dr. Şahlan ÖZTÜRK
Enstitü Müdürü



TEZ BİLDİRİM SAYFASI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada yer alan bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ve bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

(İmza)

(Cansu GÖKDERE)



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam süresince tüm bilgilerini benimle paylaşmaktan kaçınmayan, her türlü konuda desteğini benden esirgemeyen ve tezimde büyük emeği olan, Sayın Hocam Doç. Dr. Serkan ŞAHİNKAYA'ya,

Tez hazırlama süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli eşim Onur Salih GÖKDERE'ye,

Maddi ve manevi olarak her zaman desteğini hissettiren aileme ve ayrıca kardeşim Halil Doğan GÜLMÜŐ' e

Sonsuz teşekkür ederim.

ÇEVRE LABORATUVARLARINDA RİSK ANALİZİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Cansu GÖKDERE

**NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Mayıs 2017

ÖZET

İş sağlığı ve güvenliği dünyada en önemli konular arasında yer almaktadır. Son yıllarda ülkemizde de tüm sektörler için önem kazanan bir konudur. Laboratuvarlardaki donanım ve üretim teknolojisi, ergonomik koşullar, personelin beceri düzeyi ve yaşı, ilgili mevzuat, laboratuvarın organizasyon yapısı, işçilerin sağlık kontrolleri ve işe uygunluğu, tıbbi hizmetler ve organizasyonu, ortam özellikleri (gürültü, toz, ısı, aydınlatma, havalandırma, temizlik vb.), çalışma saatleri gibi pek çok konu iş güvenliği ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilidir. İş güvenliği sadece çalışanı koruma konusunu değil; bunun yanında iş yerini, bağlı kuruluşları ve işin gerçekleştirildiği çevreyi koruma durumunu da kapsamaktadır. Bu çalışmada, belirlenmiş çevre laboratuvarında gerçekleştirilen çalışmalar ve saha gözlemleri esas alındı. Belirlenen laboratuvara ilişkin iş sağlığı ve güvenliği kapsamında tehlikeler belirlendi. Laboratuvara uygun risk analizinin yapılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili kavramlarla birlikte risk analizinin ulusal ve uluslararası mevzuatta ve standartlarda geçen farklı tanımları da ortaya konulmuştur. Risk analizi çalışmalarının, iş sağlığı ve güvenliği içindeki yeri risk yönetimi kapsamında incelenmiştir. Laboratuvarda meydana gelebilecek iş kazaları belirlenmiştir.

Bu çalışmada, çevre laboratuvarında 5x5 L tipi matris yöntemi kullanılarak risk analizi çalışması yapılmıştır. Laboratuvar ziyaret edilerek, ana tehlikeler başta olmak üzere, görünen tüm tehlikeler listelenmiş ve risk analizi oluşturulmuştur. İşte, hem personellerin daha sağlıklı bir ortamda çalışmalarını sağlamak, hem de beden ve ruh sağlıklarını korumak için mutlaka mevzuatta belirtilen iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: İş Güvenliği, Risk Analizi, İş Kazaları
Tez Danışman: Doç. Dr. Serkan ŞAHİNKAYA
Sayfa Adeti:95

**RISK ANALYSIS IN ENVIRONMENTAL LABORATORIES
(Graduate School)**

Cansu GÖKDERE

NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ UNIVERSITY

INSTITUTE OF SCIENCE SCIENCES

MAY 2017

ABSTRACT

Occupational health and safety is important issue. In recent years, occupational health and safety gained importance in Turkey. Experiments in laboratory, ergonomic conditions, age of the staff, relevant legislation, health check of personnel, medical services, ambient properties (noise, thermal comfort, lighting, ventilation, cleaning...). job security can not protect only the employee besides, job security can protect work place, related institutions, work place surrounding in this study. It is aimed to perform appropriate risk analysis in the lab. Risk analysis studies, examine the risks in the occupational health and safety.

In this study, environmental labs use 5x5 L type matrix management and it made risk analysis. Visiting the lab, spoken with employees and all the hazards are listed. main hazards than all the hazards are listed Here, it is absolutely necessary to take the occupational health and safety measures stated in the legislation in order to ensure that the personnel work in a healthier environment and to protect their physical and mental health.

Keywords: Job Security, Risk Analysis, Accidents at Work

Thesis Supervisor: Doç. Dr. Serkan ŞAHİNKAYA

Page Number: 95

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	i
TEZ BİLDİRİM SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
BÖLÜM 2	3
1.GENEL KISIMLAR	3
1.1. Güvenlik, Kültür, İş Güvenliği Kültürü	3
1.2. İş Güvenliği.....	3
1.3. İş Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi.....	4
1.3.1. Türkiye’de iş güvenliğinin tarihsel gelişimi	5
1.4. İş Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Analizinin Yeri.....	6
1.4.1. Risk analizi yönteminin yararları ve risk analizi metotları	7
2. ÇEVRE LABORATUVARINDA İŞ GÜVENLİĞİ.....	10
2.1 Tesisin Tanıtımı	10
2.2 Tesisin Risk Analizi.....	10
3.BULGULAR	15
3.1. Tehlikelerin Belirlenmesi ve Risklerin Dağılımı	15
3.2.Çevre Laboratuvarın da Tehlikler	16
3.2.1. Laboratuvarın konumu.....	22
3.2.2. Laboratuvarda kullanılan alet ve malzemeler	22
3.2.3. Laboratuvarda temizlik ve hijyen	26

3.2.4. Laboratuvarda kimyasal kullanımı.....	27
3.2.4.1. Kimyasalların sınıflandırılması.....	28
3.2.4.2. Kimyasal maddelerin etiketlenmesi.....	35
3.2.4.3. Kimyasal maddelerin depolanması.....	37
3.2.5. Laboratuvarda yaşanan iş kazaları.....	39
3.2.6. İş güvenliği eğitimi.....	48
3.2.7. Ergonomi.....	50
3.2.8. Laboratuvarda kullanılması gereken kişisel koruyucu donanımlar.....	52
3.2.9. Laboratuvarda ilk yardım.....	55
3.2.10. Laboratuvarda acil durum ve acil duruma müdahale.....	57
3.2.11. Laboratuvar ortamı dışında çalışma.....	61
3.2.12. Laboratuvarda stajyer veya bursiyer çalışması.....	61
3.2.13. Laboratuvarda kullanılan basınçlı kaplar.....	62
3.2.14. Laboratuvar ortam ölçümleri ve periyodik kontroller.....	64
3.2.15. Güvenlik ve sağlık işaretleri.....	70
3.2.16. Laboratuvarda oluşan atık maddeler.....	73
3.2.16.1. Kimyasal atıkların depolanması.....	74
3.2.16.2. Atıkların biriktirilmesi.....	75
3.2.16.3. Atık kaplarının etiketlenmesi.....	75
3.3. Çevre Laboratuvarında Risk Analizi Tablosu.....	76
BÖLÜM 3.....	77
TARTIŞMA VE SONUÇ.....	77
KAYNAKLAR.....	78
EKLER.....	80
EK-1.....	80
EK-2.....	94
ÖZGEÇMİŞ.....	97

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Risk analizi metotları	9
Tablo 1.2. Risk analizinde tehlikelerin gerçekleşme ihtimalleri	12
Tablo 1.3. Risk analizinde tehlelerin sonuçları	12
Tablo 1.4. Risk skorları	13
Tablo 1.5. Risk seviyesi ve zaman planı	13
Tablo 3.1. Alev alan sıvıların tutuşma sıcaklıkları	30
Tablo 3.2. Çevremizde duyduğumuz seslerin şiddeti	65
Tablo 3.3. Ses basınç seviyeleri	66
Tablo 3.4. Yapılan işe göre gerekli aydınlatma değerleri	67
Tablo 3.5. Çalışma ortamları için sağlanamsı gereken hava koşulları	68
Tablo 3.6. Güvenlik renkleri	71

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Risk algılamanın zamanla değişimini gösteren grafik	7
Şekil 3.1.Laboratuvar da risk dağılımları.....	15
Şekil 3.2. Labaratuvar kontrol listesi	41
Şekil 3.3. Örnek iş kazası analiz formu.....	47
Şekil 3.4. İş sağlığı ve güvenliği kapsamında örnek eğitim planı.....	49
Şekil 3.5. Uygun olmayan oturma pozisyonu	51
Şekil 3.6. Monitör kullanırken oturma pozisyonu	52
Şekil 3.7. Karbondioksit seviyesi ile havalandırma arasındaki ilişki.....	69

BÖLÜM 1

GİRİŞ

İş kazaları ve meslek hastalıklarının en yüksek olduğu ülkelerden birisi Türkiye'dir. Uzun yıllar bir çok çalışan iş kazaları sonucunda yaralanmış, sakat kalmış hatta hayatlarını kaybetmiştir. Ölümlü iş kazalarında Türkiye, Avrupa'da birinci dünyada ise üçüncü sırada yer almaktadır. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı verilerine göre Türkiye'de her gün 172 iş kazası meydana gelirken her gün 4 işçi hayatını kaybediyor. Sadece son 5,5 ayda ölen işçi sayısı ise 697' dir. Halk arasında iş kazalarının genellikle çok tehlikeli iş yerlerinde olduğu düşünülmekteydi. Yapılan düzenlemeler ve basın organları sayesinde bu durumun farklı olduğu gösterildi. Son zamanlarda yaşanan iş kazaları İş güvenliği konusunda farkındalık oluşturulmuştur. Laboratuvar ortamında da deneyler sırasında akla gelmeyecek kazalar gerçekleşmektedir.

Laboratuvar da çalışanlar hayatlarını uzun süren deneylere adamaktadır. Bu nedenle laboratuvarların sağlık koşulları üst düzeyde denetlenmeli, risk analizleri yapılmalı ve risk analizinde tespit edilen tehlikeler için önlem alınmalıdır. Risk değerlendirmesi;

- Çalışma ortamında var olan tehlikelerin belirlenmesi,
- Çalışma ortamına dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi,
- Tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörlerin analiz edilmesi,
- Risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi,
- Kontrol önlemlerinin kararlaştırılması için yapılması gerekli çalışmalardır.

Yapılan çalışmalarda kazaların %2 sinin önlenmesi mümkün olmadığı görülmüştür. İSG konusunda alınan önlemler sayesinde iş kazası ve meslek hastalıklarında önü engellenmiş olmaktadır.

İş sağlığı ve güvenliğinin ana prensip olan önleyici yaklaşım evre mühendisliğinin de özünü oluşturmaktadır. Çevresel riskler gibi iş sağlığı ve güvenliği riskleri ayıntılı analiz edilmelidir. Çalışma hayatı ve çalışma hukukunun önemli bir boyutunu iş sağlığı ve güvenliği konuları oluşturmaktadır. İş kazaları ve meslek hastalıklarını azaltmak için iş sağlığı ve güvenliği önlemlerine dikkat edilmesi risk analizi iyi yorumlanmalı ve uygulanmalıdır.

“Risk analizi, potansiyel tehlikelerin belirlenerek olası sonuçlarının önceden değerlendirilmesine ve gerekli tedbirlerin alınmasına dayanan bilimsel çalışmalar içeren bir süreç yönetimi olarak tanımlanabilir”[1].

Bu çalışmada, evre mühendisliğinin ana faaliyet alanı olan laboratuvarların risk analizi iş sağlığı ve güvenliği kapsamında yapılmış, laboratuvar için risklerin belirlenmesi, yaşanabilecek iş kazalarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Risk analizi yapılırken laboratuvara yapılan ziyaretlerde tespit edilen ve gözlemlenen tehlikeler belirtilmiştir.

BÖLÜM 2

1.GENEL KISIMLAR

1.1. Güvenlik, Kültür, İş Güvenliği Kültürü

“Güvenlik sözcüğü genel olarak “emniyet içinde olma ” anlamına gelmektedir”[2]. “Güvenlik, mevcut ortamda kabul edilebilir düzey ve bu düzeyi korumak için zamansız ölüm, yaralanma veya endişe verici koşulların var olma olasılığını azaltma” anlamındadır [3].

Kültürün en sık kullanılan tanımı Kroeber ve Kluckhohn tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre Kültür “İnsan gruplarının özün yapılarını ortaya koyan, yaratılan ve aktarılan sembollerle ifade edilen düşünce, duygu ve davranış biçimidir”.

Güvenlik Kültüründen ise 1986 yılında yaşanan Çernobil’ de meydana gelen nükleer kazadan sonra hazırlanan raporda bahsedilmiştir. Tuner ve diğerleri güvenlik kültrünü geniş bir açıdan ele alarak, “çalışanların, yöneticilerin, müşterilerin ve kamu üyelerinin maruz kaldıkları tehlike veya zararların minimize edilmesiyle ilgili inançlar, normlar, tutumlar, roller ve sosyal ve teknik uygulamalar kümesi” olarak tanımlamaktadır.

Güvenlik kültürü kazaların önlenmesinde büyük bir paya sahiptir. İş güvenliği kültürünün bileşenlerine baktığımızda %10’luk kısım kurallar, prosedürler, istatistikler ve davranışlardır. %90’lık kısım ise inanç ve kurallardır. Çalışanlar kazaların önlenmesi için üzerine düşen sorumlulukların farkında olması, iş yerinde güvenlik kültürü ile sağlanabilir.

1.2.İş Güvenliği

Laboratuvar da güvenli ve sağlıklı çalışma ortamını oluşturarak;

- iş kazaları ve meslek hastalıkları önenebilir
- maddi ve manevi kayıpları azalır
- verimliliği artırması sağlanabilir

İş güvenliğinde amaç, çalışan sağlığını tehdit eden çalışana tehlikeye sokan milli ekonomiye zarar veren kaza ve meslek hastalığı olaylarını önlemek ve çalışanın sağlığını korumaktır. İş güvenliği ile ekolojik çevreye verilen zararı en alt düzeye indirmek mümkün olabilir.

1.3. İş Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi

Çalışma güvenliği ile ilgili tedbirler insanlık tarihi ile başlamıştır diyebiliriz. İlk insanla çalışma başlamış, insan-çevre ilişkilerinde insan yapısının zayıfladığından kaynaklanan tehlikeler de her zaman mevcut olmuştur. Tehlikelere karşı gerek kişisel gerekse toplum olarak beden ve ruh bütünlüğü korumak için çeşitli tedbirler alınmıştır.

Yapılan iş ile sağlık arasındaki ilişkiler (endüstri sağlığı-işçi sağlığı-iş hijyeni) üzerinde, ilk defa Yunan ve Roma uygarlıklarında durulmaya başlanmıştır. Fakat bu konuda etraflı incelemeler, Paracelsus (1493-1541), işçilerin sağlık konularını ele alan ilk hekimlerdendir, Gregorius Agricola-George Bauer (Saksonyalı hekim, 1526'da Avrupa madenlerinde çalışan işçilerin sorunlarıyla ilgili klasik bilgileri içeren "De Re Metalica" adlı eserini yazmıştır) ve Bernardino Ramazzini ile başlar.

İtalyan klinikçisi Bernardino Ramazzini (1633-1714), iş sağlığının babası olarak kabul edilir. Ramazzini'nin "De Morbis Artificum Diatriba" isimli eserinde meslek hastalıklarını bahsetmişti. Sanayileşmenin artmasıyla endüstri sağlığı sorunları gündeme gelmeye başladı. "Nitekim bugünkü anlamda, işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili ilk tedbirlerin alınması ve uygulanmasının başlatılması, sanayi devriminin gerçekleştiği İngiltere'de olmuştur". "1802 yılında İngiltere 'de dokuma fabrikalarında çalışan çocuk işçilerin maddi ve manevi menfaatleri ile ilgili olarak çıkartılan kanun, (Heath nad Moral Act of Apprentice) işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili ilk mevzuatı oluşturulmuştur." Sanayileşme bu alandaki uygulamaların tayin edici faktörü olmuştur. Cenevre'de 1919 yılında Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) kurulmuştur. 1919 yılından günümüze kadar, ILO tarafından iş sağlığı ve güvenliğini kapsayan birçok sözleşme çıkarılmıştır. 20. Yüzyılda sanayide yaşanan gelişmeler iş sağlığı ve güvenliğini ön plana çıkartmıştır. Gerçekten, Amerika Birleşik Devletleri başta olmak üzere, Avrupa ve Asya ülkelerinde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili modern düzenlemeler yapılmıştır.

Avrupa Birliğine bakıldığında ise iş sağlığı ve güvenliği 1980’li yıllardan itibaren ağırlıklı olarak ele alınmaya başlanmıştır. 1989 yılında yayınlanan “89/391/EEC sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği talimatı”, iş sağlığı ve güvenliği alanında çerçeve talimat olarak kabul edilmiş ve daha sonra bu çerçeve talimata dayanarak, çok sayıda bireysel yönergeler çıkarılmıştır.

Bilim dalları arasında artık iş sağlığı ve güvenliği de yer almaktadır. Çalışma hayatında (sanayi, maden...) olabilecek tehlikelerle ilgili sürekli olarak araştırmalar yapılmakta, riskler belirlenmekte ve bunların sonucunda yasal değişiklikler yapılmaktadır.

1.3.1. Türkiye’de iş güvenliğinin tarihsel gelişimi

İş sağlığı ve güvenliğine olan ihtiyaç diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de kömür madenciliği ile başladı. Bu alanda yapılan ilk yasal düzenlemeler; 1865 yılında yayınlanan Dilaver Paşa Nizamnamesi ve daha sonra yayınlanan 1869 da yürürlüğe giren Maaddin Nizamnamesi olmuştur. 1921 yılında TBMM savaş halinde olmasına rağmen maden işçilerinin haklarına ait Kanunu çıkartmıştır. 1930 yılında yayınlanan Umumi Hıfzıssıhha Kanununun 180. maddesi ile en az elli işçi çalıştıran işyeri sahiplerine hekim bulundurma ve hastaları tedavi etme zorunluluğu” getirilmiştir. 1936 yılında 3008 Sayılı İş Kanunu çıkarılmıştır.

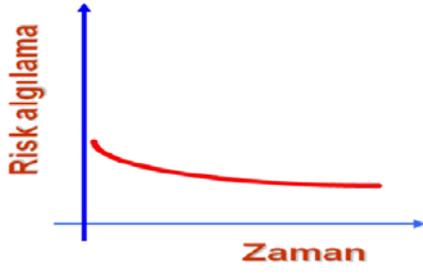
İkinci Dünya Savaşından sonrası, soğuk savaş döneminde sanayileşme daha yoğunluk kazanmış ancak iş sağlığı ve güvenliği geri planda kalmıştır. 1967 yılında çıkarılan 931 sayılı İş Kanunu içerisinde ilk defa modern hükümlerle yer alan disiplin, bu Kanunun Anayasa Mahkemesi tarafından şekil yönünden iptal edilmesinden sonra, 1971 yılında çıkarılan 1475 sayılı İş Kanunu içerisinde de aynı hükümlerle yer almıştır. Batı’da yaşanan endüstri devrimini yakalayabilmek için, sanayileşmenin sürdürüldüğü 1970, 80 ve 90’lı yıllarda 1475 sayılı İş Kanunu çıkartılmıştır. Bu kanun iş sağlığı ve güvenliği kapsamında gereksinimlere belli ölçüde de olsa cevap verebilmiştir. 21.yüzyılın başlamasıyla birlikte, teknolojinin, tüm sanayi kollarının, endüstri ilişkilerinin ve çalışma mevzuatının çok hızlı ilerlediği ve değiştiği görülmüştür. Avrupa Birliği’nin, Aralık-1999’daki zirvesinde, Türkiye’ye adaylık statüsünün tanınmasıyla birlikte, 2003 yılında 4857 sayılı İş Kanunu çıkarılmıştır. İş sağlığı ve güvenliği alanına yeni bir bakış açısı 4857 sayılı İş Kanunu ile gelişmiştir.

“4857 sayılı İş Kanununa göre çıkarılması gereken yönetmelikler, Avrupa Birliğinin 89/391/EEC sayılı çerçeve direktifine ve diğer bireysel direktiflere göre uyumlaştırılmıştır ve 2003 yılı ile 2004 yılı içerisinde art arda yayımlanmıştır. 29 Haziran 2012 tarihinde 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’nun çıkarılarak 1 Ocak 2013 tarihinden itibaren uygulamaya konması ve akabinde yönetmeliklerinin çıkarılmasıyla ülkemizde iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı modern hükümlerle donatılmış bulunmaktadır”. Ancak, uygulamaya baktığımızda daha fazla yolun kat edilmesi gerekmektedir.

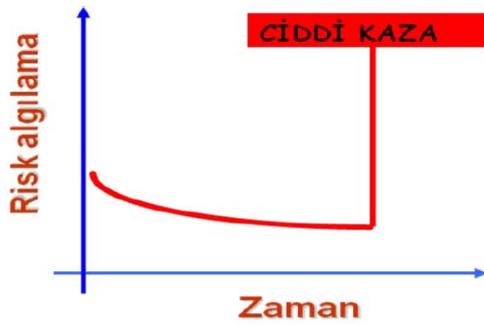
1.4. İş Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Analizinin Yeri

İş sağlığı ve iş güvenliğinde risk analizinin amacı; görünen ve görünmeyen tehlikelerin belirleyipiş kazaları ve meslek hastalıkları oluşmadan engelleyebilmektir. İyi bir risk analizi, oluşabilecek kazaları önleme açısından önem taşır. Görünmeyen tehlikeleri ortaya çıkartabildiği için, tehlikeleri ortadan kaldıracabilecek etkili güvenlik önlemlerinin alınmasını sağlar.

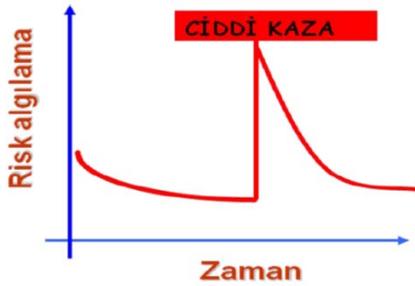
Değişkenlik göstermektedir. Aşağıdaki grafiklerde görüldüğü gibi risk görüldüğünde ya da iş kazası yaşandığında önem seviyesi artmaktadır. Ancak zamanla önem seviyesinde azalma başlamakta güvenlik kültürü laboratuvarlarda oluşturulmalı ve önem seviyesi azalmamalıdır.



“Risk ilk belirlendiğinde bir önem seviyesinde algılanır ancak zamanla bu önem seviyesinde düşüş yaşanır”.



Düşüş seviyesinden yükselişe geçme nedeni Ciddi bir iş kazası yaşanmasıdır.



Ancak iş kazası sonrası ani yükselmeden sonra tekrar zamanla önem seviyesinde bir düşüş olur.

Şekil 1. 1. Risk algılamanın zamanla değişimini gösteren grafik [4]

1.4.1. Risk analizi yönteminin yararları ve risk analizi metotları

Risk analizi ve yönetiminin hedefi, laboratuvar içerisinde oluşabilecek tehlikeleri belirlemek, belirlenen tehlikelerin etkileri ve olma ihtimalini azaltacak hazırlıkların, prosedürlerin ve kontrollerin bütünüdür.

Risk değerlendirmesi yaparken aşağıdaki 4 temel sorulara cevap aranmalıdır :

- Ne olabilir?
- Sonuçları nedir?
- Gelecekte meydana gelme olasılığı nedir?

- Riskin sonuçlarını minimize edecek veya riskin olasılığını minimize edecek etkenler var mıdır?

Risk analizi raporunun birçok yararı vardır:

1. Laboratuvarın yazılı talimatlarının oluşmasını sağlar.
2. Laboratuvarın yazılı politikasının oluşmasını sağlar.
3. Laboratuvar çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği konularında bilgi sahibi olmalarını sağlar.
4. Risk analizi raporunun ilk sonuçlar ile laboratuvardaki tehlikeler ve alınacak tedbirler belirlenir.
5. Laboratuvar da tespit edilen risklerin tolere edilebilir olup olmadığına karar verilmesini sağlar.
6. Laboratuvar da alınan güvenlik tedbirlerinin ve güvenlik bilincinin gözden geçirilmesini sağlar.
7. Laboratuvar ortamı için gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetlerin gerçekleştirilmesini, tehlikelerin ortadan kaldırılmasını sağlar.

Risk analizlerinde kullanılan Metotlar;

Tablo 1.1. Risk analizi metotları

Metot	Risk Değerlendirme Prosesi					
	Risk Belirleme	Risk Analizi			Risk Kıyaslama	Sayısal Değer
		Sonuç	Olasılık	Risk Seviyes		
Beyin fırtınası	+	X	X	X	X	Hayır
Kök neden analizi	X	+	+	+	+	Hayır
Kontrol listeleri	+	X	X	X	X	Hayır
HAZOP	+	+	-	-	-	Hayır
HACCP	+	+	X	X	+	Hayır
SWIFT (Olursa Ne Olur)	+	+	+	+	+	Hayır
Hata türleri ve etkileri analizi	+	+	+	+	+	Evet
Hata ağacı analizi	-	X	+	-	-	Evet
Olay ağacı analizi	-	+	-	-	X	Evet
Sonuç/olasılık matrisi • L Matris • Fine Kinney • FMEA	+	+	+	+	-	Evet

+ Kuvvetle Uygulanabilir- Uygulanabilir X Uygulanamaz

2. ÇEVRE LABORATUVARINDA İŞ GÜVENLİĞİ

Tez kapsamında ziyareti yapılan çevre laboratuvarının tanıtım ve risk analizi çalışması bu başlık altında yer almaktadır.

2.1 Tesisin Tanıtımı

Laboratuvar, deneylerin, ölçümlerin ve bilimsel araştırmaların kontrollü bir şekilde yapılabilmesine ve yapılan bu çalışmaların geliştirilmesine olanak veren tesistir. Çevre laboratuvarında sürdürülebilir kalkınma projeleri kapsamında, çevresel kirleticilerin artması ile birlikte doğal kaynaklarda meydana gelen kirlenmeleri önlemek için çalışmalar yapılmaktadır. Kaynakların etkin ve tasarruflu kullanılması, kullanılan kaynakların geri dönüşümlerinin gerçekleştirilmesi bu önlemler arasında yer aldı. Sürdürülebilir kalkınma projelerinin ilk ve en önemli maddesi çevre sektörünü doğru yönetebilmemizdir. Bu kaliteyi ve izlenebilirliği sağlayabilmek içinde çevre ölçüm ve analiz laboratuvarları ve üniversite görev almaktadır. Tez kapsamında ziyareti yapılan üniversite de lisans ve lisansüstü programlarda çalışmalar yapılmaktadır. Toplumsal refahın gelişmesine ve çevre bilincinin yaygınlaşmasına en üst düzeyde katkıda bulunmaktadır. Bilim ve tekniği bölge ihtiyaçlarına göre uygulamayı ve geliştirmeyi hedefleyen teknolojiyi en iyi seviyede kullanan laboratuvarıdır.

Laboratuvara ait çevre laboratuvarının risk analizi çıkartılmış, laboratuvar ortamındaki tehlikeler belirlenmiş iş kazaları anlatılmıştır.

2.2 Tesisin Risk Analizi

Bu tez çalışmasında, Matrisi 5x5 L Tipi Matris metodu kullanılmıştır. Risk analizi metodlarının özellikleri de Tablo 1.1. belirtilmiştir. Bu metodun seçilme nedeni, tek başına risk analizi yapanlar için ideal olmasıdır. Bu metodun zayıf yönü karmaşık prosesler içeren veya birbirinden farklı akışlara sahip işlerin hepsi için tek başına yeterli olmayışıdır. Bu

yöntem en kısa sürede önlem alınması gereken tehlikelerin tespiti için kullanılmaktadır. 5x5 L Tipi Matris metodun da risk değerlendirmesi 5 adımdan oluşur. Bunlar;

1. Tehlikeyi belirle
2. Tehlikeyi değerlendir
3. Riskleri derecelendir ve alınacak önlemlere karar ver
4. Bulguları kayıt altına al ve kontrol önlemlerini uygula
5. Denetim, izleme, gözden geçirme ve gerekli hallerde iyileştirme yap

Tehlikenin tanımlanması, laboratuvarında hiçbir noktayı atlamadan nelerin tehlikeye sebep olabileceğine bakıldı. Bütün tehlikeler ve tehlike kaynakları önemli-önemsiz, büyük-küçük ayırt edilmeden belirlendi. Geçmişte yaşanan kayıt altına alınan ve alınmayan tüm iş kazaları ve ramak kala olayları hakkında bilgiler toplandı. Tehlikelerin tespiti için kullanılan makina talimatları ve kimyasalların malzeme güvenlik bilgi formları gözden geçirildi.

Risk raporlarında, risk skoru olasılık ve şiddet değerlerinin çarpımından elde edilmektedir. Olasılık dikey çok düşükten çok yükseğe 5 farklı ve zararın derecesi şiddet çok hafiften çok ciddiye 5 farklı seviyede değerlendirmeye alınır. Değerlendirme sonucunda önemsiz dereceden yüksek dereceye 5 farklı derecede kategoriye ayrılmış L tipi (5x5) risk öncelik skoru derecelendirme matrisi elde edilir.

$$\text{Risk} = \text{Olasılık} * \text{Şiddet}$$

Bu yöntemde olasılık ve şiddet değerlerini belirlemek için kullanılan kriterler, Tablo 1.2. Tablo 1.3. ve Tablo 1.4.'de yer almaktadır.

Tablo 1.2.Risk analizinde tehlikelerin gerçekleşme ihtimalleri

Puan	Tanımlama	Açıklama
5	Hemen hemen kesin	Çoğu durumda olabilir
4	Çok Muhtemel	Kararlı bir durum olmamakla birlikte olacaktır
3	Muhtemel	Ara sıra olabilir
2	Az muhtemel	Olması beklenmez ancak muhtemeldir
1	Ender	Olması beklenmez

Tablo 1.3. Risk analizinde tehlelerin sonuçları

Puan	Tanımlama	Açıklama
5	Katastrofik	Ölüm (örneğin toksik gaz sızıntısı sonucu)
4	Büyük	Sürekli zarar (örneğin uzuv kaybı)
3	Orta	Uzun süreli yaralanma (örneğin bir yıla kadar işgöremezlikle sonuçlanabilecek yaralanma)
2	Küçük	Kısa süreli yaralanma (örneğin bir aya kadar iş göremezlikle sonuçlanabilecek yaralanma)
1	Yok	Yaralanma yok

Her bir tehlike için,

Risk Skoru = Olasılık (Maruziyetin Sıklığı) x Sonuç (Sonucun şiddeti)

formülünde yerine konan olasılık ve sonuç değerleri çarpılarak sayısal bir değer olan risk skoru belirlenmiştir.

Tablo 1.4. Risk skorları

	SONUÇ				
	1-YOK	2-KÜÇÜK	3-ORTA	4-BÜYÜK	5-Katastrofik
1-Ender	1	2	3	4	5
2- Az muhtemel	2	4	6	8	10
3-Muhtemel	3	6	9	12	15
4-Çok muhtemel	4	8	12	16	20
5-Hemen hemen kesin	5	10	15	20	25

Risk derecelendirmeleri yapılmalı ve risk skoru yüksek olandan düşük olana doğru sıralanmalıdır. Risk skoru yüksek olan tehlikeler için önlem alma aksiyonu hızlı olmalıdır.

Tablo 1.5. Risk seviyesi ve zaman planı

Risk	Riskin Seviyesi	Zaman Planı
12-25	YÜKSEK	Riskin azaltılması veya önlenmesi için derhal aksiyon gerekmektedir
6-10	ORTA	Riskin azaltılması için aksiyon 12 ay içerisinde tamamlanmalıdır
1-5	DÜŞÜK	Öncelikli bir husus değildir. Kabul edilebilir risk olarak ele alınabilir

Risk Analizi Tablosunda, hesaplanan risk skoru değeri ilgili sütuna yazılır. Risk Analizi tablosunda, riskin değerlendirilmesi aşamasında yöneticilere, ilgili birimden sorumlu şeflere ve iş sağlığı ve güvenliğinden sorumlu teknik personel ve mühendisler, bu risk

analizi çalışmasını yorumlaması ve değerlendirmesine katkısı olması amacıyla, tehlike tanımları, muhtemel sonuçları ve mevcut kontrol tedbirleri sütunları eklenmiştir.

Kontrol tedbirlerinin belirlenmesi, risk raporunda belirlenen tehlike listesinde skoru yüksek olan riske öncelik verilerek kontrol tedbirleri belirlenir. Tedbirler belirlenirken kontrol tedbirleri sonrasında risk skorunun düşürülerek kabul edilebilir risk düzeyinin altına indirilmesi amaçlanır. Kontrol tedbirlerinin amacı “tehlikeleri kaynağında çözme ilkesi” olmalıdır.

Kontrol tedbirlerinin uygulanmasında dikkat edilecek hususlar:

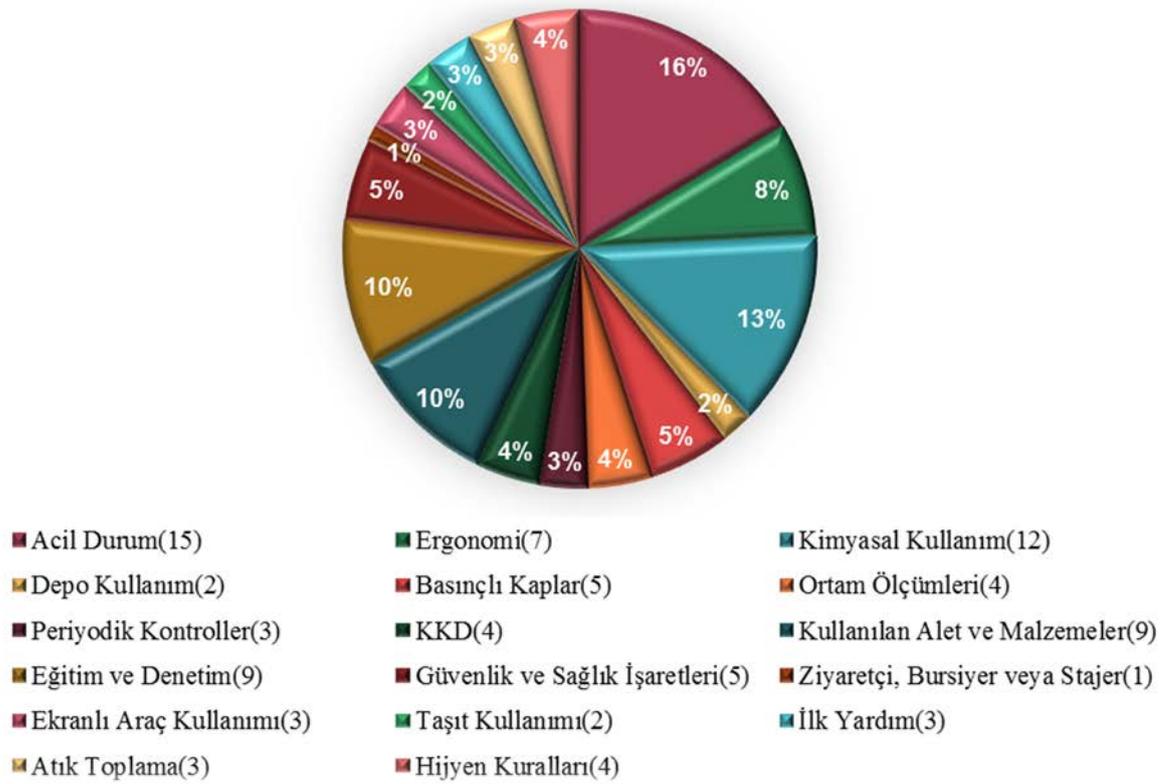
- Kontrol tedbirlerini kimler tarafından ve hangi tarihe kadar yapılacağı kesin bir şekilde ortaya konmalı
- Kontrol tedbirleri yapılabilir (uygulanır) olmalı
- İletişim yöntemleri tanımlanmalı
- Kontrol tedbirleri daha sonra denetlenebilir olmalı
- Eğitim gerekli ise eğitim takvimi oluşturulmalıdır

Denetim ve geri besleme, bu adımda yapılan faaliyetler ve kontrol tedbirleri “Kontrol tedbirleri uygulanabildi mi?”, “Risk kabul edilebilir seviyeye indirildi mi?” sorularına cevap bulunmalıdır. Karşılaşılan problemler kayıt altına alınmalı ve kayıtlar bir sonraki risk değerlendirme çalışmalarına temel oluşturmalıdır.

3.BULGULAR

3.1. Tehlikelerin Belirlenmesi ve Risklerin Dağılımı

Tehlikelerin belirlenmesi aşamasında olası risk faktörleri ile ilgili fotoğraf çekilmiştir. Tespit edilen tehlikelerin “risk” olup olmadığı incelenmiştir. Kullanılan risk değerlendirme yöntemleri ile bu yöntemlerin kendine özgü risk analiz yaklaşımları da göz önünde bulundurularak tehlikeler tespit edilerek risk analizleri yapılmıştır.



Şekil 3.1. Laboratuvar da risk dağılımları

Laboratuvardaki risklerin genel dağılımı şekildeki 3.1. gibidir. Acil durum ve kimyasal kullanımındaki risk dağılımlarına dikkat edilmelidir. Risk derecelendirmesi yapılmalı ve aciliyet sırası belirlenmeli, önlemler alınmalıdır.

3.2.Çevre Laboratuvarının da Tehlikler

Çevre laboratuvarları potansiyel tehlikeli bölgelerdir çünkü yanıcı, patlayıcı ve toksik kimyasallar bulundurur. Çok dikkatli çalışmalar yapılsada istenmeyen kazalarla karşı karşıya kalınmaktadır.

Aşağıdaki listede, laboratuvarlarda karşılaşılabilecek ana tehlikeler listelenmiştir:

1. Kaygan zeminde kayma
2. Yüksekten düşme
3. Cam kırıkları
4. Gürültü ve titreşim
5. Uygun olmayan duruş pozisyonları
6. Radyasyon ve ultraviyole ışınlar
7. Seyyar el aletlerin kullanımı
8. Uzun süren deneyler
9. Hareketli erişim ekipmanları (Merdivenler, Platformlar)
10. Basınçlı kaplar
11. Ürünler, emisyonlar ve atıklar
12. Yangın, parlama ve patlama
13. Elle taşıma işleri
14. Elektrikli aletler
15. Eğitimsizlik
16. Ekranlı araçlar
17. Temel konfor koşulları (Sıcaklık, nem ve havalandırma)
18. Kimyasal maddeler (Toksik gaz ve buharlar, organik solventler ve tozlar)

19. Biyolojik ajanlar (Mikroorganizmalar, bakteriler, virüsler)

20. İş stresi, rutin çalışma

21. Kapalı alanda çalışma / Yalnız çalışma

22. Motorlu araçların kullanımı, taşımacılık ve yollar

23. Numune almak için su üzerinde veya yakınında çalışma

- ✓ Öğrenciler veya proje çalışanları laboratuvar kullanımını ancak bir araştırma görevlisi ya da öğretim üyesi ile birlikte yapmalıdır
- ✓ Saçlar uzun ise toplanmalıdır
- ✓ Takı vb kullanılmamalıdır
- ✓ Laboratuvarda panik yaratılmamalı
- ✓ Laboratuvar içerisinde ve koridorlarında bir şeyler yemek içmek, sigara içmek, sakızçığnemek ve makyaj yapmak yasaktır
- ✓ Laboratuvar dolaplarına gıda malzemesi bırakılmamalıdır
- ✓ Kimyasal, çözelti ve numune koklanmamalı ve tadına bakılmamalıdır
- ✓ Ağızla pipetlemeyapılmamalıdır
- ✓ Ellerde kesik ve yara varsa yarakapatıldıktan sonra çalışılmalıdır
- ✓ Asit, baz gibi aşındırıcı-yakıcı maddeler deri ile temas ettiğinde derhal bol miktarda su ile yıkanmalıdır.
- ✓ Palto, ceket, çanta, şapka, laptop, cep telefonu vb. eşyalar uygun ortamlarda muhafaza edilmeli tezgah ve çalışma sahasından uzak tutulmalıdır.
- ✓ Deneyi tamamen bitirmeden laboratuvar terk edilmemelidir.

- ✓ Bir başkası tarafından etiketlenmiş malzeme, kimyasal ve çalışma sahaları ilgili kişiden izin alınmadan kullanılmamalıdır.
- ✓ Deney hazırlığı yapılırken elektrik, su ve gaz tesisatının durumuna dikkat edilmelidir.
- ✓ Laboratuvar içerisinde bir koku fark edilmesi durumunda havalandırılma sağlanmalı, ortamdaki uzaklaşılmalı ve laboratuvar yetkilisine haber verilmelidir.
- ✓ Mesai saatleri dışında çalışmak için laboratuvar yetkilisinden izin alınmalıdır.
- ✓ Laboratuvar kurallarına uygun davranmayan kişiler uyarılmalı ve laboratuvarlardan uzaklaştırılmalıdır.
- ✓ Acil kaçış yolları, acil durum toplanma alanları bilinmelidir.
- ✓ Göz yıkama çeşmesi, duş, yangın söndürücü vb güvenlik ekipmanları hakkında bilgi sahibi olunmalı
- ✓ Kabloya asılmadan fiş prizden çekilmeli
- ✓ Desikatör kapakları ara sıra vazelin ile yağlanmalı ve taşınması sırasında mutlaka kapak ve ana kısım birlikte tutulmalıdır.

Etiketleme:

- ✓ Numuneler laboratuvara girişi yaparken etiketlenmelidir
- ✓ Çözeltiler hazır olduğunda hemen etiketlenmelidir
- ✓ Etüv, buzdolabı, desikatör, sallayıcı (shaker), incubator vb. yerlere bırakılan her türlü malzeme , kimyasal ve çözeltiler etiketlenmelidir
- ✓ Etiket üzerinde tarih, saklama süresi, sahibi, çözeltinin/numunenin özellikleri ve saklama koşulları vb. bilgiler yer almalıdır

- ✓ Korozif, patlayıcı, buharlaşma, zehirlilik, alevlenebilirlik özelliğine sahip malzemeler, çözeltiler mümkünse görsel işaretlemeler kullanılarak etiketlenmelidir

Deney çalışması sırasında:

- ✓ Deneye başlamadan önce deneyin nasıl yapılacağı ve kullanılacak ekipmanların kullanım talimatları okunmalıdır
- ✓ Açık alev bulunan laboratuvarlarda “benzen, eter ve karbonsülfür” gibi çok uçucu maddeler ne kadar uzakta olursa olsun kullanılmamalıdır
- ✓ Elektrik prizlerine herhangi bir şey sokulmamalı
- ✓ Organik çözücüler lavaboya dökülmemeli
- ✓ Deney sırasında karşılaşılan olumsuz durumda hemen laboratuvar yetkililerine haber verilmelidir
- ✓ Laboratuvar ortamındaki her türlü uyarılar mutlaka dikkate alınmalıdır.
- ✓ Deneye başlamadan önce planlama yapılmalı ve deney için gerekli olmayan her türlü malzeme ve kimyasal çalışma alanından uzaklaştırılmalıdır
- ✓ Çalışma prosedürü bilinmeyen cihazların çalıştırılması ve deneyler ancak tecrübeli kişiler gözetiminde gerçekleştirilmelidir
- ✓ Basınçlı gaz tüpleri sağlam ve zincirle bağlı olmalıdır
- ✓ Deney devam ederken kimyasal madde ve numunelerin patlayıcı, alev alıcı, yanıcı, yakıcı ve diğer riskleri göz önünde bulundurulmalıdır
- ✓ Elektrik malzemesine eller ıslak iken dokunulmamalıdır
- ✓ Ağızla pipetleme yapılmamalı par kullanılmamalıdır
- ✓ Katı maddelerin alınması sırasında spatül veya kaşık kullanılmalıdır

- ✓ Kimyasal madde, çözelti vb. malzemelere elle temas edilmemeli eldiven kullanılmalıdır
- ✓ Asit üzerine su ilave etmeyiniz
- ✓ Asit, su üzerine azar azar ve karıştırılarak ilave edilmelidir
- ✓ Asit dökülen alan bazla, baz dökülen alan asitle nötralize edildikten sonra hemen su ile yıkanmalıdır
- ✓ Cilde veya göze kimyasal madde temas etmesi durumunda hemen bol su ile yıkanmalıdır
- ✓ Santrifüj sırasında mümkünse plastik tüpler tercih edilmelidir. Tüpler santrifüje dengeli bir şekilde konulmalıdır
- ✓ Uçucu, buharlaşan, yanıcı, asit ve bazlı kimyasallar ile yapılan çalışmalar çeker ocak ortamında yapılmalı ve mutlaka koruyucu malzeme kullanılmalıdır
- ✓ Derişik veya kuvvetli sülfürik asit, nitrik asit, hidroklorik asit, hidroflorik asit ve bromür, hidrojen sülfür, hidrojen siyanür, klorür gibi zehirli gazlar içeren maddeler ile yapılan her türlü işlemler mutlaka çeker ocakta yapılmalıdır
- ✓ Civa herhangi bir şekilde dökülürse vakum ya da köpük tipi sentetik süngerlerle toplanmalıdır
- ✓ Çözelti için kullanılacak kimyasal maddeler, gerektiği miktarda alınmalıdır. Fazla alınan kimyasallar stok kabına tekrar bırakılmamalıdır.
- ✓ Civa artıkları asla çöpe ya da lavaboya atılmamalıdır
- ✓ Cam malzemeler kurutulduktan sonra ısıtılmalıdır.

Kişisel koruyucu donanım kullanımı:

- ✓ Uzun kollu önlük giyilmeli ve her zaman önü ilikli tutulmalıdır

- ✓ Sıcak ortamlarda çalışırken etüv vb. kalın deri veya kumaş eldiven kullanılmalıdır
- ✓ Deney sırasında kullan at eldiven kullanılmalıdır
- ✓ Eldivenlerin delinme, yırtılma ve kirlenme durumunda hemen değiştirilmelidir
- ✓ Ellerde eldiven takılı ise “ağız, göz veya yüz bölgesine” dokunmayınız
- ✓ Açık ayakkabı giyilmemelidir, rahat ve düz ayakkabı giyilmelidir
- ✓ Çalışmanın niteliğine göre koruyucu gözlük kullanılmalıdır
- ✓ Laboratuvar çalışanlarının analizler sırasında kullandıkları katı veya sıvı kimyasallardan oluşan toz ve sıvı zerreciklerden etkilenmelerini önlemek amacıyla dizayn edilmiş kullanımı pratik, cilde uyumlu maske kullanılmalıdır

Deney Sonrasında:

- ✓ Herhangi bir madde ile temas edilmesi durumunda mutlaka eller yıkanmalıdır
- ✓ Deney bitiminde kullanılan malzemeler, tezgahlar ve laboratuvar ortamı temiz ve düzenli bırakılmalıdır
- ✓ Laboratuvar malzemelerinin temizliği sırasında kişisel koruyucu donanım kullanılmalıdır
- ✓ Atıklar uygun kaplarda toplanmalıdır
- ✓ Asit ve bazlar nötralize edilmeden giderlere verilmemelidir
- ✓ Çeker ocak içinde nötralizasyon işlemi yapılmalıdır
- ✓ Laboratuvardan en son çıkan kişi, cihazları, muslukları ve lambaları kapatmalı ve kapıları kilitlemelidir
- ✓ Mikrobiyolojik deneyler veya atıksu ile yapılan deneyler sonrasında eller mutlaka dezenfektan ile dezenfekte edilmelidir

- ✓ Laboratuvar cihazları, klimalar ve elektrik düğmeleri, kullanılmadığı durumlarda kapatılmalıdır
- ✓ Laboratuvar dışına laboratuvarda kullanılan önlük, eldiven vb. ile çıkılmamalıdır

Laboratuvar kurallarına dikkat edilerek iş kazalarının önüne geçilebilir. Çevre laboratuvarı göz önüne alındığında tehlikelerin gruplandırılması aşağıdaki gibidir:

3.2.1. Laboratuvarın konumu

Laboratuvarlar olarak belirlenen alan kolay havalandırılabilirmeli, çevre şartlarından etkilenmemelidir. Giriş ve çıkışta hijyen bariyerleri bulundurulmalıdır. Kullanılan bankolar kolay temizlenir ve üzerinde birikme meydana gelmeyecek malzemedir yapılmalıdır. Ayrıca cam malzemelerin yıkandığı lavabolar ve otoklavlar uygulama laboratuvarlarının dışında yer almalı bu sayede küf ve mayaların üremesi engellenebilir. Laboratuvar da ortamında aydınlatma, termal konfor şartları yeterli olmalıdır. Acil durumlarda toplanabilmek için uygun acil durum toplanma noktası olmalıdır.

3.2.2. Laboratuvarda kullanılan alet ve malzemeler

Laboratuvar da yapılacak deneye göre yapılacak analizler ve kullanılan alet ve malzemeler farklılık gösterebilir.

- ✓ Cam Malzemeler

Laboratuvarda kullanılan cam malzemeler :

- Vidalı kapaklı tüp
- Eküviyonlu tüp
- Santrifüj tüpü
- Durham tüpü
- Balon
- Huni

- Erlenmayer
- Mezür
- Pipet, Pastör pipeti
- Şişeler
- Havan
- Numune şişeleri
- Desikatör

Laboratuvarlarda kullanılan cam malzemeler çatlak, kırık vb durumlarda yaralanmalara neden olabileceğinden dolayı kullanım sırasında dikkat edilmelidir. Tehlikeye neden olabilecek malzemeler kullanılmamalı ve atık kutusuna atılmalıdır. Pipetlerin kullanımında dikkat edilmesi gereken husus ise sıvı ağız ile çekilmemelidir. Cam şişeler ve balon jojeler taşınırken iki elle tutulmalıdır. Isıtılan test tüpünün açık ucunu hiçbir zaman kendinize veya diğer kişilere doğru tutmayınız.

✓ Ekim Malzemeleri

Laboratuvarda kullanılan ekim malzemeler ve dikkat edilmesi gerekenler:

- Öze
- İğne
- Çengel
- Eküvyon

Bu malzemeler numune ile temas ettiğinden dolayı çıplak elle çengel kısımlarına dokunulmamalıdır. Örneğin öze hızlı ısınan bir malzemedir yanıklara neden olabilir.

▪ Diğer Alet ve Malzemeler

Etüv, çözeltileri ısıtma ve kurutma işlemlerinde kullanılan cihazdır. Özellikle mikroorganizmaların üremesi için uygun ortam koşulunu sağlayan cihazdır. Bu

özelliklerinin dışında dezenfeksiyon ve sterilizasyon işlemlerini yine bu cihaz sağlar. Yüksek sıcaklıkta çalışan fırın kullanılırken koruyucu eldiven ve maşa kullanılmalıdır. Patlama riski nedeniyle çözücülerle yıkanan malzemeler, kurutulmak üzere etüve konulmamalıdır. Plastik yapıdaki malzemeler etüve konulmamalıdır.

Desikatörün yeri değiştirilmemelidir. Desikatöre numune bırakılması ya da içerisinden numune alınması maşa ya da pens yardımıyla yapılmalıdır. Bu işlemler sırasında desikatörlerin kapakları uzun süre açık bırakılmamalıdır. Desikatör içerisine bırakılan numunelerin etiketlenmesine dikkat edilmelidir. Desikatör içerisindeki nem alıcı kimyasalın periyodik olarak yenilenmesine dikkat edilmelidir.

Distilasyon seti, kullanımından önce randevu defterine kayıt yaptırılmalıdır. Distile edilecek maddelerin kaynama sıcaklığına göre ısı ayarlanmalı ısıtıcı ayarı çok fazla açılmamalıdır. Patlama riskinden dolayı distilasyon işlemine başlamadan soğutma suyu açılmalıdır. Distilasyon işlemi süresince soğutma suyu periyodik olarak kontrol edilmeli, aşırı ısınmadığından emin olunmalıdır. Distilasyon işlemi bittikten sonra soğutma suyu kapatılmalıdır.

Süzme seti, kullanımından önce randevu defterine kayıt yaptırılmalıdır. Süzme setinin aparatları, vakum bağlantısı kontrol edilmelidir. Süzme setinin işlemi bittikten sonra temiz bırakılmalıdır.

Çeker ocak, kullanılmadan önce kullanma talimatına uygun şekilde havalandırma sistemi çalıştırılmalıdır. Çeker ocakta yapılan her türlü işlem sırasında kişisel koruyucu donanım (gözlük) kullanılmalıdır. Çeker ocakla kimyasal madde çalışmalarında çeker ocağın ön kısmından en az 15 cm içeriye kimyasal madde konulmalıdır. Çeker ocağın camı mümkün olduğunca kapalı tutulmalıdır.

Çeker ocak içinde patlayıcı/yanıcı kimyasal maddeler ile çalışırken kullanılacak tüm ekipmanların elektrik bağlantısı önceden kontrol edilmelidir.

Santrifüj kullanımında cihaz üzerinde belirtilen talimatlara (başlatılması, sonlandırılması, zaman ayarlaması vb.) uygun hareket edilmelidir. Santrifüj için öncelikli olarak plastik tüpler kullanılmalıdır. Santrifüje tüpler dengeli şekilde yerleştirilmeli ve tüpler fazla

doldurulmamalıdır. Farklı büyüklükte tüplerle çalışma yapılacak ise yetkili kişilerden yardım alınmalıdır.

Buzdolabı, numuneleri uygun sıcaklıkta saklamada kullanılır. Buzdolabının ayarları ile oynanmamalıdır. Buzdolabında saklanan her türlü numune ve çözelti mutlaka etiketlenmelidir. Derin dondurucular ve kuru buz kutuları belli periyotlarda çözülmeli ve temizlenmelidir. Laboratuvar buzdolabına yiyecek ve içecek bırakılmamalıdır.

Basıncı gaz tüpleri, sahip oldukları basınç ve gaz içeriği nedeniyle tehlikelidir. Tüpler için laboratuvar içerisinden özel bir alan belirlenmelidir. Tüpler devrilme ve düşmeye karşı mutlaka zincirle sabitlenmelidir. Gaz tüplerini kullanmadan önce kullanma talimatına bakılmalı, belirtilen regülatör ve vana ile kullanılmalıdır. Vanalar kesinlikle izinsiz değiştirilmemelidir. Gaz hızla açılmamalı, hızla açılan gaz ile oluşabilecek statik elektrik parlayıcı ve yanıcı gazların alevlenmesine neden olabilir. Her çalışmaya başlamadan önce vanalar yavaşça açılmalı vana ve hortum bağlantıları köpüklerle kontrol edilerek gaz kaçağı olup olmadığı tespit edilmelidir. Çalışma sırasında basınçlı gaz ve hava çevreye doğrultulmamalıdır. Tüp yanında alev veya kıvılcıma neden olacak işlem gerçekleştirilmemelidir. Elektrikle çalışma yapılacak ise tüplerden uzak bir noktada çalışma gerçekleştirilmelidir. Çalışma bittikten sonra vanalar kapatılmalı ve regülatördeki gaz basıncı tamamen boşaltılmalıdır. Boşalan gaz tüpleri işaretlenmeli ancak müdahale edilmemeli yetkili kişilerce uygun kaldırma araçları ile taşınmalıdır. Kesinlikle gaz tüplerinin bağlantıları ve basınç ayarı ile oynanmamalı bu işlemler yetkili kişilerce yapılmalıdır.

- Deney de Kullanılan Hammaddeler

Deneyin niteliğine göre farklı maddeler kullanılabilir örneğin bir Biyokimyasal oksijen ihtiyaç deneyinde lağım suyu kullanılabilir. Lağım suyu 24 saat için de deneye ilave edilmeli, sık sık havalandırma yapılmalı ve zehirli olmadığına emin olunmalıdır.

Çevre Mühendisliği laboratuvarında çok sık kullanılan asitler ve bazları kullanırken, çeker ocak içerisinde gerekli koruyucu malzemeler kullanılarak gerçekleştirilmelidir. Katı alkali hidroksitlerin çözülmesi ve derişik asitlerin seyreltilmesi işlemleri sırasında aşırı miktarda ısı açığa çıkacağı için dikkatli olunmalıdır. Derişik asitler yavaş yavaş karıştırılarak suya ilave edilmeli aksi takdirde patlamaya neden olabilir. Asla asit üzerine su ilave

edilmemelidir. Su üzerine asit yavaş yavaş ilave edilmelidir. Asitler ve bazlar nötralize edildikten sonra giderlere verilmelidir. Boşalmış olan asit ve baz şişeleri su ile çalkalandıktan sonra muhafaza edilmelidir.

Kimyasal maddeler de kullanılmaktadır. Kimyasal madde konusunda dikkat edilmesi gerekenler madde 3.2.4. anlatılmıştır.

3.2.3. Laboratuvarında temizlik ve hijyen

Temizlik, gözle görülebilen kirlerin arındırılması işlemidir. Hijyenik temizlik ise, gözle görünemeyen sağlığınıza zarar veren mikroorganizmalardan arındırılma işlemidir.

Deneylere başlamadan önce laboratuvar ortamının temizliği kontrol edilmelidir. Yerlerde çöp olmamalı ve masalar üzerinde gereksiz araç gereç bulunmamalıdır. Masaların üzerinde kimyasal kalıntısı olmamasına, temiz olmasına dikkat edilmelidir. Masaların üzerinde bulaşan kimyasallar yanıklara neden olabilir. Masaların üzeri ve yerler deterjanlı su veya uygun bir kimyasal (asit veya alkali) ile temizliği gerçekleştirilmelidir.

Hijyen, sağlık konularını içeren bir bilim dalıdır. Temizlik ve hijyen genelde aynı gibi değerlendirilir ancak aynı değildir. Hijyen insan sağlığını korumak, devamlılığını sağlamak için gereken önlemleri içerir.

Laboratuvardan sorumlu kişiler, iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimi tarafından ortamın sağlık ve güvenlik açısından taşıdığı riskler belirlenmeli ve kullanılan kimyasalların maruziyet ölçümlerini koordine etmeli, bunun için raporlar hazırlanmalıdır. Hijyeni sağlamada yardımcı malzemeler (eldiven vb.) temin edilmelidir.

İş hijyeni kavramı, bir laboratuvar ortamındaki hijyenik risk faktörlerinin belirlenmesi ve bunlara yönelik alınması gereken önlemleri kapsamaktadır. Kişisel hijyen ise bir kimsenin kendi sağlığını korumak için yapacağı (temiz içme suyu kullanma, el vücut temizliği, diş sağlığına dikkat etme vb.) bireysel uygulamalardır.

- Fiziksel etmenlere yönelik hijyen önlemleri :

Laboratuvar da daha verimli çalışma ortamı için termal konforu sağlamak gerekir. Ayrıca sağlığa zararlı olan gaz ve tozları işyeri ortamından uzaklaştırmak için de uygun bir hava akım hızı temin edilmelidir. Termal konfor, zararlı gaz ve tozların uzaklaşması için gerekli olan hava akım hızı saniyede 0,3-0,5 metreyi geçmemelidir. Çünkü daha hızlı hava akımı rahatsız edici esintiler halinde hissedilir.

- Biyolojik etmenlere yönelik hijyen önlemleri:
 1. Periyodik taramalarla duyarlı kişilerin saptanması
 2. Personel eğitimlerinin artırılması
 3. Çalışırken uyulacak hareket tarzlarının belirlenmesi
 4. Laboratuvar mimari yapılarının işlevlerine uygunluğu
 5. Uygun yalıtım ve dezenfeksiyon önlemleri
 6. Enfeksiyon taraması için epidemiyolojik sistem
 7. Aktif aşılama

3.2.4. Laboratuvarda kimyasal kullanımı

Kimyasal risklerin kontrol altında tutulabilmesi için en önemli adım kimyasalların malzeme güvenlik bilgi form özelliklerinin bilinmesidir. Kimyasalların kullanım alanı, sayıları, zararları göz önüne alındığında bu bilgilerin kolaylıkla tüm kullanıcılar tarafından bilinmesi mümkün değildir. Sınıflandırma ve etiketleme sistemi ile son derece karmaşık olan malzeme güvenlik bilgi formları, çalışanların kolaylıkla anlayabileceği ve kimyasalların zararları ve alınabilecek önlemler hakkında bilgi sahibi olabilirler.

Bir kimyasal kullanılmadan önce çalışanlar, öğrenciler mutlaka kimyasalın etiketini okumalı kimyasal hakkında bilgi sahibi olmalıdır.

3.2.4.1. Kimyasalların sınıflandırılması

“Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkındaki Yönetmelik” de kimyasal maddeler, özelliklerine göre tehlike sınıflarına ayrılmış ve tehlike sınıflarına göre sembolleme yapılmıştır.

Kimyasal maddeler, tehlike özelliklerine göre [5];

- ✓ Patlayıcı
- ✓ Oksitleyici
- ✓ Aşındırıcı
- ✓ Yanıcı
- ✓ Kanserojen gibi özellikleri yönünden tehlikelidir.

Kimyasal maddelerin zararları kendi potansiyellerinin yanında çalışanların güvensiz davranışları ve güvensiz hareketleri sonucunda ortaya çıkar. Bu nedenden dolayı çalıştığımız kimyasal maddelerin özelliklerinin bilinmesi, güvensiz davranış ve güvensiz hareketlerden uzak durulması önemlidir.

Örneğin laboratuvarlarda çok kullanılan yanıcı sıvılar kazalara neden olan kimyasallar arasındadır. Bunlar:

- ✓ Aşındırıcı ve zehirleyici özellikleri yönünden tehlikelidir ve kazalara neden olur.
- ✓ Yaşanabilecek kazalar sonucu solunum yollarında, gözlerde tahribatlara neden olur.
- ✓ Organik çözücülerin buharları solunduğunda sağlık açısından tehlikelidir.
- ✓ Kimyasal maddelere kişisel koruyucu kullanmadan uzun süre maruz kalındığında kanserojen etkileri görülebilir.

Kimyasal maddeler yukarıda belirtilen durumlar ve bunlardan başka birçok özellikleri yönünden çevre ve insan sağlığına zarar vermektedir.

Depolama ile ilgili sınıflandırma:

Sınıflandırma, kimyasal maddelerin güvenlik bilgi formları dikkate alınarak yapılmalıdır.

✓ Patlayıcı maddeler

Termik enerji (Isı, ışık vb.)ve mekanik enerji (vurma, sürtme, çarpma vb.) ile molekül yapıları bozulup ortamda ısı, gaz ve yüksek basınç oluşturarak ekzotermik tepkime veren madde ve karışımlara patlayıcı maddeler denir.

Bazı kimyasal maddeler termik ve mekanik enerjiye ihtiyaç duymadan birbirleri ile tepkimeye girdiklerinde de patlama şeklinde tepkime verir. Patlama tehlikesi olan kimyasal maddelerin üretimi, deneylerde kullanımı özel bilgi gerektir ve bu maddelerle çalışırken önlem alınması gerekir. Bu maddelerle çalışmak özel izinler ile gerçekleşir. Patlayıcı maddelere ait R (Risk) cümleleri R1, R2, R3'tür. Bu grupta yer alan kimyasallardan bazıları şunlardır: iyot benzen, etilnitrat, etilnitrit, pikrikasit, trinitrobenzen, trinitrotoluen (TNT), pikrik asit tuzu, civa fulminat, trinitrogliserin vb.

✓ Gazlar

Gazlar, özelliklerine göre;

- Sıkıştırılmış
- Basınç altında bir sıvıda çözülmüş
- Sıvılaştırılmış
- Soğukta bastırılarak sıvılaştırılmış gazlar olarak ayrılır

Bu sınıfta yer alan gazlar, normal şartlar altında gaz hâlinde olup yüksek basınç altında silindirlere doldurulmuş saf veya çözelti hâline dönüşürler

❖ Alev alabilen sıvılar

Laboratuvarlarda kullanılan kimyasalların çoğu kolaylıkla tutuşabilen yanıcı maddelerdir. Bu sınıfta ki maddeler kolayca buhar hâline geçer, bu buharlar hava ile karışınca patlayıcı özellik kazanmaktadır. Bu nedenle;

- Bu maddeler ile çalışılırken alevlenme ve yangın tehlikelerine karşı önlemler önceden alınmalıdır.

- Laboratuvarında bu maddeden çok az miktarlarda bulundurulmalıdır.
- Bu maddeler, su ve diğer sıvılar ile reaksiyona girerek alev alabileceğinden bir arada muhafaza edilmemelidir.

Alev alan sıvıların simgeleri AI, AII, AIII ve B harfleridir. AI grubuna giren kimyasalların aktarılmasına dikkat edilmeli çeker ocakta ve alev alabilen diğer maddelerden uzakta gerçekleştirilmeli, bir kaptan diğerine açıkta aktarılmamalıdır.

Tablo 3.1. Alev alan sıvıların tutuşma sıcaklıkları

Madde Sınıfı	Tutuşma Sıcaklığı
AI <21°C	AI <21°C
AII 21°C-55°C	AII 21°C-55°C
AIII >55°C	AIII >55°C
B Su ile karışabilen ve tutuşma sıcaklığı <	B Su ile karışabilen ve tutuşma sıcaklığı <

- ✓ Oksitleyici maddeler ve organik peroksitler

Bu sınıfta yer alan maddeler özelliklerine göre;

- ❖ oksitleyici maddeler
- ❖ organik peroksitler olarak iki alt sınıfa ayrılır.

Bu sınıfta yer alan oksitleyici maddeler ve organik peroksitlere bakıldığında:

- Bu maddelerin kendisi yanıcı değildir. Genellikle oksijen oluşturarak veya başka bir mekanizma ile diğer maddelerin yanmasına neden olur veya katkıda bulunur.
- Bu maddeler kendiliğinden patlayarak parçalanma özelliğine sahiptir.
- Bu maddeler çok hızlı yanma, şok veya sürtünme etkisine duyarlılık, başka maddelerle hızlı şekilde birleşme özelliklerine sahiptir.

Oksitleyici maddelere ait R (Risk) semboller R7, R8 ve R9 şeklindedir. Bu grupta yer alan kimyasallardan bazıları şunlardır: organik peroksitler, peroksiasetikasit, permanganat, kromat, nitratlar, nitritler, hidrojenperoksit, nitrik asit, sıvı oksijen, kloratlar ve perkloratlar.

✓ Zehirli (toksik) maddeler

Zehirleyici (toksik) madde sağlığa zarar veren maddedir çünkü biyolojik bir sistemdeki normal fonksiyonları bozabilir. Bu maddeler, vücuda girdiğinde kronik rahatsızlıklara veya ölüme sebep olabilir. Toksik maddelerin biyolojik etkisi doz ile belirtilir. Öldürücü doz, canlının vücut ağırlığının kg'ı başına mg olarak alınan miktardır. Öldürücü doz LD ile simgelenir. Toksik maddeler iki sınıfta toplanır, çok toksik madde ve toksik madde olarak.

▪ çok toksik maddeler

Bu grupta yer alan maddelere için R (Risk) sembolleri R26, R28, R39/26, R39/26/27/28' dir. Bu maddeler çok az miktarda bulunduğunda, deri yoluyla emilerek alındığında veya ağız yoluyla alındığında insan sağlığı üzerinde akut veya kronik rahatsızlıklara veya ölüme neden olan maddelerdir.

Bu grupta yer alan çok toksik maddelere ilişkin örnekler şunlardır; potasyum siyanür, hidrojen sülfür, hidrojen florür, brom, fosgen, tetraklor etan, nitrogliserin, tetrametilkuşun.

▪ Toksik maddeler

Az miktarda solunum, ağız ve deri yoluyla alındığında canlı sağlığı üzerinde akut veya kronik rahatsızlıklara veya ölüme neden olan madde ve karışımlardır. Bu grupta yer alan maddelere ilişkin R (Risk) cümleleri ve kombinasyonları R23, R24, R25, R39/24, R39/23/25, R48'dir. Örneğin, kükürt dioksit, amonyak, klor, karbon tetraklorür, fenol verilebilir.

✓ Sağlığa zararlı maddeler

Sağlığa zararlı maddeler, insan vücuduna solunumla, ağız yoluyla veya deri yoluyla alındığında akut veya kronik rahatsızlıklara veya ölüme neden olabilecek maddelerdir. Sağlığa zararlı maddelere ait R (Risk) sembolleri R20, R21, R22, R40, R40/21/22, R48/20'dir. Bunlara örnek olarak toluen, kloroform, okzalik asit, iyot, potasyum florür, benzil alkol verilebilir.

✓ Tahriş edici kimyasal maddeler

Bu grupta yer alan kimyasal maddeler, deriyetemas ettiğinde dokunduğu yeri tahriş ederek geçici veya kalıcı rahatsızlıklara neden olur. Bir kimyasal maddenin tahriş edicidir diye bilmek için deri ile temasında en az 24 saatlik süre içinde etkisini göstermesi gerekmektedir. Deride yanma ve belirgin kızarıklıklar gözlenebilir.

Tahriş edici kimyasal maddelerin bazıları deride, bazıları solunum ve ağız yoluyla alındığında mukozada tahriş edici özellikler gösterebilir. Asit ve baz çözeltileri sıkça karşılaşılan tahriş edici kimyasal maddelerdendir. Bu çözeltilerin derişimleri arttıkça tahriş edici özellikleri de doğru orantılı olarak artar.

Örneğin; H_2SO_4 çözeltilisinin derişimi % 15'den fazla ise aşındırıcı etki yapmakta, % 15 - 5 arasında ise tahriş edici özelliktedir. Aynı şekilde kuvvetli bir baz olan NaOH çözeltilisinin derişimi % 5'ten fazla ise aşındırıcı, % 5 - 2 arasında ise tahriş edici özellik göstermektedir. Bu grupta yer alan kimyasal maddelere ait R (Risk) sembolleri R36, R37, R38 ve R41'dir.

Tahriş edici kimyasal maddelere ait bazı örnekler şunlardır: akrilatlar, alkoller, asitanhidritler, aminler, bazlar, asit ve baz ve zayıf organik asit çözeltileridir.

✓ Hassasiyet verici kimyasal maddeler

Hassasiyet verici kimyasal maddeler deride alerji ve solunum yollarında allerjiye neden olanlar olarak iki grupta incelenebilir.

- Deride allerjiye neden olanlar, bağışıklık sistemi vücudu korumak için yabancı maddeye karşı tepki gösterir ve bunun sonucunda allerji ortaya çıkar. Günlük hayatımızda kullanılan kozmetikler, temizlik maddeleri allerjiye neden olabilmektedir. Bu gruptaki kimyasal maddeler ait R (Risk) sembolü R43 'tür. Bu grupta yer alan kimyasal örnekler şunlardır: formaldehit, siyanamid, hidrazin.
- Solunum yollarında allerjiye neden olanlar. Bu gruptaki kimyasal maddelerin, burun mukozasında kaşıntılara, allerjik burun tıkanıklığına, göz kaşıntılarına, allerjik hapşirmalara, allerjik astıma, ve yanmaya neden olduğu görülmektedir. Bunlara ait R (Risk) sembolü R42'dir. Örnek olarak kobalt, nikel ve sülfat verilebilir.

✓ Aşındırıcı (korozif) kimyasal maddeler

Deri, göz, akciğer, mide gibi organik dokulara temas ettiğinde zarar veren, metalleri vb. yapı malzemelerini aşındıran kimyasal maddelere aşındırıcı maddeler denir. Aşındırıcı kimyasal maddeler deriye verdiği tahribata göre korozif ve çok korozif olmak üzere iki grupta toplanır. Her iki grubun da tehlike sembolleri aynıdır. Kimyasal maddelerin aşındırıcı etkileri, sulu çözeltilerinin pH değerleri ile ilgilidir. pH < 2 olan kimyasal maddeler genellikle kuvvetli asidik, pH > 11,5 olan kimyasal maddeler ise kuvvetli bazik oldukları için aşındırıcı etkileri de fazladır. Korozif maddeler, deriye göze ve solunum yollarına zarar vermektedir. Bazik ve asidik maddeler karşılaştırıldığında baziklerin aşındırıcı etkisi daha fazladır.

- Aşındırıcı maddeler: Bu grup deriye temas ettiğinde 4 saat içinde etkisini gösterir Bu grubun R (Risk) sembolü R34'tür. Bu gruba ait bazı örnekler şunlardır, hidroflorikasit, fosforik asit ve amonyak çözeltisi, hidroklorik asit.
- Çok aşındırıcı maddeler: Bu grup deriye temas ettiğinde 3 saat içinde etkisini gösterir Bunların R (Risk) sembolü R35 'tir. Bu grubun önemli temsilcileri: Anorganik asitler, anorganik bazlar ve bazı organik maddelerdir. Örnek olarak, sülfürik asit, nitrik asit, hidroflorik asit, asetik asit, potasyum hidroksit ve sodyum hidroksit, formik asit verilebilir.

✓ Kanserojen maddeler

Vücuda solunum, ağız ve deri yolu ile alındığında kanser oluşumuna neden olan veya kanser oluşumunu hızlandıran maddelerdir. Bunlar vücuda girip tahribe neden olduğunda artık geri dönüşümü mümkün olmayan zararlar verir. Kanserojen maddelerin bir kısmı kötü huylu tümörlerin oluşumuna neden olurken bir kısmı anormal doğumlara neden olur. Kansere neden olan maddeler üç ana grupta toplanabilir:

- Kötü huylu tümörleri ortaya çıkarıcı maddeler (A1 grubu - Kategori 1)
- Deney hayvanlarında kanser oluşturan ve insanlarda da aynı etkiyi yaratacağı düşünülen maddeler (A2 Grubu - Kategori 2)

- Kanser yapma tehlikesi olan maddeler (B Grubu —Kategori 3)
- Kanserojen maddelerden A1 Grubunda ve A2 Grubunda bulunan kimyasal maddelerin
- R (Risk) sembolleri R45 ve R49'dur.Bunlara örnek olarak asbest, kromatlar, klorür, kadmiyum verilebilir.

Kanser yapma tehlikesi olan (B Grubu), R (Risk) sembolleri R40'tır. R40 grubundaki maddeler yerine daha az tehlikesi olan maddelerin bulunamaması durumunda gerekli önlemlerin alınması şartıyla kullanılmalarına izin verilir.

✓ Mutajen maddeler

Bu grupta ki maddeler vücut ile temas ettiğinde (solunumla, ağız yoluyla ve deri yoluyla) kalıtsal ve genetik bozukluklara neden olan maddelerdir. Çok tehlikeli bileşiklerdir ve gen yapısında değişiklik meydana getirir. Bu grubun R (Risk) sembolü R40 ve R46'dır. Örnek olarak akrilamid, etilen oksit, atrazin, dietil sülfat verilebilir.

✓ Üreme açısından toksik maddeler

Bu grupta ki maddeler vücut ile temas ettiğinde (solunumla, ağız yoluyla ve deri yoluyla) erkek ve dişilerin üreme organlarına etki ederek üreme kapasitelerini azaltıp anormal doğumlara neden olan maddelerdir. Doğacak bebeklerde olumsuz etkiler meydana getirir bu etkiler kalıtsal değildir. Bu grubun R (Risk) sembolü R60 ve R62'dir. Bunlara örnek olarak kurşun asetat, benzopyren, kurşun kromat, nitrotoluen verilebilir.

✓ Çevre için tehlikeli maddeler

Çevreye yayıldığında çevre elemanlarından (insan, hayvan, bitki, su, toprak ve hava gibi) herhangi birine veya hepsine kısa süreli ya da uzun süreli tehlikeli olan ve zarar veren maddelerdir.

R (Risk) sembolleri R50, R51 ve R53'tür.Bu grup maddeler denizler, göller ve nehirlerde yaşayan canlılara zarar verebilir. Bu gruba örnek olarak amonyak, klorasetikasit, bakırsülfat verilebilir.

R (Risk) sembolleri R54, R55, R56 ve R57'dir. Bu grup maddeler suda yaşamayan bitkiler, kuşlar ve çeşitli böcekler gibi canlılara zarar veren ve çevre için tehlikeli olan maddelerdir.

R (Risk) sembolleri R59'dur. Bu grup maddeler havadaki çeşitli gazlara ve özellikle ozon tabakasına zarar veren maddelerdir. Bunlar endüstriyel faaliyetler sonucu oluşmakta ve havaya karışarak ozon tabakasına ulaşan karbonmonoksit, kloroflorohidrokarbonlar, azot oksitleri ve karbon tetra klorür gibi kimyasal maddelerdir.

3.2.4.2. Kimyasal maddelerin etiketlenmesi

Kimyasal maddelerin etiketlenmesi önemlidir. Kimyasalların depolanmasında tehlike ortaya çıkartmamak birinci öncelik olmalıdır. Kimyasal maddeler özellikleri farklı olduğundan saklama koşulları da farklılık göstermektedir. Kimyasallar özelliklerine göre soğukta, kuru ortamda, nemli ortamda ve ışık almayacak şekilde depolama gerektirebilir. Kimyasal maddelerin özellikleri üzerinde bulunan etiketlerde mutlaka belirtilmelidir. Etiketleme kuralları 20.04.2001 tarih ve 24379 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanan "Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği"nin 4. Bölümünde açıklanmıştır.

Etiketlemede uygulanacak kurallar [6]:

“Madde 16- Tehlikeli madde ve karışımları ile uğraşanlar bunların özelliklerine göre etiketlenmesinden sorumludur ve etiketleme ile ilgili kurallara uymak zorundadır.”

“Madde 17- Etiketlerde bulunması gereken bilgiler:”

- ✓ Üreticinin adı ve adresi
- ✓ Maddenin kimyasal ve ticari adı
- ✓ Kapalı formülü
- ✓ Kimyasalın amaçlanan kullanım alanları ve içeriğine giren maddelerin tehlike sembolleri
- ✓ Özel tehlikelere karşı dikkat çekici olarak patlayıcı, çok şiddetli patlayıcı, çok zehirli vb. R (Risk) ve S (Güvenlik) bilgileri
- ✓ Kimyasal tanımı ve etkin maddenin yüzdesi
- ✓ Diğer katkı maddeleri ve bunların grup tanımları bulundurulmalıdır

- ✓ Etiketlerde çevre ve insan sağlığı için tehlikeli durumlar ve korunma önlemleri işaretlerle gösterilmelidir
- ✓ Kimyasal madde ve ürünlerde etiketler paketlere yapıştırılmış olmalıdır
- ✓ Paketler ikinci bir ambalaj içine konuyorsa etiket bu ambalaj üzerine de yapıştırılmalıdır
- ✓ Özellikleri yeterince belirlenmemiş maddelerin etiketleri üzerine "Bu maddenin çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkisi ile ilgili araştırmalar devam etmektedir." açıklaması yazılmalıdır
- ✓ Kanserojen maddelerin etiketleri üzerine diğer bilgilerin yanı sıra "Kansere neden olabilir " açıklaması yazılmalıdır

Aerosol paketlerinin etiketlerine yukarıda belirtilen bilgilerin yanında ayrıca:

- ✓ Kutu basınçlıdır.
- ✓ Güneş altında bırakmayınız.
- ✓ 50°C 'nin üzerindeki sıcaktan koruyunuz.
- ✓ Kutuları zorlayarak açmayınız.
- ✓ Boş kutuları ateşe atmayınız.
- ✓ Aleve veya akkor hâlindeki maddelere püskürtmeyiniz.
- ✓ Bileşiminde alev almaya neden olabilecek madde içerenlerin etiketleri üzerine "yanıcıdır" açıklaması yazılmalıdır.
- ✓ Tehlike sembolleri, portakal sarısı üzerine siyah baskı ile verilmelidir.
- ✓ Etiketler, bu yönetmelikle belirtilen kurallar dışında sağlık, güvenlik gibialanlardaki yönetmeliklerin ilgili maddeleri gereği zorunlu semboller ve diğer bilgileri de tamamlayıcı olarak bulundurulmalıdır.
- ✓ Etiketlemede, bunlardan başka aşağıdaki hususlara da dikkat edilmelidir.
- ✓ Etiketler kolay çıkmayacak şekilde yapıştırılmalı ve kolayca okunur şekilde yazılmalıdır.
- ✓ Etiket üzerinde, kimyasal maddenin depoya giriş tarihi, sınıfı ve kodu bulunmalıdır.
- ✓ Orijinal etiketi yırtılmış ve okunamaz hâle gelmiş kimyasal maddenin etiketi, orijinal etiketindeki bilgileri içerecek şekilde yenedendüzenlemelidir.

- ✓ Peroksit oluşturma özelliği olan maddelerin etiketlerinde satın alınmatarihi yanında maksimum kullanım süresini içeren bilgiler de bulunmalıdır.

“Aynı yönetmeliğin 20.maddesinde zararlı kimyasal madde veya ürünlerinin etiketlerinin boyutları, ambalaj kaplarının hacimlerine göre düzenlenmesine yer verilmiştir. Yine Madde 22’de “Güvenlik Bilgi Formu”nun hazırlanması ve dağıtımında uyulacak kurallara yer verilmiştir.”

3.2.4.3. Kimyasal maddelerin depolanması

Kimyasal maddelerin depolandığı ortamlar yangın ve patlama riski taşır. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Kimyasal Güvenlik Kurulu’nun (US Chemical Safety Board) kaza inceleme raporuna göre kimyasal maddelerden kaynaklanan kazaların %46’sı uygun olmayan depolama nedeniyle meydana gelmektedir.

Laboratuvarlar ve kimyasal madde depolarında en sık görülen kazalar, yangın ve patlama şeklinindedir. Yangın ve patlama olaylarını önlemek için kurallarına uygun depolama yapılmalıdır. Kimyasal maddeler alfabetik sıraya göre değil kimyasal ve fiziksel özelliklerine göre depolanmamalıdır.

Kimyasal maddelerin depolanmasında uyulacak kurallar:

- ✓ Kimyasal maddeleri depolarken oluşabilecek tehlikenin durumuna göre sınıflara ayrılmalıdır.
- ✓ Depolama yapılırken çevre ve insan sağlığına zarar vermemelidir.
- ✓ Depolar amaç dışı kullanımına izin verilmemelidir.
- ✓ Depolar, oluşabilecek tehlikeler gözönüne alınarak gerekli izolasyon, yangın söndürme sistemi, havalandırma, yangın alarm sistemi ve ısıya karşı izolasyon yapılmalıdır.
- ✓ Kimyasal maddelerin bırakıldığı raflar tahtadan olmasına öncelik verilmelidir. Demir, alüminyum gibi malzemelerden yapılan raflar, kimyasal maddelerin dökülmesi sonucu tepkimeler vererek yangınlara neden olabilir.
- ✓ Raf yüksekliği, kullanımı kolay olması amacıyla 2 m’yi geçmemelidir.

- ✓ Tüm kimyasal maddeler, raflara yerleştirilirken sınıf kodları dikkate alınmalıdır.
- ✓ Raflar, duvarlara sabitlenmelidir.
- ✓ Raflar koruma ıtalaları ile çevrilmiş olmalıdır.
- ✓ Kimyasal maddeler, özelliklerine göre özel depolama gerektiriyor ise özel kabinlerde tutulmalıdır.
- ✓ Tüm kimyasal maddeler kayıt altına alınmalıdır.
- ✓ Depolarda oluşabilecek tehlikelere karşı hızlı müdahale etmek için gaz ve duman algılayıcı dedektör ve yangın uyarı sistemi bulunmalıdır.
- ✓ Depolara etiketlenmemiş kimyasal maddelerin konulduğu şişeler, ambalajlar vb. alınmamalıdır.
- ✓ Gaz ve duman algılayıcı dedektör ve yangın uyarı sistemi periyodik olarak kontrol edilmelidir.
- ✓ Işıktan etkilenen kimyasal maddeler, ışıktan ve güneşten etkilenmeyecek şekilde depolanmalıdır.
- ✓ Patlayıcı ve yanıcı maddeler kontrollü depolanmalıdır.
- ✓ çok tehlikeli kimyasal maddeler, laboratuvar depolarında az miktarda bulundurulmalıdır.
- ✓ Yangın söndürme cihazlarına kolayca ulaşılabilmelidir.
- ✓ Kimyasal madde depoya geldiğinde tarih atılmalıdır. Tarihi eski maddelerin tüketime öncelik verilmelidir.
- ✓ Tarihi geçmiş kimyasallar kurallarına uygun imha edilmelidir.
- ✓ Beyaz fosfor, sodyum potasyum gibi maddeler uygun şişelerde depolanmalıdır.
- ✓ şişelerde saklanan sıvıların sıvı düzeyleri sürekli kontrol edilmelidir.
- ✓ Kimyasal madde depolarına giriş ve çıkış sadece depo sorumlusuna aittir. Öğrenciler ve öğretmenler, kullanılacak kimyasalları istek formu düzenleyerek depo sorumlusundan almalıdırlar.
- ✓ Kimyasal madde depolarında, sık sık havalandırma yapılmalıdır.
- ✓ Depo da bulunan kimyasalların özelliklerine göre kontrollü olarak depo ısıtılmalıdır.
- ✓ Tehlikeli kimyasallar, rutubetsiz ortamlarda, iyi havalandırılan, ve ateş kaynaklarından uzak tutularak depolanmalıdır.

- ✓ Kimyasal madde depolarında ateş kullanılmamalı asla sigara içilmemelidir.
- ✓ Birbirleri ile temas etmemesi gereken kimyasal maddeler depo da aynı rafa bırakılmamalıdır.

Kimyasal depolarında bulunması gereken güvenlik araçları

Kimyasal depolarında aşağıda yer alan emniyet donanımlarının bulunması gerekmektedir.

Emniyet donanımlarının yerlerinin ve doğru kullanımının öğrenilmesi gerekmektedir:

- ✓ Laboratuvar giriş, çıkış ve kaçış işaretleri
- ✓ Yangın alarmları
- ✓ Yangın söndürücüler
- ✓ Yangın battaniyeleri
- ✓ Acil kaçış planları ve toplanma yerleri
- ✓ Acil kapatma vana ve anahtarları (gaz, elektrik ve çeker ocaklar için)
- ✓ Göz duşları
- ✓ Acil vücut duşları
- ✓ En yakın ilk yardım çantası ve ilk yardım sorumlusu
- ✓ Kırık cam toplama kapları
- ✓ Biyolojik kirli atık toplama kapları
- ✓ Tehlikeli atık toplama kapları
- ✓ Tehlike, dikkat ve diğer uyarı işaretleri
- ✓ Her bölgedeki ilave güvenlik araç ve ekipmanları
- ✓ Güvenlik Bilgi Formlarının (GBF) bulunduğu yer
- ✓ Kişisel koruyucu kıyafet ve malzeme yeri
- ✓ Kimyasal dökülme ve saçılmalarında kullanılan maddeler (zeolit, kil)

3.2.5. Laboratuvarda yaşanan iş kazaları

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) iş kazasını “önceden planlanmamış, çoğu zaman yaralanmalara, makine ve teçhizatın zarara uğramasına veya üretimin bir süre durmasına yol açan olay” olarak tanımlamaktadır. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ise, iş kazasını “belirli bir zarar veya yaralanmaya yol açan, önceden planlanmamış beklenmedik bir olay

“şeklinde tanımlamaktadır [7]. Her iki durumda da iş kazası, beklenmeyen veya planlanmayan, sonucunda zarara neden olan bir olay olarak belirlenmiştir.

Çalışanın, laboratuvar içinde, laboratuvar dışında (numune almak için dışarda olması) veya işverenin laboratuvar dışındaki bir işinde meydana gelen ve çalışana zarar veren olaylar iş kazası olarak tanımlanır. Bir olayın iş kazası sayılabilmesi için çalışanın bedenen ve ya ruhen zarara uğraması gerekir.

İş kazalarının nedenlerini ortaya çıkartmak için birçok araştırma yapılmaktadır. Yapılan araştırmalara göre, iş kazalarının meydana gelmesinde güvensiz hareket ve güvensiz davranış bulunmaktadır. İş kazalarının azalmama nedenleri genellikle yapılan araştırmaların yetersiz olması, denetimlerin sık olmaması, çalışanlarda iş güvenliği bilincinin oluşmamasından kaynaklanmaktadır.

İş kazalarının %80'inin insanlara, %18'inin fizik ve mekanik çevre koşullarına, %2'sinin ise umulmadık olaylara bağlı olarak meydana geldiği kabul edilmesi doğru olacaktır[8]. Bu durum, iş kazalarının yaklaşık olarak %98'inin önlenbilirliğini göstermektedir.

Laboratuvar ortamı ve düzeni ile meydana gelebilecek iş kazaları arasında ciddi bir ilişki bulunmaktadır. Laboratuvarın düzensiz olması iş kazalarını daha sık meydana gelmesine neden olur. Laboratuvar ortamının, tezgahların düzenli olması, çalışanlar arasındaki uyum çalışanların moral ve motivasyonunu olumlu etkiler bu durumlar iş kazalarının meydana gelme olasılığını düşürür. Ayrıca laboratuvar için kontrol listesi oluşturulmalıdır.

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ LABORATUVAR KONTROL LİSTESİ			
KONU BAŞLIĞI	KONTROL NOKTALARI	EVET	HAYIR
GENEL	Zeminde kayma veya düşmeye neden olacak herhangi bir engel var mı?		
	Zeminde çökme, erime vb. deformasyonlar var mı?		
	Tavan veya yer döşemelerinde hatalı durumda olanlar var mı?		
	Cam yüzeyler (kapı, pencere vb.) üzerinde kırık veya çatlak var mı?		
	Cam yüzeyler için uygun işaretlemeler yapılmış mı?		
	Kullanılan masa, sandalyede sorunu olanlar var mı?		
	Çalışma sırasında kullanılan kablolu aletler takılma veya düşmeyi önleyici şekilde kullanılmakta mı? / Kablolar kanal içine alınmış mı?		
	Duvara monte edilmiş raflar, dolaplar veya benzeri diğer malzemeler çalışanların üzerine düşmeyecek şekilde sabitlenmiş mi?		
TERMAL KONFOR	Klima ve temiz hava santralleri çalışıyor mu?		
	Sıcaklık ayarları standartlara uygun yapılmış mı?		
	Havalandırma çıkışları personelin direkt üzerine gelmeyecek şekilde konumlandırılmış mı?		
	Havalandırma filtreleri düzenli olarak temizleniyor mu?		
	Havalandırma cihazlarının bakımları düzenli olarak yapılıyor mu?		
	Laboratuvar da çalışan sayısı fazla olduğunda karbondioksit ölçümü yapılıyor mu ?		
GÜRÜLTÜ	Çalışanlara temin edilen KKD uygun mu ?		
	Laboratuvar içerisindeki gürültü seviyesi uygun mu?		
ELEKTRİK	Elektrik panolarının üzerinde uygun işaretleme yapılmış mı?		
	Elektrik panolarının önlerinde akım geçirmez paspaslar mevcut mu?		
	Elektrik panolarının kapakları kilitli mi?		
	Elektrik tesisatının periyodik kontrolleri yapılmış mı? (Topraklama)		
	Masa altı prizlerde ve elektrik kablolarında hasarlı ekipmanlar mevcut mu?		
	Sıva üstü elektrik prizlerinde problemler mevcut mu?		
	Laboratuvar ve diğer alanlarda kablolar dağınık bir şekilde mi? Takılıp düşme riski var mı		
	Eski kablo kullanılıyor mu?		

Şekil 3.2.(a) Laboratuvar kontrol listesi

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ LABORATUVAR KONTROL LİSTESİ			
KONU BAŞLIĞI	KONTROL NOKTALARI	EVET	HAYIR
A C İ L D U R U M	Acil çıkış kapılarının önlerinde ve çıkış yolunda engelleyici malzemeler mevcut mu?		
	Acil çıkış kapılarından kaçış durumunda devrilmeye müsait malzemeler çıkışı kapatacak şekilde konumlandırılmış mı?		
	Acil çıkış kapıları güvenlik merkezinden takip ediliyor mu? Gereksiz kullanımlarda alarm sistemi çalışıyor mu?		
	Acil çıkış kapıları kilitli değil ve her an açılabilir durumda mı? Acil çıkış için kullanılacak tüm kapılar dışarıya doğru açılmakta mı?		
	Acil çıkış merdivenlerinde korkuluklar uygun şekilde dizayn edilmiş mi?		
	Acil çıkış yönlendirme levhaları yeterli sayıda ve doğru bir şekilde yönlendirme yapılmış mı?		
	Yangın algılama detektörlerinin 4 ayda bir düzenli kontrolleri yapılmış mı?		
	Yangın ekipmanlarının önleri açık mı?		
	Yangın tüplerinin işaretlemeleri yapılmış ve tüpler 90 cm yükseklikte asılmış mı?		
	Acil durum dolapları envanter listesine uygun şekilde tüm malzemeler mevcut mu?		
	Operasyon salonlarında acil durum çantaları var mı? Düzenli kontrolleri yapılmış mı?		
	Acil durum ekipleri düzenli olarak güncelleniyor mu?		
	Tatbikatlar düzenli olarak yapılıyor mu?		
	Acil toplanma alanlarının levhaları var mı?		
	Bina içerisinde kullanılan kimyasal maddeler hakkında envanter listesi var mı? Düzenli güncelleniyor mu? Güvenlik biriminin bilgisi dâhilinde mi bina içerisine alınmış?		
E R G O N O M İ	Laboratuvarda kullanılan ekranlı araçlar uygun yerlere yerleştirilmiş mi?		
	Kullanılan sandalyede ayarlanabilir mi ?		
	Monitörler ayarlanabilir mi?		

Şekil 3.2.(b) Laboratuvar kontrol listesi

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ LABORATUVAR KONTROL LİSTESİ			
KONU BAŞLIĞI	KONTROL NOKTALARI	EVET	HAYIR
TERTİP DÜZEN & TEMİZLİK	Kaygan zeminler için kaymaz bantlar yapılmış mı? Düzenli olarak yenileniyor mu?		
	Islak zeminlerde uygun ikaz ve uyarı işaretlemeleri mevcut mu?		
	Laboratuvar içerisinde düzenli olarak temizlik yapılıyor mu?		
	Lavabolar içerisinde düzenli temizlik yapılıyor ve kayıt altına alınıyor mu?		
	Deney malzemeleri temizlenip kaldırılıyor mu ?		
	Kırık , çatlak olan cam malzemeler kaldırılıyor mu?		
MERDİVENLER & YÜRÜYÜŞ YOLLARI	Rampa vb. Yerlerde korkuluklar mevcut mu?		
	Tüm korkuluklar sağlamlaştırılmış mı?		
	Merdivenlerde kaymaz bantlar yapılmış mı? Düzenli olarak yenileniyor mu?		
	Engelli personeller için uygun yürüyüş platformları yapılmış mı?		
ASANSÖRLER	Asansörler düzenli olarak kontrol ediliyor ve periyodik bakımları yapılıyor mu?		
	Asansör içi ve önu aydınlatmaları yeterli düzeyde mi?		
	Asansör makine dairesine yetkisiz kişilerin girişi engelleniyor mu?		
	Asansör içerisinde bulunan havalandırma sisteminin çalışıp çalışmadığı düzenli aralıklarla kontrol ediliyor mu?		
	Asansörde kalanları kurtarma eğitimi personele verildi mi?		
DEPOLAMA	Depolama alanında uygun istifleme yapılmış mı? (max. 3m)		
	Depolama alanında yanıcı malzemeler mevcut mu?		
	Depolarda uygun söndürme sistemleri mevcut mu?		
	Kimyasalların özelliklerine göre mi depolama yapılıyor ?		
	Atıkların depolanmasına dikkat ediliyor mu ?		

Şekil 3.2.(c) Laboratuvar kontrol listesi

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ LABORATUVAR KONTROL LİSTESİ			
KONU BAŞLIĞI	KONTROL NOKTALARI	EVET	HAYIR
ÇEVRE	Atık alanları belirlenmiş mi?		
	Atık kutularına atıklar doğru tasniflenerek atılmış mı?		
	Atıklar bertaraf firmalarına veriliyor mu? İlgili kayıtlar muhafaza ediliyor mu / eksiksiz ve doğru doldurulmuş mu?		
	Atık yönetimi ile ilgili eğitim alınmış mı?		
	Atık kutuları düzenli olarak toplanıyor mu?		
	Atık toplama alanlarında taşma sızma vb durumlar var mı?		
İŞ YERİ DÜZENİ VE HİJYEN	Keskin uçlu köşelere karşı önlem alınmış mı?		
	Laboratuvarlarda yiyecek bulunuyor mu		
	Toz veya malzeme artıklarının yerlerde veya taban kenarlarında birikmesi önleniyor mu?		
	Laboratuvardaki her çalışanın ellerini yıkayabileceği lavabolar mevcut ve bu lavabolarla gerekli hijyen şartları sağlanmakta mıdır?		
	İş bitiminde veya laboratuvarı terk ederken uyulmak üzere el yıkama talimatı mevcut mu?		
	Bütün laboratuvarlarda göz duşu ve güvenlik duşu bulunuyor mu?		
	Güvenlik duşları ve göz duşları kullanılabilir durumda ve herkesin görebileceği şekilde işaretlenmiş mi?		
EL ALETLERİ VE YARDIMCI MAKİNELER, APARATLAR	İçerisinde ve parçalarında dönen aksamları bulunan elektrikli aletler ile yapılan çalışmalar sırasında gerekli önlemler alınıyor mu?		
	makinelerin günlük bakımları ve periyodik kontrolleri yapılıyor mu?		
	Hata tespit edilen ekipmanların kullanılmaması ve bu konuda etiketlenmesi sağlanıyor mu?		
	Basınç ile çalışan laboratuvar cihazları güvenilir mi, malzeme sızması ya da sızdırması gözlenmemesi için gerekli önlemler alınıyor mu?		
	Cihazların valfleri düzenli olarak kontrol ediliyor mu?		
	Çeker ocakların periyodik bakımları yapılıyor mu?		
	Pipetlerle kimyasal alımı puar gibi mekanik gereçler kullanılarak yapılıyor mu?		
	Tek kullanımlık pipetler kullanıldıktan sonra atılıyor mu?		

Şekil 3.2.(d) Laboratuvar kontrol listesi

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ LABORATUVAR KONTROL LİSTESİ			
KONU BAŞLIĞI	KONTROL NOKTALARI	EVET	HAYIR
KİMYASAL ETKENLER	Bütün kimyasal kaplarının üzerinde kimyasalların isimlerini, son kullanma tarihlerini ve ilgili tehlikelerini gösteren etiketleri bulunmakta mı?		
	Çalışanların, kimyasal maddeler ile çalışma sırasında cilt, göz, solunum vb. temasını önleyecek şekilde uygun nitelikte kişisel koruyucu donanımları (eldiven, maske vb.) kullanması sağlanıyor mu?		
	Bir kimyasalın dökülmesi ve yayılması durumunda tüm çalışanlar ne yapılması gerektiği hakkında bilgilendirilmiş mi?		
	Kimyasalların mevzuata uygun güvenlik bilgi formları bulunuyor ve tüm personelin ulaşımına açık mı?		
	Kimyasal ile çalışıldığında çeker ocak kullanılması sağlanıyor mu?		
BİYOLOJİK ETKENLER	Biyolojik etkenlere maruz kalan veya kalabilecek çalışan sayısının mümkün olan en az sayıda tutulması için gerekli organizasyonel düzenlemeler yapılıyor mu?		
	Çalışma süreçleri ve teknik kontrol önlemleri, biyolojik etkenlerin ortama yayılmasını önleyecek veya ortamda en az düzeyde bulunmasını sağlayacak şekilde düzenlenmiş mi?		
	Çalışanların, biyolojik etkenlere maruz kalabileceği alanlarda yiyecek içmeleri engelleniyor mu?		
	Çalışanların, biyolojik maddeler ile çalışma sırasında cilt, göz, solunum vb. temasını önleyecek şekilde uygun nitelikte kişisel koruyucu donanımları (eldiven, maske vb.) kullanması sağlanıyor mu?		
	Tek kullanımlık olmayan pipetler tekrar kullanılmadan önce otoklavda sterilize ediliyor mu?		
	Santrifüjde numune tüpü kırılması halinde santrifüj tekrar kullanılmadan önce yıkayıp tamamen sterilize ediliyor mu?		
	Alınan örneklerin, ayrı sızdırmaz poşetlere konulması için gerekli düzenlemeler yapılıyor mu?		
FİZİKSEL ETKENLER	Bütün alanlar iyi aydınlatılıyor, pencere alanı yeterince büyük ve doğal aydınlatmadan yeterince faydalanılıyor mu?		
	Çalışma alanında temiz hava akımı bulunuyor ve tüm alanlar düzenli olarak havalandırılıyor mu?		
	Tüm alanlardaki mevcut iklimlendirme cihazlarının kontrolleri düzenli aralıklarla yapılıyor mu?		
	İşyeri içerisindeki sıcaklık ve nem, rahatsızlık vermeyecek düzeyde tutuluyor mu?		
	Çalışma ortamı sıcaklığının çok soğuk ya da çok sıcak olması engelleniyor mu?		

Şekil 3.2.(e) Laboratuvar kontrol listesi

Laboratuvarda meydana gelebilecek iş kazalarına baktığımızda :

- Yangın,
- Patlama,
- Kimyasal sıçraması,
- Kimyasal dökülmesi,
- Kimyasal sızması,
- Kimyasal yutulması,
- Kesikler,
- Kayma, takılma vb. etkenli düşmeler,
- Ağırlık kaldırma sebepli incinmeler,
- Elektrik çarpmaları,
- Sıcak yüzey, açık ateş, kimyasala maruziyet gibi etkenler nedeniyle yanıklar
- Zehirlenme...

Yaşanan iş kazalarının analizi yapılmalı böylece iş kazaları nedenleri tespit edilir ve önlemler alınabilir.

İŞ KAZASI ANALİZ FORMU										
ÇALIŞAN BİLGİLERİ	KAZAYI GEÇİRENİN									
	SGK YA BİLDİRİLDİ Mİ?		EVET	HAYIR	ADI SOYADI		TC NUMARASI		GÖREVİ	
	YAŞI	CİNSİYETİ		ÖĞRENİM DURUMU						
		KADIN	ERKEK	ILKOKUL	ORTAOKUL	LİSE	YÜKSEK OKUL	ÜNİVERSİTE	YÜKSEK LİSANS	DOKTORA
	KAZANIN MEYDANA GELDİĞİ YER									
	YER			TARİH-SAAT						
İŞYERİ	SERVİS	DİĞER								
KAZA ŞEKLİ	YARALANMA TÜRÜ	KAZA/OLAY TÜRÜ	YARALANAN UZUV	DOĞRUDAN FAKTÖRLERE GÖRE KAZA NEDEN DAĞILIMI	KÖK FAKTÖRLERE GÖRE KAZA NEDEN DAĞILIMI					
İKİ NESNE ARASINDA SIKIŞMA	KESİK	ÖLÜMLÜ KAZA	BİLEK	PROSEDÜR & KURAL İHLALI	FİZİKSEL YETERSİZLİK					
YÜKSEKTEN DÜŞME	YANIK	KAYIP İŞ GÜNLÜ KAZA	OMUZ VE KOLLAR	ALET & EKİPMAN KULLANIMI	FİZİKSEL DURUM					
MERDİVENDEN DÜŞME	ELEKTRİK ÇARPMASI	KISITLI İŞ GÖRMEZLİK	BAŞ	KORUYUCU EKİPMANLARIN KULLANIMI	RUHSAL DURUM					
ELEKTRİK	KIRIK/ÇIKIK	TIBBİ MUDAHELE	GÖZ	DIKKAT & FARKINDALIK	RUHSAL STRES					
KİMYASAL MADDELER	BURKULMA/İNCİNME	ILKYARDIM	YUZ	KORUYUCU EKİPMANLARIN HASARLI/YETERSİZ OLMASI	DAVRANIS					
DÜŞEN MALZEMELER	EZİLME	İŞBAŞI	BOYUN	ALET & EKİPMANIN HASARLI YADA UYGUN OLMAMASI	BE CERİ DÜZEYİ					
YANGIN/PATLAMA	SOLLUNUM YETERSİZLİĞİ	MAL/ EKİPMAN KAZASI	SIRT	ÇALIŞMA ORTAMININ FİZİKSEL DURUMU	EĞİTİM/BİLGİ					
KALDIRMA/TASIMA	İÇ ORGAN YARALANMA	ARAÇ/TRAFFİK KAZASI	BEL	DİĞER	YÖNETİM/SÜPERVİZÖR LİDERLİĞİ					
KAYMA, TAKILMA & DÜŞME	TRAVMA	GÜVENLİK/SİDDET HİRSİZLİK	OMURGA		TASEERON YÖNETİMİ/SEÇİMİ					
EL ALETLERİ KULLANIMI	DEFİNME & BATMA		DIŞ		MÜHENDİSLİK					
MAKİNA & EKİPMAN KULLANIMI	UZUV KAYBI		GOĞUS		İŞ PLANLAMA					
RADYASYON	ALERJİ		KULAK		SATIN ALMA & MALZEME KONTROL					
DUMAN & GAZ	YUMUSAK DOKU ZEDELİNMESİ		AYAK VE PARMAKLARI		ALET & EKİPMAN					
GÖZE YABANCI NESNE KAÇMASI	UV İŞİN		EL VE PARMAKLARI		ÇALIŞMA					
ARAÇ KULLANIMI (TRAFFİK KAZASI)	DİĞER		BACAK		İLETİŞİM					
AŞIRI SICAK NESNE İLE TEMAS			İÇ ORGAN		DİĞER					
SOĞUK			GENİTAL							
SABİT BİR NESNEYE ÇARPMA			PİSKOLOJİK							
KALDIRMA AKTİVİTELERİ			DİĞER							
İSKELE ÇÖKMESİ										
DİĞER										

Şekil 3.3.Örnek iş kazası analiz formu

3.2.6. İş güvenliği eğitimi

Sağlıklı ve güvenli çalışma ortamında çalışmak için laboratuvarlarda alınacak önlemler eğitimle başlanmalıdır. İş güvenliği eğitimleri çalışanların sağlığının korunması ve çalışanların bilgilendirilmesi için önemli ve vazgeçilmez bir yer tutmaktadır. “Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı’na bağlı olarak, işyerlerindeki işçi sağlığı ve iş güvenliği tedbirlerini denetleyen, iş güvenliği müfettişlerinin denetiminde; tespit ettikleri en büyük eksiklik ve kusur, işyerlerinin %82.92 gibi büyük bir oranda; gerek işverenin, gerekse işçilerin eğitimsizliğidir”.

Kanun'un 16. maddesi laboratuvar da iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve iş güvenliğinin devamlı olması amacıyla laboratuvar özellikleri de dikkate alarak; işveren ve çalışanlara:

- ❖ Laboratuvar da karşılaşılacak sağlık ve güvenlik riskleri,
- ❖ koruyucu ve önleyici tedbirler,
- ❖ çalışanların yasal hak ve sorumlulukları,
- ❖ İlk yardım, olağan dışı durumlar,
- ❖ Afetler ve yangınla mücadele
- ❖ Tahliye işleri konusunda görevlendirilen kişiler ve diğer konularda çalışanların bilgilendirilmesini öngörmektedir.

Yine, 4. maddede "eğitim ve bilgi verilmesi işverenin genel yükümlülüğü arasında bulunmaktadır". “Bütün bunlardan hareketle Kanunu, işyerlerinde yalnızca kurallar, yasaklar ve sınırlar çizmemiş, özünde bir "iş sağlığı güvenliği kültürü" oluşturmayı amaçlamıştır” [9].

İş kazaları ve meslek hastalıklarını en aza indirmek için çalışanlara yukarıda sayılan eğitimler dışında ;

- Genel laboratuvar kuralları
- Kimyasalları depolama eğitimi
- Kimyasallarla çalışma eğitimi
- Güvenlik ve sağlık işaretlerinin önemi

- Kişisel koruyucu donanımların kullanımı
- Atık maddelerin depolanması
- Delici , kesici alet kullanımı
- Basıncılı kaplarla çalışma eğitimi
- Yangın söndürme eğitimi
- İlkyardımcı eğitimi
- Ergonomi eğitimi
- Laboratuvar da kullanılan makinaların özellikleri ile ilgili çalışanlara eğitimler verilmelidir.

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ 2017 YILLIK EĞİTİM PLANI TARİH:.././20..																			
SIRA NO	KONU	EĞİTİM BAŞLIKLARI	EĞİTİMEN	EĞİTİM SÜRESİ (MIN. 12 SAAT)	DURUM PLANLANAN/ GERÇEKLEŞEN	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK		
1	Çalışma Mevzuatı ile İlgili Bilgilendirme	GENEL KONULAR	İş Güvenliği Uzmanı	2 SAAT	P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
2	Çalışanların Yasal Hak ve Sorumlulukları				P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	İşyeri Temizliği ve Düzeni				P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	İş Kazası ve Meslek Hastalığından Doğan Hukuki Sonuçlar				P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Elle Kaldırma ve Taşıma				P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Ekranlı Araçlarla Çalışma	TEKNİK KONULAR I	İş Güvenliği Uzmanı	2 SAAT	P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
7	Ergonomik Risk Etmenleri				P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
8	Kimyasal ve Fiziksel Risk Etmenleri				P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
9	İş Ekipmanlarının Güvenli Kullanımı				P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
10	İş Kazalarının Sebepleri ve Koruma Prensipleri ile Tekniklerinin Uygulanması				P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
11	Elektrik, Tehlikeleri ,Riskleri ve Önlemleri	TEKNİK KONULAR II	İş Güvenliği Uzmanı	4 SAAT	P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
12	Patlama, Parlama, Yangın ve Yangından Korunma				P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
13	Güvenlik ve Sağlık İşaretleri				P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
14	Kişisel Koruyucu Donanım Kullanımı				P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
15	İSG Genel Kuralları ve Güvenlik Kültürü				P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
16	Tahliye ve Kurtarma	SAĞLIK KONULARI	İş YERİ HEKİMİ	4 SAAT	P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
17	Meslek Hastalıklarının Sebepleri				P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
18	Hastalıktan Korunma Prensipleri ve Korunma Tekniklerinin Uygulanması				P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
19	Biyolojik ve Psikososyal Risk Etmenleri				P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
20	İlk Yardım				P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
21	Sigaranın Sağlığa Zararı	23	İlk Yardım Eğitimi	2 GÜN (16 SAAT)	P	X	X									X	X		
22	İş Hijyeni				P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
23	İlk Yardım Eğitimi				P	X	X											X	X
24	Güvenli Sürüş Eğitimi				P			X											
					P														
HAZIRLAYAN İŞ GÜVENLİĞİ UZMANI			HAZIRLAYAN İŞYERİ HEKİMİ			ONAYLAYAN (İşveren/İşveren Vekili)													

Şekil 3.4. İş sağlığı ve güvenliği kapsamında örnek eğitim planı

3.2.7. Ergonomi

Yunanca sözcüklerin birleşmesiyle (ergon ve nomos) ergonomi sözcüğü elde edilmiştir. Ergonomi, insan - makine - çevre uyumunun araştırılmasıdır. Ergonomi, bu çalışmaları yaparken insanın biyolojik ve psikolojik özelliklerini göz önünde bulundurmalıdır. Ergonominin çalışma alanı:

- ❖ İş ve insan ilişkileri ve bu ilişkileri olumlu ya da olumsuz yönde etkileyen çevresel faktörler,
- ❖ İnsan özellikleri,
- ❖ İnsan - makine ilişkisi,
- ❖ Çalışma koşulları,
- ❖ Çevresel koşullar, ergonominin çalışma alanını kapsar.

Diğer bir tanımla masanın boyutu, sandalyenin konforu, laboratuvar ortamının termal konforu, ortam ölçümleri (gürültü, aydınlatmanın, toz), çalışanların mola saatleri, deney tezgahının konumu, yüksekliği, makinaların gösterge, kontrol ilişkisinin uygunluğu, çalışma alanının büyüklüğü, kullanılan renkler, vb. konular ergonominin çalışma konularıdır.

Kas ve iskelet sistemi sıradan vücut hareketlerinden (uzanma, eğilme, bükme, doğrulma, tutma, kavrama vb) meydana gelmektedir. Günlük yaşamda bu hareketler insana zarar verebilecek hareketler değildir ancak hareketleri zararlı yapan, sürekli tekrarlanması, güç gerektiren davranışlar ve hızlı hareketlerdir. Kas ve iskelet sistemi rahatsızlıkları anında gelişen bir rahatsızlık değil zamanla gelişen rahatsızlıklardır.

Kas ve iskelet sistemi rahatsızlıkları :

- ✓ Uzun süre aynı pozisyonda durmak
- ✓ Tekrarlanarak uzun süren hareketler
- ✓ İşin süresi ve sıklığı
- ✓ Doğru harekete izin vermeyen makinalar
- ✓ Titreşim neden olmaktadır.

Bundan dolayı aynı pozisyonda uzun süre kalınmamalı ve çalışma süresi içerisinde kısa kısa da olsa egzersizler yapılmalıdır.

- ✓ Oturuş pozisyonları, bölgesel ağrılara neden olabilir. Bölgesel ağrıları gidermek için doğru oturuş pozisyonu ve çalışma alanını ergonomik hale getirmek büyük önem taşıyor.



Şekil 3.5. Uygun olmayan oturma pozisyonu

- ✓ Monitör kullanırken, ayaklar yere düz bir şekilde temas etmeli. “Monitörün tepe noktası göz seviyesinden 15 derece kadar aşağıda olmalıdır”. Baş geriye doğru tutulmamalıdır. Aynı pozisyonda uzun süre çalışılmamalıdır.



Şekil 3.6. Monitör kullanırken oturma pozisyonu

- ✓ Mikroskop kullanımı, uzun süre mikroskop kullanımına bağlı olarak boyun, omuz, gözler, bel el, kol ve bilekte önemli zorlanmalar ortaya çıkar. Mikroskop kullanırken mümkün olduğunca dirsekler vücuda yakın tutulmalı, kanatlama yapılmamalıdır. Mikroskop okülerinin istenildiğinde kullanıcıya yaklaşmasını sağlayacak uzatma aparatları olmalı ya da ergonomik özelliği yüksek mikroskoplar kullanılmalıdır.

3.2.8. Laboratuvarda kullanılması gereken kişisel koruyucu donanımlar

İşveren çalışanları düşünerek iş sağlığı ve güvenliği kapsamında tüm önlemleri alarak, güvenli bir işyeri ortamı sağlamak zorundadır. Laboratuvar ortamında risklerin önlenmesi ya da azaltılması sağlanamadığında kişisel koruyucu kullanımı devreye girmektedir. Kişisel koruyucu donanım ek risk yaratmamalı ilgili riski önlemeye uygun olmalıdır.

Kişisel koruyucu donanım (KKD), “29.11.2016 tarih ve 26361 sayılı Resmi Gazete” de yayınlanan “Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği ‘nde”[10].

- “Bir veya birden fazla sağlık ve güvenlik tehlikesine karşı korunmak için kişilerce giyinmek veya taşınmak amacıyla tasarlanmış herhangi bir cihaz, alet veya malzemeyi,”

- “Kişiyi aynı anda bir veya daha fazla muhtemel risklere karşı korumak amacıyla imalatçı tarafından bir bütün haline getirilmiş birçok cihaz, alet veya malzemedен oluşmuş bir donanımı,”
- “Belirli bir faaliyetin yapılması için korunma amacı olmaksızın, taşınan veya giyilen donanımla birlikte kullanılan, ayrılabilir veya ayrılamaz nitelikteki koruyucu cihaz, alet veya malzeme olarak tanımlanmıştır.”

Aslında kısaca kişisel koruyucu donanım, çalışan ile tehlike arasında bir koruma oluşturup çalışana tehlikeden koruyan ekipmandır.

Çalışma esnasında hangi tip kişisel koruyucu donanım kullanılacağını belirleyen faktörler:

- Tehlikenin türü (biyolojik, kimyasal...)
- Yapılan çalışmanın niteliği (kesici delici araç kullanımı, aerosol oluşturma...)
- Vücuda temas etme yolu (solunum, deri...)
- Maruz kalma olasılığı
- Kişisel özelliklere bağlı olarak kişisel koruyucu donanım seçimi farklılık gösterebilir.

Her çalışma için gerekli kişisel koruyucu donanım belirlenmeli ve temin edilmelidir. Laboratuvarlarda kullanılması gereken kişisel koruyucu donanımlar aşağıdaki gibidir:

- Laboratuvar giysileri (önlük, tulum, apron, kolluk vb.),
- Eldiven,
- Ayakkabı ,
- Maske (toz, gaz...),
- Bone, saç filesi,
- Kulak koruyucu ,
- Gözlük.

1. Laboratuvar giysileri, zararlı maddelerin (mikroorganizmalar ve kimyasal maddeler gibi) kıyafetlere ve cilde bulaşmasını engeller. Bu giysiler çalışanları korumak dışında çevreyi de korumaktadır. Çünkü kimyasalların ve mikroorganizmaların laboratuvar dışına

yayılmasını önlemektedir. Dolayısıyla yapılan çalışmada biyolojik ve kimyasal kullanımı var ise çalışma ve riske uygun laboratuvar giysisi kullanılmalıdır. Örneğin kimyasallarla çalışırken kullanılacak önlüklerin sıvı geçirgenliği az olmalıdır.

2. Eldivenler, eli koruyan önemli bir kişisel koruyucu donanımdır. Tüm tehlikelere (biyolojik ve kimyasal maddelere, yüksek ve düşük ısıya, elektrik tehlikesi...) karşı koruma sağlayan tek bir eldiven bulunmamaktadır. Yapılan çalışmanın türüne ve olası riskler göz önüne alınarak en uygun eldiven türü seçilmelidir. Örneğin deneylerde kullanılan lateks eldivenler biyolojik ajanlara ve toksinlere karşı önlem olarak uygundur ancak tamamen geçirmez nitelikte olmadığı unutulmamalıdır. Eldiven seçiminde dikkat edilecek husular:

- ❖ Eldiven kullanıcısının eline tam oturmalı
- ❖ Deney sırasında çalışanın hareketlerini kısıtlamamalı
- ❖ Kullanılan eldivene karşı alerjik olup olunmadığı da dikkate alınmalıdır

Eldivenler çeşitli malzemelerden “kumaş, deri, doğal ya da sentetik kauçuk ve plastik” yapılmış olabilir. Tek başına hiçbir eldiven türü bütün kullanım “biyolojik ve kimyasal maddelere, yüksek ve düşük ısıya, elektrik tehlikesi” amaçları için yeterli değildir. Mevcut tehlikelerden uygun şekilde koruma sağlayacak eldivenler seçilmelidir.

Laboratuvarda sık kullanılan eldiven çeşitleri:

- ✓ Lateks eldiven, biyolojik çalışmalara uygundur. Lateks alerjisi karşı laboratuvarlarda nitril eldiven de bulundurulmalıdır.
- ✓ Nitril eldiven, biyolojik tehlikelere karşı lateks eldiven kadar koruyucudur. Delinme ve yırtılmalara karşı daha dayanıklıdır. Lateks eldiven kadar ele oturmaması ve geri dönüşümsüz malzemedan yapılması dezavantajıdır.
- ✓ Butil eldiven, aşınma ve oksidasyona karşı dirençli olup düşük sıcaklıklarda dahi esnekliğini koruyabilen bir yapıya sahiptir. Kimyasallarla çalışma için uygundur. (halojen çözümler hariç)

- ✓ Neoprene eldiven, yırtılmaya karşı sağlam, esnek ve parmakların rahatça hareket edebildiği eldiven türüdür. Organik asitler, alkol, ve alkali kimyasallar için uygun olan eldiven türüdür.
- ✓ Vinil (PVC) eldiven, bakteri ve virüslere karşı geçirgendir. Başta alkol olmak üzere çoğu kimyasallara karşı da geçirgendir. Biyolojik ve kimyasal çalışmalar için uygun değildir.

Eldiven seçiminde nelere dikkat edilmelidir:

1. Tehlike türü (biyolojik, kimyasal...)
2. Kullanıcı (alerjik durum, ele uygunluk ...)
3. İşin niteliği
4. Çalışma koşulları

3. Ayakkabı kullanımı, laboratuvarında kullanılan ayakkabının mutlaka ön kısmı kapalı olmalıdır. Biyolojik tehlike içeriyorsa laboratuvar ortamında giyilmek amacıyla ayrı ayakkabı kullanılmalıdır.

4. Maske kullanımı, sıçrama, toz, kimyasal gaz ve buharlara karşı kullanılır. Maskeler özellikleri bakımından farklılık gösterir. Maskeler kişiseldir asla başka biriyle paylaşılmamalıdır. Maskeler yıkanmamalıdır ve tekrar kullanılmamalıdır. Maskeler yüze tam oturmalıdır.

5. Bone - saç filesi, tozlu işlerde kullanılır. Çalışma ortamında saç ve başı temiz tutmak; aynı zamanda laboratuvarında alev alma tehlikelerine karşı saç korunmak için kullanılır.

6. Kulak koruyucu, gürültü düzeyi yüksek çalışmalarda kulak tıkacı veya kulaklık kullanılmalıdır.

7. Gözlük, kimyasal maddelerin sıçraması ve tehlikeli ışıklardan korunmada kullanılır.

3.2.9. Laboratuvarında ilk yardım

İlk yardım: Bir kaza (kesik, yanık gibi) ya da yaşamı tehlikeye düşüren bir durumda (kalple ilgili sorun, bayılma, sara nöbeti gibi), sağlık görevlilerinin tıbbi yardımı sağlanıncaya

kadar, ilaçsız yapılan yardımdır. İlk yardım yönetmeliğine göre işyerlerinde ilkyardımcı bulundurma yükümlülüğü İş sağlığı ve güvenliğince:

a) “Az tehlikeli işyerlerinde, her 20 çalışan için 1 ilkyardımcı,”

b) “Tehlikeli işyerlerinde, her 15 çalışana kadar 1 ilkyardımcı,”

c) “Çok tehlikeli işyerlerinde, her 10 çalışana kadar 1 ilkyardımcı, bulundurulması zorunlu hale geldi”. Laboratuvarlarda tehlikeli sınıfta yer aldıkları için 15 çalışan içerisinde 1 kişinin ilkyardımcı belgesi bulunmalıdır [11].

Kaza anında yaralanan kişiye ilk müdahale yapılmadan önce eller çok iyi yıkanmış olmalı mümkünse eldiven kullanılmalı çünkü yaralıya enfeksiyon ve hastalık bulaştırma riski olabilir. Laboratuvarlarda ilk yardım dolabının ve yangın söndürücülerin yeri çalışanlar tarafından bilinmelidir. Aşağıda belirtilen malzemeleri içeren bir ilk yardım çantası / dolabın da hazırlanmalı ve ilkyardım çantası her hafta sorumlu kişi tarafından kontrol edilmelidir.

İlk yardım çantasında bulunması gerekenler [11]:

- Steril gaz bezi (çeşitli büyüklüklerde)
- Steril sargı bezleri
- Elastik bandaj
- Yara bandı
- Flaster
- Çengelli iğne
- Küçük bir ayna
- Cımbız
- Makas
- Termometre
- Alkol
- Amonyak
- Tendürdiyot, mersol, betadin gibi antiseptik çözeltiler
- Oksijenli su

3.2.10. Laboratuvarda acil durum ve acil duruma müdahale

“Çalışma Bakanlığı tarafından 18 Haziran 2013 tarihli ve 28681 sayılı Resmi Gazete ‘de yayınlanan “İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik” ile iş yerinde acil durumlar tanımlanmıştır ve kurumlara bir acil durum planı hazırlama yükümlülüğü getirilmiştir” [12].

Bu yönetmelikte acil durum, “işyerinin tamamında veya bir kısmında meydana gelebilecek yangın, patlama, tehlikeli kimyasal maddelerden kaynaklanan yayılım, doğal afet gibi acil müdahale, ilkyardım veya tahliye gerektiren olaylar” olarak tanımlanmaktadır. Laboratuvarın risk analizi çıkarılmalı ve ona uygun acil durum planı hazırlanmalıdır.

Laboratuvarlarda çok sayıda farklı acil durum ortaya çıkabilir. Laboratuvarda ortaya çıkabilecek acil durumlar:

I. Doğal afetler ((jeolojik afetler ve meteorolojik afetler)

İnsanlara ve çevreye zarar veren can ve mal kaybına yol açan doğal olaylardır. Doğal afetler çok kısa zamanda meydana gelmektedir ve başladıktan sonra insanlar tarafından engellenmesi mümkün değildir.

Doğal afetler için alınabilecek önlemler içerisinde öncelikli olan laboratuvarın konumu ortam şartlarına uygun doğru konuşturulmuş, yapım aşamasında laboratuvardaki olabilecek tehlikeler de göz önüne alındığı güvenli binalar olmalıdır. Laboratuvar içerisindeki dolap vb. malzemeler duvara sabitlenmelidir. Acil kaçış yolları kapalı olmamalı kullanıma her zaman hazır olmalıdır.

II. Yangın ve patlama

Bir maddenin yakıcı özellikteki başka bir madde ile tepkimesi sonucu, ısı açığa çıkararak için için yanması veya alevlenmesi süreci "yanma"; kontrolsüz yanma süreci ise "yangın" olarak adlandırılırlar. Oksijen (hava) yanma olayında etkili yakıcı maddedir. Yanma olayının etkili olabilmesi için üç temel etkenin birarada bulunmaları gereklidir.

- Yanıcı madde

- Yakıcı madde
- Tutuşturucu kaynak

Patlama ise "ortama kontrolsüz bir şekilde çok büyük miktarlarda ısı salan süreçlerde", basıncın aşırı yükselmesi sonunda ortaya çıkan bir olgudur. Deneysel çalışmaların yürütüldüğü laboratuvarlar ve kimyasal depolarında çeşitli nedenlerden kaynaklı yangınlar ortaya çıkabilir. Yangının ortaya çıkmasına neden olan temel etkenlerden en önemlileri aşağıdaki gibidir:

- Laboratuvar da kullanılan elektrikli cihazların ve elektririk donanımının güvensiz olması,
- Yanıcı özelliğe sahip maddelerin yanında çıplak alev, tutuşturucu kaynaklardan birinin olması,
- Eter gibi kolay alev alıcı maddelerle çalışırken, dikkat edilmemesi,
- Eter gibi kolay alev alıcı maddelerle kıvılcımın teması,
- Ortama ısı veren reaksiyonlarda reaksiyon kabının yeterince soğutulmaması,
- Piroforik maddeler hakkında bilgi sahibi olmamak ve bu maddelerin nemli hava ile temasını engellemek,
- Laboratuvar da yere dökülen yanıcı maddeyi önemsememek,
- Laboratuvarda sigara içilmez kuralını dikkate almamak,
- Birbirleri ile uyumsuz reaksiyon veren kimyasalların bilgi eksikliğinden biraraya gelmeleri,
- Laboratuvarda başlatılan bir deney ile yeterince ilgilenmemek ve deney düzeniğini sıkı kontrol etmemek,
- Kimyasal madde depolarında, birlikte depolanmaması gereken kimyasalların depolanması,

- Kimyasal atıkları tek bir toplama kabında biriktirilmesi,

Yangın ve patlamaya karşı önlemler: Yangın önlemlerinin temel amacı yangın çıkması riskini azaltmak ve yangın anında can ve mal kaybını önlemektir. Yangın önlemleri ile bina güvenliği arasında çelişkili durumlar olabilir. Örneğin güvenlik sorumlularına göre binaya ait bütün çıkış kapılarının kilitli olması gerekir ancak bu durum genel yangın önlemleri ile ters düşer. Olası bir acil durumda laboratuvar çıkış kapılarının kilitli olması yangın veya patlama anındaki kaçmayı engeller ve zaman kaybına neden olur. En iyi çözüm laboratuvarların acil çıkış kapıları sadece içeriden dışarıya açılacak şekilde monte edilmesidir. Yangın veya patlamalara karşı alınabilecek önlemler:

- Laboratuvar ve depoda kullanılan malzemeler, "kolay alev almayan türden" olması gereklidir.
- Laboratuvarlarda kullanılan malzemeler (elektrik sistemi, aydınlatma elemanları, çalışma masaları, tezgâhlar vb.) kolay alev alabilen veya çok çabuk eriyen malzemedен yapılmamış olmalıdır.
- Laboratuvardaki "perdelер alev almayan malzemedен yapılmış" olmalıdır.
- Laboratuvardaki "ana gaz, elektrik ve su yerleri önceden öğrencilerine gösterilmelidir".
- Laboratuvarda en az bir adet "yangın alarmı" olmalıdır.
- Laboratuvarda bir "telefon" ve "başta itfaiye olmak üzere görünür bir yerde çeşitli hastaneler vb. kuruluşların telefon numaraları" yazılı olmalıdır.
- Laboratuvarda "yangın battaniyesi" bulunmalıdır.
- Laboratuvarda "yangın duşu" bulunmalıdır. Yangın duşunun olmadığı durumlarda, laboratuvar içinde uygun bir alanda "su dolu kovalar" bulundurulmalıdır.
- Laboratuvarda çalışır vaziyette bir "yangın söndürücü" ve "kuru kum" bulundurulmalıdır. Bunlar çıkış kapısının yakınında bulundurulmalı ve sıkça kontrol edilmelidir.

- Patlayıcı veya alev alıcı özellikte kideneylerde, "öğrenciler gösteri tezgâhından biraz uzakta tutulmalı" ve "koruyucu gözlük" takmış olmalarına özen gösterilmelidir.
- Laboratuvardaki "atık toplama kapları havadar bir köşede veya tercihen çeken ocak içinde" tutulmalıdır.
- Laboratuvarda "yakıt gaz sızıntılarına karşı bir alarm sistemi bulunmalı" ve alarmın çalışması durumunda laboratuvar tahliye edilemeli ve havalandırılma sistemi devreye girmelidir.
- Yakıt olarak "LPG" kullanımı var ise gaz kaçak sistemi kurulmalı ve kontrolleri yapılmalıdır.
- Laboratuvarda çalışılırken saçların, kravatların, eşarpların çıplak alevden uzak tutmaya dikkatedilmelidir.
- Laboratuvar da yılda en az bir kere yangın tatbikatı yapılmalıdır.

Yangın anında yapılması gerekenler:

Laboratuvarda iseniz, soğukkanlılığınızı koruyarak ilk öncelik olarak gaz ve elektrik vanalarını kapatınız. Kendinizi gereksiz riske atmadan yangını söndürme çalışınız. Eğer yangın söndürülemiyorsa, derhal yangın alarmına basınız ve binayı tahliye ediniz. Yangının laboratuvar kimyasal madde deposuna sıçramaması için çaba gösteriniz ve itfaiye'ye haber veriniz. İtfaiye sorumlularına, "kimyasal madde deposunda bulunan maddelerin yanıcı ve/veya patlayıcı özelliklerine ilişkin" bilgi veriniz. Eğer su kullanılmaması gereken durum var ise itfaiye sorumlularını uyarınız.

III. İş kazaları

Biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikelerin neden olabileceği iş kazaları acil duruma neden olabilir. Laboratuvarda karşılaşılabilecek kazalar "biyolojik dökülme ve saçılmaları", "kesici-delici yaralanmalar", "kimyasal dökülme ve saçılmalar" ile "yangın ve patlamalar" yer almaktadır.

Laboratuvarda oluşabilecek olası bir acil durumlar için önceden hazırlanmış acil durum planı olmalıdır. Acil durum planlarında ki amaç görev tanımlarına göre çalışanların nasıl hareket etmesi gerektiğini planlar. Planda olması gerekenler sırayla:

- Acil durumlar sayılacak durumlar
- Alınması gereken önleyici tedbirler
- Acil duruma nasıl müdahale edileceği
- Acil durum tahliye yöntemleri
- Vaziyet planı
- Görevlendirilen kişilerin bilgileri
- Acil durum telefon numaraları mutlaka acil durum planı içerisinde olmalıdır.

Acil durum ekibinde yangın söndürme, ilk yardım ve kurtarma ekibi olmalıdır.

3.2.11. Laboratuvar ortamı dışında çalışma

Laboratuvar dışında deney, numune toplama gibi çalışmalarda çalışanların ya da stajyerlerin dikkat etmesi gereken konular aşağıdaki gibidir:

- Dere, ırmak veya su birikintisinden numune alınacak ise kayarak düşmeleri engellemek için kaymaz tabanlı ayakkabı giyilmelidir.
- Bulaşıcı mikroorganizmalar ile çalışıldığında maske kullanılmalıdır.
- Numune toplanırken eldiven kullanılmalı çıplak el ile numune toplama işlemi yapılmamalıdır.
- Laboratuvar dışında yapılan çalışmalar da kesik yada yaralanma olabileceğinden ilk yardım çantası bulundurulmalıdır.
- Laboratuvar dışında yapılan çalışmalarda en az iki kişi çalışmalıdır.

3.2.12. Laboratuvarda stajyer veya bursiyer çalışması

Laboratuvar da çalışanların dikkat etmesi kurallar madde 3.2. (Çevre Laboratuvarın da Tehlikler) konu başlığı altında açıklandı, laboratuvarda çalışan Stajyer ya da bursiyer de bu

kurallara uymalıdır ayrıca stajyer ve bursiyerlere aşağıdaki konular hakkında eğitim ve bilgi verilmelidir:

- ✓ Laboratuvarda yapılan deneyler ve faaliyet konuları nelerdir
- ✓ Laboratuvarda karşılaşılan çevresel sorunlar hakkında bilgiler
- ✓ İş sağlığı ve güvenliği eğitimi
- ✓ Acil durum planının anlatılması
- ✓ Kullanılan kimyasalların özellikleri
- ✓ Deney malzemesi, araç ve gerecin tanıtılması

Kurallara uyulduğu takdirde iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önüne geçilmiş olur.

3.2.13. Laboratuvarda kullanılan basınçlı kaplar

İçerisine hava veya azot gazı bırakılmak üzere seri olarak üretilen, iç basıncı 0,5 bar'dan daha yüksek olan ancak maksimum çalışma basıncı 30 bar'ı geçmeyen ve ateşe maruz kalmayan, basit basınçlı kaplardır.

Basınçlı kapların neden olabileceği tehlikeler:

- ✓ Patlama

Aşırı basınç artması sonucunda basınçlı kabın patlamasına neden olur. Patlama sonunda etrafa basınçlı kabın çelik malzemesi yayılır ve tahribat oluşturur.

- ✓ Boğulma ve Zehirlenme

Basınçlı kabın patlaması veya kaçak olması durumunda etrafa yayılan akışkan zehirlenme veya boğulmaya sebep olur. Kabın içindeki gazın miktarı, türü, sahip olduğu termodinamik özelliklerine göre ortamda bulunanları etkiler.

- ✓ Yangın

Alevlenebilir akışkanların patlama noktaları düşüktür. Bu maddelerin depolanmasına, taşınmasına ve deneylerde kullanımına çok dikkat edilmelidir. LPG, doğalgaz gibi

akışkanlar havayla belli oranlarda karışıtklarında yangın, parlama, patlama gibi felaketlere neden olabilir.

✓ Gürültü ve Titreşim

Basınçlı kaplar sabir yerleştirilmemiş veya izole işlemleri yeterince yapılmamış ise gürültü ve titreşim neden olabilirler.

Basınçlı kaplar:

1. Tasarım Hatası
2. İşletme Hatası
3. Emniyet, Kontrol ve Gösterge Cihazlarının Çalışmaması
4. Korozyon
5. Hatalı ve Yetersiz Bakım

Test ve kontrollerin yapılmaması sonucunda basınçlı kaplar kazaya neden olmaktadır. Basınçlı kaplardan kaynaklanan kazaları minimuma indirmek için öncelikli olarak üretiminde belirtilen talimatlara uyulmalı ve periyodik olarak bakımları yetkili kişilerce yapılmalıdır.

Basınçlı kapların mukavemet, emniyet ve kontrol cihazlarının testi yapılarak önceden tehlikeleri tespit edilmeli ve önlemler alınmalıdır.

Basınçlı kapların periyodik kontrolleri düzenli yapılır ise:

- Yaşanabilecek iş kazalarının önüne geçilir
- Makina ve cihazlar güvenli olarak kullanılır
- Basınçlı kapların kullanım ömründe uzama,
- İnsan-makine ilişkisi,
- Çevre kirlenmesinin azalması,
- Kontrolleri yapılan kaplar da üretim ve verimlilik artar

“Basınçlı kapların görünür yerlerine imalatçı firma tarafından aşağıdaki bilgilerin yazılı olduğu bir plaka, konacaktır” [14]:

- 1) Kap hacmi (litre) ,
- 2) İşletme basıncı (kilogram/santimetrekare),
- 3) Deneme basıncı (kilogram/santimetrekare),
- 4) Kontrol tarihi.

Laboratuvarda kullanılan basınçlı kaplar ise;

Kompresör: Patlamalara karşı dayanıklı bir bölme yapılmalı ve sabit kompresörler burada bulunmalıdır. Seyyar kompresörler ise çalışanlardan en az 10 metre uzaklıkta olmalıdır. Kompresörlerin yıllık bakımları düzenli olarak yapılmalıdır.

Otoklav: Sterilizasyon aletidir, çalışma prensibi doymuş basınçlı su buharı ve 100° C 'nin üstünde sıcaklık ile çalışır. Yüksek ısıya dayanıklı olan malzemelerin sterilizasyonunda tercih edilir. Otoklav da sterilizasyon işlemi yapılan malzemeler, pamuk ve bez eşyalar; çözeltiler, besiyerleri, boş şişe, pipet, petri gibi cam malzemeler. Otoklav basınçlı kapların yönetmeliğe uygun yıllık periyodik testleri yapılmalıdır.

3.2.14. Laboratuvar ortam ölçümleri ve periyodik kontroller

“30.06.2012 tarih ve 28339 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası'nın 10 uncu maddesine göre işverenler, iş sağlığı ve güvenliği yönünden çalışma ortamına ve çalışanların bu ortamda maruz kaldığı risklerin belirlenmesine yönelik gerekli kontrol, ölçüm, inceleme ve araştırmaların yapılmasını sağlamakla yükümlüdür” [14].

Çalıştığımız ortam şartlarında farkında olmadan sağlığımızı tehdit eden birtakım risklere ve tehlikelere sürekli olarak maruz kalınmaktadır. Sağlığımızı tehdit eden riskler ve tehlikelere sürki maruz kalındığında insan sağlığında kalıcı hasarlara sebep olabilmektedir. Güvenli çalışma ortamı sağlamak için işyerinin niteliğine göre yıl da bir kez ortam ölçümü yapılmalıdır.

Laboratuvar ortamı için yapılması gereken ortam ölçümleri :

- **Gürültü ölçümü:** Gürültü insanı rahatsız eder. Anlamsız seslere hoş gitmeyen durumlara yol açmasını sağlar. Laboratuvar da gürültü ölçümleri yaparak önlemler alınır ve çalışan sağlığı zararlı durumlardan korunur. Laboratuvar çalışanları, kullanılan makinalar gürültü seviyesini yükseltebilir. 85 dB üzerindeki sese sürekli maruz kalınmamalıdır. Laboratuvarda gürültülü bir ortam varsa kulaklık kullanılmalıdır. Çevremizde duyduğumuz seslerin şiddeti aşağıdaki gibidir:

Tablo 3.2. Çevremizde duyduğumuz seslerin şiddeti

Ses Basıncı Seviyesi dB(A)	Gürültü
0	duyma duyarlılığının başlangıcı
10	duyabilen ses
15-20	kağıt hışırtısı, açık alanda gece sesi
25-30	Fısıldama
30-40	sakin yerleşim bölgesi
40-50	alçak ses ile sohbet
50-60	konuşma sesi
55-65	elektrikli süpürge
60-65	gürültülü büro

Tablo 3.3. Ses basınç seviyesi

Ses Basıncı Seviyesi dB(A)	Gürültü
65-70	telefon zili, köpek havlaması
70-80	yoğun cadde trafiği
80-85	çığlık atmak, bağırma ,
90-100	yük treni, disco müziği
100-110	Gökgürültüsü
110-120	uçak pervanesi
120-130	acı - ağrı sınırı
130-150	jet uçağı motoru
200	uzay mekiği

- Toz ölçümü: Laboratuvar ortamındaki temiz havanın yetersiz olması, çalışanların kısa sürede yorulmalarına ve davranışlarının bozulmasına neden olur çünkü çalışanlar ortamdaki yeterli oksijen alamazlar. Ayrıca laboratuvar da havalandırma sisteminin olmaması ya da yetersiz çalışması çalışanları olumsuz yönde etkiler. Laboratuvar ortamında temiz hava olmaması, çalışanlarda dikkat bozukluğu ve olumsuz davranışlara neden olur bunlar da iş kazalarının meydana gelmesine neden olur. Laboratuvar da toz sürekli devam eden tehlike değildir ancak bazı deneylerin yapımında risk teşkil eder.
- Aydınlatma ölçümü: İşyerindeki yeterli düzeyde aydınlatma, çalışanlar üzerinde olumlu psikolojik etkiler yaratır. Çalışma yapılan yerlerdeki aydınlatmanın gereğinden az olması halinde, çalışanlarda göz ve vücut yorgunluğu çabuk oluşur. Bu ise, kişilerin kaza yapma olasılığını artırır. Yapılan araştırmalar sonucunda;

“işyerindeki aydınlatma şiddetinin 50 lüks'ten 200 lüks'e yükseltilmesi halinde iş kaza oranının %32' ye düştüğü saptanmıştır. Aynı işyerinin duvarlarının açık ve yansıtıcı bir renkle boyandıktan sonra iş kaza oranlarında %6,5' lik bir azalma daha olduğu görülmüştür”[15]. Laboratuvarda iyi bir aydınlatma sistemine sahip olunmak istendiğinde şu özelliklere dikkat edilmesi gerekmektedir:

- ✓ Aydınlatma şiddeti ortama yeterli olmalıdır.
- ✓ Aydınlatma bütün Alana yayılmalıdır.
- ✓ Işığın yönüneve gölgelemeye dikkat edilmelidir.
- ✓ Işık yansımalarından kaçınılmalıdır.
- ✓ Çalışma alanına uygun ışık kullanılmalıdır
- ✓ Çalışma alanı uygun renklerle boyanmalıdır.

“Çalışma alanlarının aydınlatılmasında tehlike ya da rahatsızlık yaratmayacak ve gözleri yormayacak uygun bir aydınlatmanın yapılabilmesi için belirli değerler tespit edilmiştir “[16]

Tablo 3.4.Yapılan işin özelliğine göreaydınlatma şiddetleri

Yapılan işler	Önerilen Aydınlatma Şiddeti
Kaba işler	80-170 Lüks
Orta İncelikte İşler	170-350 Lüks
İnce İşler	350-700 Lüks
Çok İnce İşler	700-1000 Lüks

- Termal konfor ölçümü (ısı, nem...): Çalışma alanının çalışanlar için en verimli ve rahat düzenlenmesinde temal konfor önemlidi. Çalışanların zihinsel ve fiziksel aktiviteleri sıcaklığın düşük ve normalin altında olduğu zamanlarda oldukça zordur.Yüksek sıcaklık iseçalışanlara sıkıntı ve rahatsızlık verir. “Mevsime uygun termal konfor ortamı sağlanır ise verimlilik artar ve iş kazalarında ise azalma başlar. Ortam ısısına bağlı olarak nemin çalışan üzerindeki etkileri değişkenlik

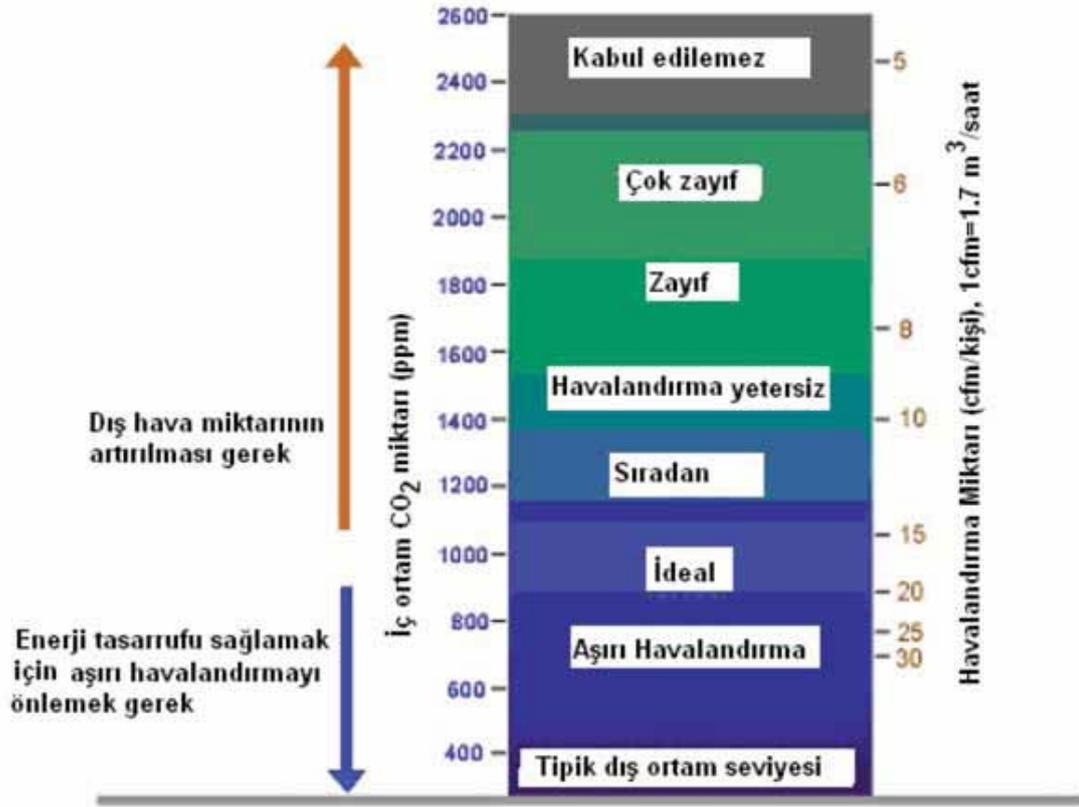
göstermektedir. Ortamda nemin yüksek olması, terleme, solunum sıkışması, kalp atışlarının hızlanması ve baş dönmesine gibi fiziksel ve ruhsal olaylara neden olabilir”[16].

•

Tablo 3.5.Çalışma ortamları için sağlanamsı gereken hava koşulları

	HAVA SICAKLIĞI			RELATİF NEM		
	En Az °C	EN UYGUN °C	EN ÇOK °C	En Az °C	EN UYGUN °C	EN ÇOK °C
Çalışmanın Türü						
Büro İşleri	18	21	24	30	50	70
Oturarak Yapılan Hafif İşler	18	20	24	30	50	70
Ayakta Yapılan İşler	17	18	22	30	50	70
Ağır İşler	15	17	21	30	50	70

- CO₂ ortam analizi: İç hava kirleticisidir. Hava kalitesini kontrol etmede önemli bir kirleticidir. Normal de havanın hacimsel olarak %0.03’u CO₂’dir. Çevre özelliklerine göre dış ortam havasında bulunan CO₂, 330 ile 500 ppm arasında değişkenlik göstermektedir. İç ortamda CO₂’in bulunmaması imkansızdır. CO₂ aslındazehirli bir gaz değildir ancak ortamda oksijenin yetersiz olması boğma tehlikesini ortaya çıkartabilir.
- “İnsanlar nefes alıp vermeleri ile iç ortama CO₂ verirler. Normal bir iş ile uğraşan bir insan saatte 20 litre (0.02 m³) CO₂ üretir”[17]. İç ortamda havalandırma yetersiz ise insan sayısı artıkça doğru orantılı olarak ortamdaki CO₂ derişimi artar. Bundan ortam CO₂ ölçülmeli ve havalandırma sistemi kontrolleri yapılmalıdır. Karbondioksit Seviyesi ile Havalandırma Arasındaki İlişki aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 3.7. Karbondioksit seviyesi ile havalandırma arasındaki ilişki

Bunlar dışında :

- Toksik ve zehirli gazların ölçümü
- Kişisel gaz maruziyet ölçümü yapılmalıdır ve bunların ölçüm raporları saklanmalıdır

Laboratuvarda yapılması gereken periyodik kontroller ise,

- ✓ Elektrik ölçümleri
- ✓ Topraklama ölçümleri
- ✓ Paratoner ölçümleri
- ✓ Elektrik iç tesisat yeterlilik belgesi
- ✓ Basıncılı kaplar
- ✓ Kalorifer kazanı

- ✓ Otoklav kazan
- ✓ Kompresör
- ✓ Diğer basınçlı kaplar
- ✓ Diğer kontroller
- ✓ Havalandırma tesisat kontrolü
- ✓ Yangın tesisat ve motopampları
- ✓ Diğer tezgah ve makinaların yıllık bakımları yaptırılmalı ve periyodik raporlar dosyalanıp saklanmalıdır.

Ortam ölçümleri ve periyodik kontroller neden yaptırılmalıdır?

1. Çalışma ortamında iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemek
2. Kullanılan makine ve cihazların güvenli olarak kullanılmasını sağlamak
3. Çalışma koşullarını verimli hale getirmek
4. Makinaların kullanılabilirlik süresini uzatmak
5. İnsan-makine ilişkisine katkıda bulunmak
6. Çevre kirliliği engellemek

Unutulmamalıdır ki, yapılan sürekli bakım ve periyodik kontroller sayesinde olası iş kazaları önlenerek, iş güvenliği sağlanmış olunur. Buda sağlıklı iş yaşamı, huzurlu çevre demektir.

3.2.15. Güvenlik ve sağlık işaretleri

Laboratuvarda yapılan risk değerlendirmesi sonuçlarına göre; çalışma yöntemleri, iş organizasyonu, toplu korunma önlemleriyle işyerindeki risklerin giderilemediği veya yeterince azaltılamadığı durumlarda, güvenlik ve sağlık işaretlerini bulundurulmalı ve uygun şekilde kullanmak zorunludur.

“Özel bir amaç, faaliyet veya durumu işaret eden

- levha,

- renk,
- sesli ve/veya ışıklı sinyal,
- sözlü iletişim
- el–kol işareti yoluyla iş sağlığı ve güvenliği hakkında bilgi veren, tehlikelere karşı uyarı veren ya da talimat veren işaretlerdir”[18].

Yasak işareti: Güvensiz davranışı engelleyen işarettir. Tehlikeye neden olacak veya tehlikeye maruz kalınacak bir durum olduğunu işaret eder.

Uyarı işareti: Çalışanlara uyarıda bulunan işarettir. Tehlikeye neden olabilecek veya zarar verecek durum hakkında uyarıda bulunan işarettir.

Emredici işaret: Yapılması gereken, zorunlu olan bir davranışı belirleyen işarettir.

Acil çıkış ve ilkyardım işaretleri: Bilgi veren işaretlerdir. Acil çıkış yolları, ilkyardım veya kurtarma ile ilgili bilgilendirme yapmaktadır.

Aşağıdaki tabloda güvenlik renkleri ve kullanım alanları anlatılmaktadır:

Tablo 3.6. Güvenlik renkleri Tablo [19].

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 ne olduğu
Sarı	Uyarı işareti	Dikkatli ol, önlem al, kontrol et
Mavi	Zorunluluk işareti	Özel bir davranış ya da eylem Kişisel koruyucu donanım kullan
Yeşil	Acil kaçış, 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.	
Fluoresan Turuncu	Emniyet işaretleri dışında sarı yerine kullanılabilir. Özellikle zayıf doğal görüş şartlarında bu renk çok dikkat çekicidir.	

Güvenlik işaretinin amaçlarına uygun kullanımı ve olumsuz etkilenmemesi için;

- Görülmesini veya işitilmesini engelleyecek kaynaklardan uzak tutulmalıdır.
- Güvenlik işaretleri birbirine çok yakın bırakılmamalıdır.
- Karıştırılma ihtimali olan, güvenlik renkleri aynı anda kullanılmamalıdır.
- Işıklı işaretler birbirine yakın bırakılmamalıdır.
- Sesli sinyaller aynı anda kullanılmamalıdır.
- Gürültülü ortamlar da sesli sinyal kullanılmamalıdır.

İşaretler ve sinyalleri korumak için:

- Kontrolü, bakımı ve tamiri periyodik olarak yapılmalı
- Hasarlı ya da yıpranmış olanlar değiştirilmeli
- Periyodik olarak temizlenmeli

Kullanım Koşulları :

- Tehlikeli olan yerlerin ve tehlikeli malzemelerin hemen yanına,
- Tehlikeli bölgelerin girişine,
- Görünebilir ve iyi aydınlatılmış yerlere bırakılmalıdır
- Doğal ışığın zayıf kaldığı yerlerde, reflektör malzeme, floresan renkler veya yapay aydınlatma kullanılmalıdır.
- Tehlike, uyarı ya da zorunluluk ortadan kalktığı zaman işaret levhası da kaldırılır.

3.2.16.Laboratuvarda oluşan atık maddeler

Laboratuvar çalışmaları sonucu ortaya çıkan çalışma alanlarında istenmeyen ve ortamdan uzaklaştırılması gereken her türlü işe yaramayan, geri kazanımı mümkün olmayan ve ekonomik değeri olmayan maddelere atık maddeler denir.

Bir maddenin atık sayılabilmesi için aşağıda belirtilen özelliklerden birini veya birkaçını bulundurması gereklidir:

- Standart dışı ürünler
- Son kullanma tarihi geçmiş madde veya karışımlar
- Yanlış kullanım sonucu bozulmuş maddeler
- Kirlenmiş kimyasallar (temizleme işlemi atıkları)
- Eskimiş ve bitmiş piller, katalizörler
- Destilasyon atıkları
- Yıkama suları
- Yıkama çamurları
- Filtre tozları
- Oksitlenmiş, geri kazanımı mümkün olmayan kimyasallar
- Bozunmuş peroksitler vs.

Yukarıda belirtilen özellikleri taşıyan madde ve malzemeler, atık olarak kabul edilir.

Atıklar üç grupta toplanabilir:

- Fiziksel atıklar,

- Biyolojik atıklar
- Kimyasal atıklar

Fiziksel atıklar: Kullanımı tehlike oluşturabilecek cam kırıkları, deney aletleri gibi madde ve malzemelerdir. Bu atıklar sınıflandırılarak ayrı kaplarda toplanır ve atık depolarına gönderilir.

Biyolojik atıklar: Bitki ve hayvan kaynaklı, diğer canlı organizmalar tarafından ayrıştırılabilen atığın bir tipidir. Biyolojik olarak parçalanabilen atıklar, gübre, insan kaynaklı atıklar, yağım suyu vb. atık çeşitlerini içerir.

Kimyasal atıklar: Deney sırasında kirlendiği için atılması gereken kimyasallar, deneylerde yan ürün olarak meydana gelen kimyasallar, kullanım süresi geçtiği için atılması gereken kimyasallardır. Laboratuvarda kullanılan malzemeler, eldivenler, maskeler, filtreler, koruyucu önlükler, temizleme bezleri vb.

3.2.16.1. Kimyasal atıkların depolanması

Kimyasal atıklar, insan sağlığına ve çevreye zarar vermepotansiyeline sahip atıklardır. Tehlikeli olan bu atıklar depolanmaları, uzaklaştırılmaları veya imha edilme işlemlerinde çok dikkat edilmelidir. Tehlikeli olan kimyasal atıkların depolanması, atılması ve imha edilemesinde "Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" dikkate alınmalıdır.

"Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliğine" göre:

- "Atıkların geri kazanılması ve kullanılması esastır.
- Geri kazanılması ve tekrar kullanımı mümkün olmadığı durumlarda çevre ve insan sağlığına zarar vermeden bertaraf edilmelidir. Bu yönetmeliğe göre bertaraf işlemleri, "Tehlikeli Özellikler Listesi"nde belirtilen tehlikeli atık özelliklerine ve uygun teknolojilere göre yapılmalıdır.
- Kimyasal atıklar, rastgele lavabolara ve çevreye dökülmemelidir.

- Birçok kimyasal madde atığı seyreltme, bozundurma, nötralizasyon, yakma gibi bazı metodlarla zararsız hâle getirildikten sonra atık kaplarında toplanmalı ve genel depolara veya imha yerlerine gönderilmelidir”[20].

3.2.16.2. Atıkların biriktirilmesi

- Çevre ve insan sağlığı bakımından tehlikeli olan atıklar zararsız hale getirildikten sonra atık kaplarına alınmalıdır.
- Kullanılacak atık kapları, kimyasal maddelerin özelliklerine göresağlam ve sızdırmaz olmalıdır.
- Atık şişelere alınacak ise kırılabilen camdan olanlar 5 litreden, kırılmayan camdan olanlar ise 10 litreden büyük olmamalıdır.
- Cam şişeler kirli ise nőtürleştirme işlemi sonrasında atık şişelere bırakılmalıdır.
- Atıkların zararsız hâle getirilmesi sırasında cam malzeme kırıkları oluşabilir bu kırık camlar biriktirme kaplarında toplanmalıdır.
- Atık kabının içine uygun torba yerleştirilmeli ve atıklar bunun içine atılmalıdır.
- Atık kaplarının kapağı ayak pedalı ile açılabilir olmalıdır.

Yukarıda anlatıldığı gibi atıkların biriktirilmesi işlemlerinde atığın kimyasal ve fiziksel özellikleri dikkate alınmalı ve atığın niteliğine göre biriktirme kapları özel olmalı ve atık kaplarının üzerinde etiketleme olmalıdır.

3.2.16.3. Atık kaplarının etiketlenmesi

“Atık kapları üzerinde atık gruplarının adları ve Risk (R) sembolleri bulundurulmalıdır. Atıklar A, B, C, D, E, F, G, H, I genel gruplarına ayrılır. Bu nedenle atık kapları üzerinde bu harfleri, grup adlarını ve Risk (R) sembollerini içeren etiketler bulunmalıdır. Bu harflerle etiketlenen atık kaplarında aşağıdaki kimyasal madde gruplarından oluşan atıklar toplanmalıdır” [20].

- ✓ “A etiketi taşıyan kaplar: Halojen içermeyen organik maddeler ve çözeltileri”
- ✓ “B etiketi taşıyan kaplar: Halojenli organik bileşikler ve çözeltileri (Alüminyum kap kullanılmaz)

- ✓ “C etiketi taşıyan kaplar: Katı atıklar (Bu kaplar plastik torba, plastik şişe veya üretici firmanın önerdiği orijinal kaplar olabilir)”
- ✓ “D etiketi taşıyan kaplar: pH değeri 6 - 8 arasında olan tuz çözeltileri”
- ✓ “E etiketi taşıyan kaplar: Ağır metal tuzları ve bu tuzların çözeltileri, HCN gibi zehirli inorganik madde atıkları (Bu kaplar sızdırmayan, konulduğu madde ile kimyasal tepkimeye girmeyen ve sağlam olmalıdır)”
- ✓ “F etiketi taşıyan kaplar: Zehirli ve yanıcı bileşikler”
- ✓ “G etiketi taşıyan kaplar: Civa ve civanın inorganik, organik tuzları ve bu tuzların sulu çözeltileri”
- ✓ “H etiketi taşıyan kaplar: Geri kazanımı mümkün olan metal tuzları ve bunların sulu çözeltileri (Geri kazanım yapılacağı için, her metalin tuzu ayrı bir H etiketli kapta toplanmalıdır)”
- ✓ “I etiketi taşıyan kaplar: İnorganik katılar”

Atıkların geri kazanımı ve bertarafına ilişkin hükümler Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği' nin dördüncü bölümünde açıklanmıştır[20].

3.3. Çevre Laboratuvarında Risk Analizi Tablosu

Risk analizi EK-1 de yer almaktadır.

Laboratuvara ait resimler EK-2 de yer almaktadır.

BÖLÜM 3

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çevre laboratuvarları için iş sağlığı ve güvenliği kapsamında risk analizi çalışması yapılmıştır. Risk analizi için metotlar arasında 5x5 L tipi matris metodu kullanılmıştır.

Çevre Laboratuvarlarına haftanın farklı günlerin de ziyaretler yapılmış ve laboratuvarlarda gözlem yapılarak, çalışanların, ziyaretçilerin ve öğrencilerin sağlık ve güvenliğini etkileyebilecek tehlikeler belirlenmiştir. Laboratuvardaki tehlikeler için, tehlikelerin ortaya çıkma ihtimali ve ortaya çıkması ile şiddet değerinin ne olacağı, yapılan gözlemler ve tecrübeler ile analiz edilerek, rakamsal olarak belirlenmiştir. Rakamsal olarak belirlenen şiddet ve olasılık değerleri çarpılarak, ortaya bir risk skoru çıkmıştır. Bu risk skor değerleri, her bir tehlike için belirlenmiş ve en yüksek skora sahip tehlikeler başta olmak üzere, risk analizi tablosunda sıralanmıştır. En yüksek skora sahip tehlikelerin ortadan kaldırılmasına yada minimize edilmesine öncelik verilmelidir.

Bu çalışmada risk analizi ile laboratuvar da bir iş kazası veya meslek hastalığı ile sonuçlanan bir durum ortaya çıkmadan önlem almak, iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarına yön vermek ve rehberlik etmek amaçlanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Demirbilek, T., “İş Güvenliği Kültürü”, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi yayın no:09.1600.0000.000/BY.04.054.354*, İzmir, 2004.
2. Erdem, F., “ İşletme Kültürü”, *Friedrich-Naumann Vakfı ve Akdeniz Üniversitesi Yayınları*, 1996.
3. Demirbilek, T., “İş Güvenliği Kültürü, Hukuk Kitapları Serisi: 59”, *Legal Yayıncılık*, İzmir, 2005
4. Özkılıç, Ö., “İş Sağlığı Ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri Ve Risk Değerlendirme Metodolojileri”, *Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu TİSK*, Ankara.2005
5. İnternet: Resmi Gazete “Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik” ,
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/08/20130812-1.htm>
6. İnternet: Resmi Gazete “Zararlı Kimyasal Madde ve Ürünlerinin Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik”,
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2001/04/20010420.htm>
7. Erener, F.,” Aylık İş Kazaları Raporu”, *İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulama ve Araştırma Mrk. Md. No:1*,Ankara, 1-6, 2016.
8. Dönbekçi, C., "Maden İşletmelerinde İş Güvenliği", *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu*, Ankara, 4-10 Mayıs 1988.
9. Emir, F.,İş Sağlığı ve güvenliği Yasası, Çalışanların Bilgilendirilmesi ve Eğitimi,
10. İnternet: Resmi Gazete, “Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik”,
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/07/20130702-2.htm>
11. İnternet: Resmi Gazete, “İlkyardım Yönetmeliği”
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/07/20150729.pdf>
12. İnternet, Resmi Gazete, “İş Yerlerinde Acil Durum Hakkında Yönetmelik”,
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/06/20130618-8.htm>
13. İnternet: İSGÜV, “Kazanlarda, Basınçlı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri”,
http://www.isguv.com/isigt/besinci_kisim_ucuncu_bolum.htm

14. İnternet: Resmi Gazete, “İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu”
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120630-1.htm>
15. İnternet: İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi Müdürlüğü “İşyerinde Aydınlatma”
http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/isgdoc/IG1-isyerinde_aydinlatma.pdf
16. Schramek, E., “Recknagel-Sprenger Schramek - Isıtma ve Klima Tekniği El Kitabı”, TTMD, Ankara. 1999.
17. Bulut, H., “Havalandırma ve İç Hava Kalitesi Açısından CO₂ Mikatırının Analizi”,
Tesisat Mühendisliği, Sayı 128 - Mart/Nisan, 60-68, 2012.
18. İnternet: Resmi Gazete, “Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği”,
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/09/20130911-6.htm>
19. İnternet: Resmi Gazete, “Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği”, Ek-2,
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/09/20130911-6.htm>
20. İnternet: Resmi Gazete, “Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği”,
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/03/20050314-1.htm>

EKLER

EK-1

No	Faaliyet	Alt Faaliyet	Tehlike	Zarar / Etki	Hesaplanan Risk			
					Olasılık	Şiddet	Risk Değeri	Değerlendirme
1	ACİL DURUM	DOĞAL AFET, PATLAMA, YANGIN VB.	BİLGİ EKSİKLİĞİ	CİDDİ YARALANMA-ÖLÜM	5	5	25	"İŞ YERLERİNDE ACİL DURUMLAR HAKKINDA YÖNETMELİK" DE BELİRTİLDİĞİ GİBİ ACİL DURUM PLANI HAZIRLANMALI VE OLASI TEHLİKELER BELİRLENMELİ, EKİPLER OLUŞTURULMALI VE ÖNLEMLER ALINMALIDIR.
2	ACİL DURUM	YANGIN ÇIKMASI	YANGIN	CİDDİ YARALANMA-ÖLÜM	5	5	25	YSC VE YANGIN SİSTEMİ BULUNMAKTADIR.
3	ACİL DURUM	DOĞAL AFET, PATLAMA, YANGIN VB.	YANLIŞ MÜDAHALE	CİDDİ YARALANMA-ÖLÜM	5	5	25	ACİL DURUM PLANINDA EKİPLER OLUŞTURULMALI (KURTARMA, TAHLİYE, YANGIN SÖNDÜRÜCÜ, İLK YARDIMCI) EĞİTİMLER VERİLMELİDİR. OLASI BİR TEHLİKEDE EĞİTİM ALAN KİŞİLER MÜDAHALE ETMELİDİR.
4	ACİL DURUM	KAÇIŞ YOLU	AYDINLATMA	YARALANMA, ÖLÜM	5	5	25	KAÇIŞ YOLLARINDA ,YETERİNCE AYDINLATMA SAĞLANMALIDIR.
5	ACİL DURUM	YANGIN ÇIKMASI	YANGIN	CİDDİ YARALANMA-ÖLÜM	5	5	25	YANGIN İHBAR SİSTEMİ BULUNMAKTADIR.

6	KİMYASAL	KİMYASAL DEPOLAMA	ÖNLEM ALINMAMASI	YANIK, YARALANMA	4	4	16	KİMYASAL DEPOLARDA, +Yangın alarmları +Yangın söndürücüler +Yangın battaniyeleri BULUNMALIDIR
7	LABAROTU VARDI ÇALIŞMA	ERGONOMİK OLMAYAN ÇALIŞMA ŞEKLİ	UZUN SÜRE AYNI POZİSYONDA KALMAK	SAĞLIK SORUNLARI (BEL FITİĞİ vb.)	4	4	16	UZUN ZAMAN ALAN DENEYLERDE KÜÇÜK MOLA ALINMALIDIR. AYNI POZİSYONDA UZUN SÜRE KALINMAMALIDIR
8	DEPO KULLANIMI	KİMYASAL DEPOLAMA	BİLGİ EKSİKLİĞİ	ZEHİRLENME/CİLTE TAHRİŞ	4	4	16	KULLANILAN KİMYASALLARIN MSDS LERİ ANLAŞILIR OLMALIDIR. KİMYASALLARIN ÖZELLİKLERİ BİLİNMEKTEDİR.
9	DEPO KULLANIMI	KİMYASAL DEPOLAMA	BİLGİ EKSİKLİĞİ/ UYGUNSUZ DEPOLAMA	ZEHİRLENME/CİLTE TAHRİŞ	4	4	16	KİMYASALLARIN ÖZELLİKLERİNE GÖRE DEPOLANMALIDIR.
10	LABORATU VARDI ÇALIŞMA	KİMYASAL KULLANIMI	KİMYASAL ŞİŞE KAPAKLARI	CİLTE TAHRİŞ / YANIK	4	4	16	KULLANILAN KİMYASALLARIN ŞİŞE KAPAKLARI ALT TARAFI MASA İLE TEMAS ETMEMELİDİR.
11	LABORATU VARDI ÇALIŞMA	KİMYASAL KULLANIMI	SOLUNAN KİMYASAL	ZEHİRLENME	4	4	16	LABORATUVARLARDA HAVALANDIRMA SİSTEMİ BULUNMALI VE HAVALANDIRMA SİSTEMİ SORUNSUZ ÇALIŞMALIDIR.
12	LABORATU VARDI ÇALIŞMA	KİMYASAL KULLANIMI	KİMYASALIN TEMAS ETMESİ	YANIK	4	4	16	LABORATUVARLARDA GÖZ DÜŞÜ OLMALIDIR. KİMYASAL İLE TEMASTA HEMEN TEMİZLEME İŞLEMİ UYGULANMALIDIR

13	GENEL ÇALIŞMA	ACİL DURUM	YANLIŞ YÖNLENDİRME	YARALANMA,	4	4	16	ACİL ÇIKIŞ LEVHALARI ACİL ÇIKIŞ KAPILARINI GÖSTERMELİ VE TOPLANMA ALANINA ULAŞTIRMALIDIR
14	LABAROTU VARDI ÇALIŞMA	BASINÇLI TÜP KULLANIMI	TÜPLER	YARALANMA, ÖLÜM	4	4	16	TÜPLER DEVRİLMELERE KARŞI ZİNCİRLE SABİTLENMELİDİR.
15	LABAROTU VARDI ÇALIŞMA	BASINÇLI TÜP KULLANIMI	TÜPLER	PATLAMA , YARALANMA	4	4	16	BASINÇLI TÜPLER DOLU / BOŞ OLARAK AYRI AYRI DEPOLANMALIDIR
16	LABAROTU VARDI ÇALIŞMA	KULLANILAN ALETLER	GÜRÜLTÜ	DİKKAT BOZUKLU ĞUNDAN YARALANMAYA SEBEP OLMA	4	4	16	GÜRÜLTÜ KAYNAĞI OLAN CİHAZLARIN, ARIZADAN DOLAYI GÜRÜLTÜ ÇIKARAN CİHAZLARIN BAKIM VE ONARIMININ YAPILMASI
17	LABAROTU VARDI ÇALIŞMA	KKD	KKD KULLANILMAMASI	ZEHİRLENME,	4	4	16	DENEY YAPILIRKEN UYGUN KKD (MASKE)KULLANILMALIDIR.
18	GENEL ÇALIŞMA	ACİL DURUM	TOPLANMA ALANI	YARALANMA , ÖLÜM	4	4	16	TOPLANMA ALANININ BELİRTİLMEMİŞ OLMASI. TOPLANMA ALANI OLARAK GÜVENLİ BÖLGE SEÇİLMELİDİR VE TOPLANMA ALANI BELİRLENMELİDİR.
19	GENEL ÇALIŞMA	ACİL DURUM	ACİL ÇIKIŞ KAPILARI	YARALANMA , ÖLÜM	4	4	16	ACİL ÇIKIŞ KAPILARI DIŞARI AÇILMALIDIR

20	GENEL ÇALIŞMA	ACİL DURUM	ACİL ÇIKIŞ KAPILARI	YARALANMA , ÖLÜM	4	4	16	ACİL ÇIKIŞ KAPILARININ ÖNÜNDE MALZEME OLMAMALIDIR.HER AN KULLANILACAK ŞEKİLDE OLMALIDIR
21	GENEL ÇALIŞMA	GÖZ VE VÜCUD DUŞLARI	MÜDAHALE DE GECIKME	CİDDİ YANIKLAR	4	4	16	LABORATUVARDA GÖZ VE VÜCUD DUŞLARI BULUNMALI VE BUNLARIN ÖNLERİ KAPATILMAMALI ANİ BİR DURUMDA HEMEN ULAŞILABİLİR OLMALIDIR.
22	GENEL ÇALIŞMA	ACİL DURUM	YANGIN TÜPLERİ	YARALANMA , ÖLÜM	4	4	16	YANGIN TÜPLERİNİN BAKIMI PERİYODİK OLARAK YAPILMALIDIR.YILDA BİRDE TEKRAR DOLUMU YAPILMALIDIR
23	GENEL ÇALIŞMA	RİSK ANALİZİ	BİLİNÇSİZLİK	İŞ KAZASI ,MESLKE HASTAKLIĞI	4	4	16	LABORATUVARLARDA OLUŞABİLECEK TEHLİKELERİ AZALTMAK İÇİN RİSK ANALİZİ YAPILMALIDIR.
24	GENEL ÇALIŞMA	ACİL DURUM	DOĞAL AFETLER	YARALANMA , ÖLÜM	4	4	16	OLABİLECEK DOĞAL AFETLER DİKKATE ALINARAK LABORATUVAR KONUMU BELİRLENMELİDİR.
25	GENEL ÇALIŞMA	ACİL DURUM	YILDIRIM DÜŞMESİ	YARALANMA , ÖLÜM	4	4	16	PARATONER TAKILMALIDIR VE YILLIK BAKIMMI YAPILMALIDIR
26	GENEL ÇALIŞMA	ACİL DURUM	YANGIN TÜPLERİ	YARALANMA , ÖLÜM	4	4	16	YANGIN TÜPLERİNİN YERLERİ İŞARETLENMELİ VE ÖNLERİNDE MALZEME OLMAMALIDIR

27	GENEL ÇALIŞMA	TUVALET KULLANIMI	KAPILARIN İÇERİ AÇILMASI	MÜDAHALE DE GECİKME	4	4	16	TUVALET KAPILARININ İÇERİ AÇILMASI OLASI BİR ACİL DURUMDA İÇERİ GİRMEDE ZORLUĞA NEDEN OLUR. KAPILARIN DIŞARI AÇILMASI GEREKİYOR.
28	GENEL ÇALIŞMA	EĞİTİM	İSG EĞİTİMİ OLMAMASI	İŞ KAZASI , MESLEK HASTALIĞI	4	4	16	TÜM ÇALIŞANLARA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİMİ VERİLMELİDİR.
29	GENEL ÇALIŞMA	KABLOLAR	ESKİ VE YIPRANMIŞ KABLOLAR	ELEKTRİK ÇARPMASI	4	4	16	ESKİ VE YIPRANMIŞ KABLOLAR KULLANILMAMALIDIR. KABLOLARA EK DE YAPILMAMALIDIR.
30	GENEL ÇALIŞMA	KİMYASALLAR ÜZERİNDEKİ ETİKETLER	BİLİNÇSİZLİK	PATLAMA, YANGIN, ZEHİRLENME	4	4	16	KİMYASALLAR ETİKETLENMELİ VE ETİKET ÜZERİNDE KİMYASALLARIN ÖZELLİKLERİNE YER VERİLMELİDİR.ETİKET ÜZERİNDEKİ SEMBOLLERİN ANLAMLARI BİLİNMEKTEDİR.
31	GENEL ÇALIŞMA	KİMYASALLARIN TAŞINMASI VE DEPOLANMASI	KİMYASAL	PATLAMA, YANGIN, ZEHİRLENME	4	4	16	TAŞINMA VE DEPOLAMA SİRASINDA KİMYASALLAR ETİKETLENMELİDİR.
32	GENEL ÇALIŞMA	ELEKTRİKLİ ALET KULLANIMI	YANGIN	YARALANMA , ÖLÜM	4	4	16	ELEKTRİKLİ ALETLERİN KULLANIMINDA DİKKAT EDİLEMLİ.TOPRAKLA KONTROLLERİ YAPILMALIDIR.
33	GENEL ÇALIŞMA	ACİL DURUM	ACİL DURUMDA NE YAPILACAĞININ BİLİNMEMESİ	İŞ KAZASI	4	4	16	YILDA EN AZ 1 KERE ACİL DURUM TATBİKATI YAPILMALI VE ÇALIŞANLARA EĞİTİM VERİLMELİDİR.

34	GENEL ÇALIŞMA	GÜVENLİK VE SAĞLIK İŞARETLERİ	BİLİNÇSİZLİK	YARALANMA,	4	4	16	GÜVENLİK VE UYARI LEVHALARININ ANLAMINI BİLİNMEKTEDİR.
35	GENEL ÇALIŞMA	ORTAM ÖLÇÜMÜ	AYDINLATMA	GÖZ BOZUKLUKLARI	4	4	16	AYDINLATMA ÖLÇÜMLERİ YAPILMALI YETERSİZ ALANLAR YETERLİ HALE GETİRİLMELİDİR. YILDA BİR KEZ AYDINLATMA ÖLÇÜMÜ YAPILMALIDIR.
36	GENEL ÇALIŞMA	ORTAM ÖLÇÜMÜ	GÜRÜLTÜ	DİKKAT BOZUKLUĞU, YARALANMA	4	4	16	YILDA BİR KEZ GÜRÜLTÜ ÖLÇÜMÜ YAPILMALIDIR.
37	GENEL ÇALIŞMA	ORTAM ÖLÇÜMÜ	TOZ	BOĞAZ DAKTAHİRİŞ	4	4	16	YILDA BİR KEZ TOZ ÖLÇÜMÜ YAPILMALIDIR. KKD KULLANILMALI
38	GENEL ÇALIŞMA	ORTAM ÖLÇÜMÜ	TERMAL KONFOR	PSİKOLOJİK RAHATSIZLIK	4	4	16	YILDA BİR KEZ TERMAL KONFOR ÖLÇÜMÜ YAPILMALIDIR.
39	GENEL ÇALIŞMA	PERİYODİK KONTROLLER	ELEKTRİK	ELEKTRİK ÇARPMASI, YANGIN	4	4	16	ELEKTRİK TESİSATI YILDA 1 KEZ PERİYODİK OLARAK KONTROL EDİLMELİDİR.
40	LABORATUVAR VARDI ÇALIŞMA	TEMİZLİK	ÇALIŞMA ALANININ KİRLİ OLMASI	ENFEKSİYON KAPMA	4	4	16	LABORATUVAR TEMİZLİĞİNE DİKKAT EDİLEMLİ TAKİP FORMLARI OLUŞTURULMALIDIR.

41	GENEL ÇALIŞMA	PERİYODİK KONTROLLER	ELEKTRİK	ELEKTRİK ÇARMASI , YANGIN	4	4	16	ELEKTRİK TOPRAKLAMASI OLUP OLMADIĞI KONTROL EDİLMELİDİR.
42	GENEL ÇALIŞMA	UYARI LEVHASI	ELEKTRİK	ELEKTRİK ÇARMASI , YANGIN	4	4	16	ELEKTRİK PANOSUNUN OLDUĞU BÖLÜME UYARI İKAZ LEVHALARI ASILMALI , YETKİSİZ KİŞİLERİN GİRMESİ ENGELLENMELİDİR.
43	GENEL ÇALIŞMA	UYARI LEVHASI	SİGARA	YANMA, PATLAMA	4	4	16	5727 SAYILI KANUNLA KAPALI ALANLARDA SİGARA İÇMEK KESİNLİKLE YASAKLANMIŞTIR.UYARI LEVHALARI ASILMALIDIR.
44	GENEL ÇALIŞMA	LABORATUVARDA ÇALIŞMA	SİGARA	ZEHİRLENME	4	4	16	LABORATUVAR ÇALIŞMALARINDAN SONRA MUTLAKA ELLER YIKANMALIDIR , ELLER YIKANMADAN SİGARA İÇİLMEYELİDİR
45	GENEL ÇALIŞMA	EĞİTİM	BİLİNÇSİZLİK	İŞ KAZASI, MESLEK HASTALIĞI	4	4	16	ÇALIŞANLARA DÜZENLİ OLARAK EĞİTİM PLANI YAPILMALIDIR
46	GENEL ÇALIŞMA	ZİYARETÇİ	BİLİNÇSİZLİK	YARALANMA	4	4	16	LABORATUVARA GELEN ZİYARETÇİLER İÇİN TAAHÜTNAME İMZALATILMALI VE KKD KULLANMAK ZORUNLU OLMALIDIR.
47	GENEL ÇALIŞMA	KİMYASAL KULLANIMI	YANICI ORGANİK BİLEŞEN	CİLT YA DA GÖZ HASARI ,ZEHİRLENME	4	4	16	GÖZLÜK, ELDİVEN VE LABORATUVAR ÖNLÜĞÜ KULLANILMALIDIR

48	GENEL ÇALIŞMA	KULLANILAN KABLOLARI N KARIŞIK VE ORTADA OLMASI	KABLOLAR	YARALANMA	4	4	16	TAKILIP DÜŞMELERİ ENGELLEMELİK İÇİN KABLOLAR KANAL İÇİNE ALINMALIDIR.
49	BASINÇLI KAPLAR	KOMPRESÖR	PATLAMA	YARALANMA, ÖLÜM	4	4	16	KOMPRESÖRÜN YILLIK BAKIMI YAPILMALIDIR
50	BASINÇLI KAPLAR	BASINÇLI KAPLAR KULLANIMI	BİLGİ EKSİKLİĞİ	YARALANMA, ÖLÜM	4	4	16	BASINÇLI KAPLARIN ÜZERİNE PLAKA ASILMALIDIR
51	BASINÇLI KAPLAR	OTOKLAV	BİLİNÇSİZLİK	YARALANMA, ÖLÜM	4	4	16	OTOKLAVLARIN YILLIK PERİYODİK TESTLERİ YAPILMALIDIR.
52	LABORATUVARDA ÇALIŞMA	PİPET KULLANIMI	PUAR KULLANILMAMASI	ZEHİRLENME, YANIK	4	4	16	AĞIZLA PİPETLEME YAPILMAMALI PUAR KULLANILMALIDIR
53	GENEL ÇALIŞMA	ERGONOMİK OLMAYAN ÇALIŞMA ŞEKLİ	AYARLANAMAZ SANDALYE KULLANIMI	KAS İSKELET RAHATSIZLIKLARI	4	4	16	KULLANILAN SANDALYELE ERGONOMİYE UYGUN OLARAK AYARLANABİLİR OLMALIDIR
54	GENEL ÇALIŞMA	KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM	SICAK ORTAMDA ÇALIŞMA	YANIK	4	4	16	ETÜV, FIRIN VB.SICAK ORTAMDA ÇALIŞIRKEN ELDİVEN SEÇİMİNE DİKKAT EDİLMELİDİR.

55	GENEL ÇALIŞMA	KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM	UYGUN OLMAYAN AYAKKABI / TERLİK	YANIK	3	5	15	LABORATUVARDA KULLANILAN AYAKKABILARIN ÖN KISMI KAPALI OLMALIDIR.
56	GENEL ÇALIŞMA	SOYUNMA ODALARI	SOYUNMA ODASI BULUNMAMASI	HİJYEN RİSKLERİ	3	5	15	LABORATUVARDA ÇALIŞAN PERSONELİÇİN SOYUNMA ODALARI YAPILMALI VR PERSONLE SAYISINA GÖRE SOYUNMA ODALARINDA YETERLİ DOLAP BULUNDURULMALIDIR.
57	GENEL ÇALIŞMA	KİMYASAL KULLANIMI	BİLGİ EKSİKLİĞİ	YARALANMA, YANIK	3	5	15	KİMYASALLARIN MSDS FORMLARI ANLAŞILIR OLMALIDIR.DENEY SORUMLULARI KİMYASAL KULLANIMI HAKKINDA EĞİTİM ALMALIDIR.
58	GENEL ÇALIŞMA	KULLANILAN LATEKS ELDİVEN	LATEKS ELDİVEN	CİLT ALERJİ	5	3	15	LABORATUVAR DA ALTERNATİF ELDİVEN BULUNDURULMALIDIR
59	LABORATUVARDA ÇALIŞMA	ASİT KULLANIMI	ASİT ÜZERİNE SU İLAVESİ	PATLAMA ,YANIK	3	5	15	SU ÜZERİNE ASİT YAVAŞ YAVAŞ İLAVE EDİLMELİDİR.
60	LABORATUVARDA ÇALIŞMA	MİKROSKOP KULLANIMI	ERGONOMİK OLMAYAN DURUŞ	KAS İSKELET RAHATSIZ LIKLARI	3	5	15	ERGONOMİK YETERLİLİĞİ YÜKSEK MİKROSKOP KULLANILMALIDIR
61	LABORATUVARDA ÇALIŞMA	UÇUCU MADDE	UÇUCU MADDE	ZEHİRLEN ME/CİLTE TAHRİŞ	5	3	15	ODA SICAKLIĞINDA BOZULABİLCEK VEYA YÜKSEK UÇUCULUĞA SAHİP OLAN KİMYASALLAR AĞZI KAPALI ŞİŞELERDE ŞAKLANILMASINA ÖZEN GÖSTERİLMELİDİR.

62	LABAROTU VARDA ÇALIŞMA	ÇATLAK CAM MALZEME KULLANIMI	ÇATLAK CAM MALZEME	ZEHİRLENME/CİLTE TAHRİŞ	5	3	15	LABORATUVAR İÇERİSİNDE ÇATLAK MALZEME KULLANILMAMALIDIR.ÇATLAK MALZEMELER İMHA EDİLMELİDİR.
63	LABAROTU VARDA ÇALIŞMA	KIRIK CAM MALZEME KULLANIMI (BEHER, BALON vb.)	KIRIK CAM MALZEME	YARALANMA	5	3	15	LABORATUVAR İÇERİSİNDE KIRIK MALZEME KULLANILMAMALIDIR.KIRIK MALZEMELER İMHA EDİLMELİDİR.
64	LABAROTU VARDA ÇALIŞMA	ERGONOMİK OLMAYAN ÇALIŞMA ŞEKLİ	ÇALIŞMA ALANI	İŞ KAZASI	3	4	12	ÇALIŞMA ALANI SIKIŞIK OLMAMALI, YETERLİ BOŞ ALAN OLMALIDIR.
65	GENEL ÇALIŞMA	İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ	DENETİM EKSİKLİĞİ	İŞ KAZASI, M ESLEK HASTALIĞI	3	4	12	İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KAPSAMINDA LABORATUVAR DAHA SIK BAKANLIK DENETİMİ GEÇİRİLMELİ VE EKSİKLİKLER GİDERİLMELİDİR.
66	LABAROTU VARDA ÇALIŞMA	ERGONOMİK OLMAYAN ÇALIŞMA ŞEKLİ	SİVRİ VE SERT KÖŞELER	İŞ KAZASI	3	4	12	ÇALIŞMA ALANINDA BULUNAN SİVRİ VE SERT KÖŞELER YUVARLANMALIDIR
67	LABAROTU VARDA ÇALIŞMA	TEMİZLİK	KAYGAN ZEMİN	YARALANMA	3	4	12	ZEMİN TEMİZLİĞİ YAPILIRKEN UYARI LEVHALARI BIRAKILMALIDIR
68	LABAROTU VARDA ÇALIŞMA	PSİKOLOJİK DURUMLAR	ROL ÇATIŞMASI	PSİKOLOJİK RAHATSIZLIK	3	3	9	DENEYLER BİRDEN FAZLA KİŞİ İLE YAPILIYORSA GÖREV VE SORUMLULUKLAR VERİLMELİDİR.

69	LABAROTU VARD A ÇALIŞMA	UZUN SÜRE AYAKTA KALP ÇALIŞMA	AYAKTA KALMA	DAMAR HASTALIK LARI	3	3	9	UZUN SÜRE AYNI POZİSYONDA ÇALIŞMAMAYA ÖZEN GÖSTERİLMELİDİR. ARA DİNLENMELER YAPILMALI VE EGZERSİZLER YAPILMALDIR.
70	LABAROTU VARD A ÇALIŞMA	DENEYLERİ N UZUN SÜRMEİ	UZUN ÇALIŞMA SAATLERİ	ÖFKE VE STRES OLUŞMASI	3	3	9	PSİKOLOJİK DESTEK VERİLMELİDİR.
71	LABAROTU VARD A ÇALIŞMA	ÇALIŞMA ORTAMINDA GÜRÜLTÜ VE ŞAKA YAPMAK	PANİK YARATMAK	İŞ KAZASI	3	3	9	LABORATUVARDA ÇALIŞILIRKEN PANİĞE NEDEN OLACAK HER TÜRLÜ HAREKETTEN KAÇINILMALDIR
72	OFİS ÇALIŞMASI	EKRANLI ARAÇ KULLANIMI	EKRANLI ARAÇ	GÖZ BOZUKLU KLARI	3	3	9	PERİYODİK OLARAK GÖZ KONTROLLER YAPILMALDIR
73	GENEL ÇALIŞMA	LABORATUV ARDA ÇALIŞMA	SANDALYEDEN DÜŞME	KAS İSKELET RAHATSIZ LIKLARI	3	3	9	ERGONOMİK SANDALYER SEÇİLMELİ VE ÇALIŞANLARA UYGUN OTURUŞ ŞEKLİ HAKKINDA BİLGİ VERİLMELİDİR
74	ARAZİ ÇALIŞMALA RI	ARAÇ KULLANIMI	EMNİYET KEMERİ	YARALAN MA /ÖLÜM	3	3	9	ARAÇ KULLANIMI SIRASINDA YA DA YOLCUYKEN DE EMNİYET KEMERİ TAKILMALDIR.
75	ARAZİ ÇALIŞMALA RI	ARAÇ KULLANIMI	HIZ	YARALAN MA /ÖLÜM	3	3	9	HIZ SINIRLARI AŞILMAMALDIR

76	GENEL ÇALIŞMA	İŞ HİJYENİ	İŞ HİJYENİNE UYULMAMASI	İŞ KAZASI	3	3	9	İŞ HİJYENİ İLE İLGİLİ YÖNETMELİK GEREĞİ YAPILMALIDIR.
77	GENEL ÇALIŞMA	İŞE BAŞLAMA	BİLGİ EKSİKLİĞİ/ BİLGİ KARGAŞASI	YARALANMA	3	3	9	İŞE YENİ ALINAN PERSONELE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİMİ VERİLMEKTEDİR.
78	GENEL ÇALIŞMA	İÇME SUYU	İÇME SUYU SEBİLLERİNİN KİRLİ OLMASI	BULAŞICI HASTALIK	3	3	9	SU SEBİLLERİNİN PERİYODİK OLARAK TEMİZLİKLERİ YAPILMALIDIR
79	LABORATUVARDA ÇALIŞMA	KİMYASAL KULLANIMI	TOZA, KOKUYA MARUZ KALMA	SOLUNUM RAHATSIZ LIKLARI	3	3	9	HAVALANDIRMA SİSTEMLERİ DÜZENLİ OLARAK KONTROL EDİLMELİDİR. AYRICA LABORATUVARA SIK SIK TEMİZ HAVA VERİLMELİDİR.
80	ARAZİ ÇALIŞMALARI	NUMUNE ALMA	KKD KULLANILMAMASI	YARALANMA, ZEHİRLENME	3	3	9	NUMUNE ALINMASI SIRASINDA UYGUN KKD (ELDİVEN) KULLANILMALIDIR.
81	ARAZİ ÇALIŞMALARI	NUMUNE ALMA	KKD KULLANILMAMASI	YARALANMA, ZEHİRLENME	3	3	9	NUMUNE ALINMASI SIRASINDA UYGUN KKD (ÖNLÜK, ELBİSE)KULLANILMALIDIR.
82	LABAROTUVARDA ÇALIŞMA	DENEY YAPMAK	BEHER VB. MALZEMELER	YANIK	3	3	9	BEHER VB. MAZLMELER SICAK İKEN MAŞA YA DA ELDVEN KULLANILMALIDIR.

83	LABAROTU VARD A ÇALIŞMA	ECZ DOLABI	ECZ DOLABININ OLMAMASI	YARANMA , MİKROOP KAPILMAS I	3	3	9	ECZ DOLABI BULUNMALI VE İÇERİSİNDE BULUNAN MALZEMELER TAM OLMALIDIR.
84	LABAROTU VARD A ÇALIŞMA	DENEY YAPMAK	TAKI, SAAT VB.	YARALAN MA	4	2	8	LABORATUVARLARDA TAKI VB. ÜRÜNLER TAKILMAMALIDIR. EĞİTİML ERDE BU KONU ÜZERİNDE DURULMALIDIR.
85	LABORATU VARD A ÇALIŞMA	DENEY YAPMAK	AÇIK YARALAR	DERİ YOLUYLA HASTALIK LARIN BULAŞMA SI	2	3	6	LABORATUVAR ORTAMINDA ÇALIŞIRKEN OLABİLECEK YARALANMALARA KARŞI YARABANDI BULUNDURULMALI VE AÇIK YARA BANDI VAR İSE KAPATILMALIDIR
86	LABAROTU VARD A ÇALIŞMA	DENEY YAPMAK	YANMA, YARALANAM	ENFEKSİY ON KAPMA	2	3	6	LABORATUVARDA İLK YARDIM MALZEMELERİ BULUNMALDIR. İLK YARDI M ÇANTA/DOLAP İÇİNDEKİ MALZEMELER EK SİKSİZ OLMALIDIR
87	GENEL ÇALIŞMA	DUVARA SABİTLENM EMİŞ MALZEMELE R	MALZEME DEVRİLMESİ	YARALAM A	2	3	6	DOLAP VB. MALZEMELER DUVARA SABİTLENMELİDİR.
88	LABAROTU VARD A ÇALIŞMA	DENEY YAPMAK	YANMA, YARALANAM	ENFEKSİY ON KAPMA	2	3	6	İLK YARDIM ÇANTA/DOLAP İÇİNDEKİ MALZEMELERİN SON KULLANMA TARİHLERİ PERİYODİK OLARAK KONTROL EDİLMELİDİR.
89	GENEL ÇALIŞMA	ATIK TOPLAMA	KESİCİ ATIKLAR	YARALAN MA	2	3	6	“KESİCİ VE DELİCİ ALETLER DİĞER ATIKLARDAN AYRI, SIKIŞTIRMAYA DAYANIKLI PLASTİK KUTULARDA BİRİKTİRİLMELİ VE KAPLAR DOLUNCA AĞZI KAPATILARAK KIRMIZI POSETLERE ATILMALIDIR”.

90	GENEL ÇALIŞMA	LAVABO KULLANIMI	YETERSİZ TEMİZLİK	HİJYEN RİSKLERİ	2	2	4	LAVABOLARIN TEMİZLİĞİ DAHA SIK YAPILMALIDIR
91	GENEL ÇALIŞMA	EL ANTİSEPTİK KULLANIMI	EL ANTİSEPTİK KULLANIMI	CİLT ALERJİSİ	1	2	2	EL KORUYUCU KREM KULLANILMALIDIR

EK-2

Laboratuvar kapıları dışarı açılmalı	Zemin temizliği sonrası uyarı levhası olmalı
	
Kimyasal depolar kilitli olmalı	Santrifüj
	
Buzdolaplarında sadece deney mazlemeleri bırakılmalıdır	Hasas terazi
	

Saf su cihazı	Klima bakımları yıl da bir kez yapılmalıdır.
	
Otoklav	Çalkalayıcı flokülasyon
	
Tezgah üstü karışık olmalı	İnkübatör
	

Yangın dolaplarının bakımı aylık olarak yapılmalı



Mikroskop



ÖZGEÇMİŞ

Cansu GÖKDERE 1990 yılında Kayseri 'de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Nevşehir'de tamamladı. 2008'de kazandığı Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümünden 2012 yılında mezun oldu. 2013 yılında İş Güvenliği Uzmanı olarak çalışmaya başladı. 2014 yılında Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalında Yüksek Lisansa başladı. 2015 yılında evlenip Diyarbakır 'a yerleşti. Halen özel sektörde İş Güvenliği Uzmanı olarak çalışmakta.

Adres: Urfa yolu 6.km no:181 Turkcell Global Bilgi /Diyarbakır

Telefon: 0 539 728 84 94

e-posta : cansuguner50@gmail.com