



LABORATUVAR İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KILAVUZU



Laboratuvar İş Sağlığı ve Güvenliği Kılavuzu, Of Teknoloji Fakóltesi Dekanlığı tarafından İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği çalışmaları doğrultusunda laboratuvarları kullanan personel ve öğrencilerin yararlanması amacıyla hazırlanmıştır.

Hazırlayan:

Dr. Öğr. Üyesi

Halbay TURUMTAY

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

OF TEKNOLOJİ FAKÖLTESİ

TRABZON

2021-04-01

ACİL DURUM NUMARALARI

Kampüs Güvenlik	: 2127 / 4444 (7/24)
Kampüs Nöbetçi Memurluğu	: 2400 (7/24)
Kampüs Mediko-Sosyal	: 2005/3799
Sivil Savunma Uzmanlığı Birimi	: 3109
İşyeri Sağlık ve Güvenlik Birimi	: 3761

Yangın	: 110
Zehir Danışma Hattı	: 114
Polis İmdat	: 155
Ambulans	: 112
Jandarma	: 156
AFAD	: 122

OF TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ BÖLÜM SEKRETERLİKLERİ

Enerji Sistemleri Mühendisliği	: 377 8468
Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği	: 377 8468
Yazılım Mühendisliği	: 377 8425
İnşaat Mühendisliği	: 377 8425

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ.....	6
2. LABORATUVAR TEMEL GÜVENLİK KURALLARI.....	6
3. LABORATUVAR ORTAMLARINA GÖRE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN KURALLAR.....	8
3.1. KİMYASALLARLA ÇALIŞIRKEN.....	8
3.2. ELEKTRİKLİ CİHAZLARLA ÇALIŞIRKEN.....	12
3.3. BASINÇLI GAZLAR İLE ÇALIŞIRKEN.....	13
3.4. RADYASYON İLE ÇALIŞIRKEN.....	15
4. LABORATUVARLARDA ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ VE ÖNLEMLER.....	16
4.1. OFİS ORTAMINDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR.....	17
4.2. BİLGİSAYARLI ÇALIŞMALARDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR.....	19
5. LABORATUVAR GÜVENLİĞİ.....	20
5.1. ÇALIŞMA ALANLARININ TEMİZLENMESİ.....	20
5.2. TEHLİKELİ MADDELERİN DEPOLANMASI.....	20
5.3. KİMYASALLAR ÜZERİNDEKİ ETİKETLERİ OKUMA.....	24
5.4. BASINÇLI TÜPLERİN DEPOLANMASI.....	26
5.5. GÖZ BANYOSU.....	26
5.6. LABORATUVAR DUŞU.....	27
6. KORUYUCU EKİPMAN VE DONANIMLAR.....	28
6.1. ÖNLÜK.....	29
6.2. BAŞ KORUYUCULAR.....	30
6.3. EL KORUYUCULAR.....	30
6.4. KULAK KORUYUCULAR.....	32
6.5. SOLUNUM KORUYUCULAR.....	33
6.6. YÜZ VE GÖZ KORUYUCULARI.....	34
6.7. AYAK KORUYUCULAR.....	35
7. ÇEVRE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN ATIKLAR.....	37
7.1. KİMYASAL ATIKLAR.....	37
7.2. RADYOAKTİF ATIKLAR.....	37
7.3. BİYOLOJİK ATIKLAR.....	39
8. LABORATUVAR KAZALARINDA İLK YARDIM.....	39
8.1. İLK YARDIM.....	39
8.2. ISI İLE OLUŞAN YANIKLAR.....	40
8.3. KİMYASAL YANIKLAR.....	41
8.4. GÖZLERDE TAHRİŞ.....	41
8.5. KİMYASAL YUTMA.....	42

8.6. KESİK OLAYLARI.....	42
8.7. ELEKTRİK YANIKLARI	43
8.8. ARI SOKMALARI.....	43
8.9. YANGIN.....	43
9. KAZA SONRASI YAPILMASI GEREKENLER.....	44
10. KAYNAKLAR.....	45

1. GİRİŞ

Of Teknoloji Fakültesi Laboratuvar Güvenlik Kılavuzu olarak hazırlanan bu doküman; Birim İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu görev, yetki ve sorumlulukları ile çalışma usul ve esasları çerçevesinde, iş sağlığı ve güvenliği konusunda KTÜ bünyesinde kabul edilip uygulanacak prensip, politika ve programlar esas alınarak düzenlenmiştir. Amacı Of Teknoloji bünyesinde yer alan laboratuvarlarda güvenlik kültürünün kazanılması ve uygulanmasına yönelik kılavuz olmaktır.

Her birey laboratuvar çalışması yaparken önce kendi güvenliğinden sonra beraber çalıştığı insanların güvenliğinden üçüncü olarak da çevre güvenliğinden sorumludur. Laboratuvar çalışmaları öncesinde ve sonrasında çalışanların ayıracağı 5 dakikalık bir vakit, hem kendi sağlıkları hem de çalışma ortamı güvenliği açısından bir çok tehlikeyi bertaraf edecektir. Unutulmamalıdır ki öncelikle çalışan sağlığı açısından bu kurallara uymak gerekliliktir.

Laboratuvarlar iş yeri olarak tehlikeli mekanlar olarak sayılır ve iş kazalarına sebep olabilecek pek çok risk faktörünü bünyesinde barındırırlar. Bu kılavuz laboratuvar çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliğini sağlayacak önerileri içermektedir. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Of Teknoloji Fakültesi İSG Kurulu ve Fakültemiz bölümlerinin ilgili komisyonları ile ortak paydada birleşerek her bölümün ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte olması temel alınmıştır. Kılavuzun herkes tarafından rahatça okunur olması için fakülte web adresinde yer verilmiştir.

2. LABORATUVAR TEMEL GÜVENLİK KURALLARI

Farklı laboratuvarlarda, yapılan iş ne olursa olsun, laboratuvar ortamında çalışırken uyulması gereken ortak disiplin kuralları laboratuvar personellerine ve kullananlara benimsetilmelidir.

- ✓ Laboratuvar güvenlik kuralları ve genel prensipleriyle ilgili eğitim alınmalı ve gerekli yeterlilik kazanılmalıdır.

- ✓ Laboratuvar sorumlusunun kim olduğunu öğrenilmeli ve sorumlusundan izin almadan laboratuvara girilmemelidir.
- ✓ Acil durumlarda iletişim bilgileri, ilk yardım uygulamaları ve acil çıkış yerleri bilgilerine sahip olunmalıdır.
- ✓ Ecza dolabının konumunu ve içeriğini ve yangın söndürme cihazının nasıl çalıştığı öğrenilmelidir.
- ✓ Laboratuvarda tek başına çalışılmamalıdır.
- ✓ Laboratuvarda çalışırken tüm güvenlik kurallarına uyulmalı ve uygun laboratuvar kıyafetleri giyinilmelidir.
- ✓ Laboratuvarda mutlaka uzun laboratuvar önlüğü ile önü ilikli olacak şekilde çalışılmalıdır.
- ✓ Laboratuvarda çalışırken amaca uygun kişisel koruyucu donanım (eldiven, maske, göz/yüz koruyucu, işitme koruyucu, çalışma giysisi, özel giysi gibi) kullanılmalıdır.
- ✓ Çalışma esnasında saçlar uzun ise mutlaka toplanmalıdır. Takı ve aksesuarlar çıkartılmalıdır.
- ✓ Laboratuvarda kapalı, rahat, düz ayakkabı ve/veya iş ayakkabısı giyilmelidir.
- ✓ Laboratuvar ortamında çalışırken ellerde kesik, yara ve benzeri durumlar varsa bunların üzerini su geçirmez bir bantla kapatılmalıdır.
- ✓ Laboratuvarda yiyecek/içecek tüketmemeli ve gıda malzemelerini bulundurulmamalıdır.
- ✓ Çalışırken eller yüze sürülmemeli, ağza herhangi bir şey alınmamalıdır.
- ✓ Laboratuvarda çalışırken ağız yoluyla sıvı çekilmemelidir.
- ✓ Laboratuvarda bulunan hiç bir kimyasal madde koklanmamalı ve tadılmamalıdır.
- ✓ Laboratuvarda sigara içilmemelidir.
- ✓ Çalışmalarda dikkatli ve itinalı olunmalıdır.
- ✓ Laboratuvarda çatlak ve kırık cam eşyalar kullanılmamalıdır.
- ✓ Laboratuvarlarda bulunan malzemeler düzenli bir şekilde depolanmalı, insan hareketini engelleyecek engeller oluşturmamalı ve kazalara yol açabilecek şekilde geliş güzel yerleştirilmemelidir.
- ✓ Laboratuvarda başkalarının da çalıştığını düşünerek gürültü yapılmamalı ve

asla şakalaşılmamalıdır.

- ✓ Laboratuvar sorumlusunun izni olmadan hiçbir madde ve/veya malzeme laboratuvardan dışarı çıkarılmamalıdır.
- ✓ Laboratuvarda meydana gelen problemler, tüm kazalar, yaralanmalar ve tehlikeli durumlar laboratuvar sorumlusuna mutlaka bildirilmelidir.
- ✓ Kullanıldıktan sonra her bir eşya, alet veya cihazı yöntemine uygun biçimde kapatılmalı, temizlenmeli ve yerlerine kaldırılmalıdır.
- ✓ Atılacak katı maddeler çöp kutusuna atılmalı ve çöp kutularının kapakları açık bırakılmamalıdır.
- ✓ Sıvı atıklar, tekniğine ve mevzuata uygun şekilde çalışma ortamından uzaklaştırılmalıdır.
- ✓ Çalışma bittikten sonra eller sabunla, gerektiğinde de antiseptik bir sıvı ile yıkanmalıdır.
- ✓ Laboratuvar güvenliğini sağlayacak kontrolleri (kapatılması gereken cihazları kapatın, gerekiyorsa fişlerini çekin, cam ve kapıları kapatın, v.b.) yaparak laboratuvardan çıkılmalıdır.
- ✓ Laboratuvardan çıkmadan önce gaz vanalarının ve muslukların kapalı olduklarından emin olunmalı , gereksiz ışıklar söndürülmelidir.
- ✓ Laboratuvar dışına laboratuvarda kullanılan önlük, eldiven vb. ile çıkılmamalıdır.
- ✓ Laboratuvara, laboratuvar çalışanları dışında giriş çıkış yasak olmalıdır.

3. LABORATUVAR ORTAMLARINA GÖRE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN KURALLAR

3.1. Kimyasallarla Çalışırken

- ✓ Kimyasallar ile çalışılırken o kimyasal hakkında üzerindeki etiket yardımıyla bilgi sahibi olunmalıdır.
- ✓ Laboratuvarda bulunan bütün kimyasallar tehlike içerir. Bu nedenle kesinlikle kimyasallara çıplak elle dokunulmamalı, tadına bakılmamalı ve koklanmamalıdır.
- ✓ Katı haldeki maddeler şişelerden daima temiz bir spatül veya kaşık yardımıyla alınmalıdır. Aynı kaşık temizlemeden başka bir madde almak için

kullanılmamalıdır.

- ✓ Şişe kapakları hiçbir zaman alt tarafları masaya temas edecek şekilde koyulmamalıdır. Aksi takdirde, kapak yabancı maddelerle kirleneceği için tekrar şişeye yerleştirilince bu yabancı maddeler şişe içindeki saf madde veya çözelti ile temas edip, onu bozabilmektedir.
- ✓ Şişelerin kapak veya tıparları değiştirilmemelidir. Çözeltileri şişelere doldururken dörtte bir kadar kısmı genişleme payı olarak bırakılmalıdır.
- ✓ Şişelerden sıvı aktarılırken etiket tarafı yukarı gelecek şekilde tutulmalıdır. Aksi halde şişenin ağzından akan damlalar etiketi ve üzerindeki yazıyı bozacaktır. Şişenin ağzında kalan son damlaların da şişenin kendi kapağı ile silinmesi en uygun şekildir.
- ✓ Numuneler beher ve balon joje gibi kapaksız ve dengesiz kaplarda saklanmamalıdır.
- ✓ Kapaklı ve tıpa ile kapatılmış kaplardaki maddeler kesinlikle ısıtılmamalı, üzerinde ateşe dayanıklı işareti taşımayan kaplarda ısıtma ve kaynatma yapılmamalıdır.
- ✓ Yanlışıklara meydan verilmemesi için çözelti konulan şişeler etiketlenmelidir. Uygun özelliklerde etiket ve kalem kullanılmalıdır.
- ✓ Etiketsiz bir şişeye veya kaba kimyasal madde koyulmamalıdır. Ayrıca boş kaba kimyasal bir madde koyunca hemen etiketi yapıştırılmalıdır. Üzerinde etiketi olmayan şişelerdeki kimyasal maddeler deneylerde kesinlikle kullanılmamalıdır.
- ✓ Kimyasal maddeler gelişmiş güzel birbirine karıştırılmamalıdır. Bazı kimyasal maddeler birbiriyle reaksiyona girerek yangına veya şiddetli patlamalara yol açarlar ya da toksik ürünler oluştururlar. Böyle maddelere geçimsiz kimyasal maddeler denir. Bunlar daima ayrı yerlerde muhafaza edilmelidir. Tablo 1’de birbiriyle karışmaması gereken kimyasalların listesi yer almaktadır.
- ✓ Kimyasal maddeler risk gruplarına ve saklama koşullarına göre, havalandırma sistemli ayrı oda, dolap veya depolarda bulundurulmalıdır. Kimyasal maddelerin bulunduğu yerde işiniz bittikten sonra kilitlemeli ve anahtarı laboratuvar sorumlusuna teslim edilmelidir.
- ✓ Kimyasal maddeler zeminde ve dolap üstünde saklanmamalıdır.
- ✓ Çözelti hazırlarken kimyasal maddelerin “Güvenlik Bilgi Formlarında (Material Safety Data Sheet, MSDS)” belirtilen güvenlik önlemlerine kesinlikle uyulması gereklidir.
- ✓ Çözeltiler ihtiyaca uygun miktarlarda hazırlanmalıdır.

- ✓ Organik çözücüler ve uçucu sıvılar lavaboya dökülmemelidir.
- ✓ Asit ve bazlar nötralize edilmeden giderlere verilmemelidir. Nötralizasyon, çeker ocak içinde gerçekleştirilmelidir.
- ✓ Laboratuvarda yapılan çalışmalar için özel bir defter tutulmalıdır. Yapılan çalışma ve gözlemler mutlaka bu deftere kaydedilmelidir. Tartım veya titrasyon sonuçları küçük kâğıtlara yazılmamalıdır.
- ✓ Cam kesme ve mantara geçirme durumlarında ellerin kesilmemesi için özel eldiven veya bez kullanılmalıdır. Ucu sivri, kırık cam tüplere ya da borulara lastik tıpa geçirilmemelidir.
- ✓ Tüp içinde bulunan bir sıvı ısıtılacağı zaman tüp, üst kısımdan aşağıya doğru yavaş yavaş ısıtılmalı ve çok hafif şekilde devamlı olarak sallanmalıdır. Tüpün ağzı, kendinize veya yanınızda çalışan kişiye doğru tutulmamalı ve asla üzerine eğilip yukarıdan aşağıya doğru bakılmamalıdır.
- ✓ Benzin, eter ve karbon sülfür gibi çok uçucu maddeler ne kadar uzakta olursa olsun açık alev bulunan laboratuvarda kullanılmamalıdır. Eter buharları 5 metre ve hatta daha uzaktaki alevden yanabilir ve o yanan buharlar ateş taşınabilmektedir.
- ✓ Tutuşmaya neden olabilecek sıcak yüzeylerin çevresinde yanıcı sıvılar bulundurulmamalı ve hiç bir nedenle bu yüzeylere doğrudan elle temas edilmemelidir.
- ✓ Organik, toksik ve aşındırıcı kimyasallar ile çeker ocakta çalışılmalıdır.
- ✓ Tüm asitler ve alkaliler sulandırılırken, daima suyun üzerine yavaş yavaş dökülmeli; asla tersi yapılmamalıdır.
- ✓ Civa herhangi bir şekilde dökülürse vakum kaynağı ya da köpük tipi sentetik süngerlerle toplanmalıdır. Eğer toplanamayacak kadar eser miktarda ise üzerine toz kükürt serpip bu yolla sülfür haline getirilerek uzaklaştırılmalıdır.
- ✓ Termometre kırıklarının civalı kısımları ve civa artıkları asla çöpe ya da lavaboya atılmamalı veya toprağa gömülmemelidir.
- ✓ Laboratuvar ortamına kimyasal madde ve/veya numune döküldüğü takdirde derhal temizlenmeli, gerektiğinde laboratuvar sorumlusuna durum bildirilmelidir.
- ✓ Kimyasallar taşınırken iki el birden kullanılmalıdır. Kimyasalları bir elinizle kapaktan sıkıca tutarken, diğer elinizle şişenin altından kavrayarak taşımayı gerçekleştirmelisiniz.
- ✓ Asit, baz gibi aşındırıcı yakıcı maddeler deriye damladığı veya sıçradığı zaman

derhal bol miktarda su ile yıkanmalıdır.

- ✓ Kimyasal atıklar kesinlikle lavaboya dökülmemelidir. Atık konteynerlerinde saklanmalıdırlar.
- ✓ Bütün atık konteynerlerinin kapakları kapalı; ikincil bir kabın içinde, en fazla 4'te 3'ü doldurulmuş halde ve reaksiyona girebileceği kimyasallardan uzakta saklanmalıdır.

Tablo 1. Birbiriyle karışmaması gereken kimyasalların listesi

BİRBİRİYLE KARIŞMAMASI GEREKEN KİMYASALLAR

Kımyasallar	Karışmaması Gereken Kımyasallar
Aktif Karbon	Kalsiyum hipoklorit, oksitleyici maddeler
Alkali Metaller	Su, karbondioksit, halojenler
Amonyak	Cıva, klor, iyot, brom, kalsiyum hipoklorit, hidroflorik asit
Amonyum Nitrat	Toz halindeki metaller, Yanıcı sıvılar, kükürt, kloratlar, tüm asitler, nitritler, ince tanecikli organik veya yanıcı maddeler
Anilin	Hidrojen peroksit, nitrik asit
Asetik Asit	Kromik asit, nitrik asit, hidroksili bileşikler, etilen glikol, perklorik asit, peroksitler, permanganatlar
Asetilen	Flor, klor, brom, bakır, cıva, gümüş
Aseton	Derişik nitrik asit, derişik sülfürik asit
Azid	Asitler
Bakır	Asetilen, hidrojen peroksit
Brom	Amonyak, asetilen, bütan ve diğer petrol gazları, turpentin, benzen
Cıva	Asetilen, amonyak, fulminik asit
Flor	Bütün maddeler
Fosfor (beyaz)	Hava, oksijen, indirgenen maddeler, alkaliiler
Gümüş	Asetilen, okzalik asit, tartarik asit, amonyum bileşikleri, fulminik asit
Hidroflorik Asit	Amonyak
Hidrojen Peroksit	Bakır, krom, demir, metal ve metal tuzları, yanıcı sıvılar, anilin, nitrometan, alkoller, aseton, organik bileşikler
Hidrojen Sülfid	Nitrik asit, yükseltgen maddeler
Hidrokarbonlar	Flor, klor, brom, kromik asit, sodyum peroksit
Hidrosiyanik Asit	Nitrik asit, alkaliiler
İyot	Asetilen, amonyak, hidrojen
Kalsiyum Oksit	Su
Klor	Amonyak, asetilen, bütan ve diğer petrol gazları, turpentin
Kloratlar	Amonyum tuzları, asitler, metal tozları, sülfür, ince tanecikli organik veya yanıcı maddeler
Kromik Asit ve Krom	Asetik asit, naftalin, kamfer, gliserin, alkoller, yanıcı sıvılar, petrol benzini
Kükürtlü Hidrojen	Nitrik asit, oksidan gazlar
Nitratlar	Sülfürik asit
Nitrik Asit	Asetik asit, anilin, kromik asit, hidrosiyanik asit, hidrojen sülfid, yanıcı sıvılar gazlar, bakır, ağır metaller
Oksijen	Yağlar, gres, hidrojen, yanıcı sıvılar, yanıcı katılar ve yanıcı gazlar
Okzalik Asit	Gümüş, cıva
Perklorik Asit	Asetik anhidrit, bizmut ve bileşikleri, alkoller, kağıt, tahta, yağ
Peroksitler	Asitler
Potasyum	Karbon tetraklorür, karbondioksit, su
Potasyum Permanganat	Gliserin, etilen glikol, benaldehit, sülfürik asit
Selenitler	İndirgen maddeler
Sodyum Peroksit	Etil ve metil alkol, glasiyal asetik asit, asetik anhidrit, benaldehit, karbon disülfür, gliserin, etilen glikol, etilen asetat, metil asetat, furfural
Sodyum Nitrit	Amonyum nitrat, diğer amonyum tuzları
Sülfürik Asit	Kloratlar, perkloratlar, permanganatlar
Yanıcı Sıvılar	Amonyum nitrat, kromik asit, hidrojen peroksit, nitrik asit, halojenler, sodyum peroksit, diğer yükseltgen maddeler

3.2. Elektrikli Cihazlarla Çalışırken

Laboratuvarlarda kullanılan ekipmanların birçoğu elektrik ile çalışmaktadır ve bu ekipmanlar yüksek voltajlarda elektrik çekmektedir. Bu sebeple, elektrikli aletlerin kullanımında çok dikkatli olunmalı, elektrik sisteminde oluşabilecek aksaklıkların can ve mal kaybı gibi ciddi hasarlara yol açabileceği unutulmamalıdır.

- ✓ Elektrikle uğraşırken eller, elektrik düğmeleri ve prizleri kuru olmalıdır.
- ✓ Gerektiği durumlar hariç çalışma öncesi elektrikli cihazların güç düğmesi kapalı durumda olmalı ve fişi prizde olmamalıdır.
- ✓ Elektrik fişleri kordonundan çekerek çıkarılmamalıdır.
- ✓ Rutubetli alanlarda elektrikli bir cihazla çalışılmamalıdır.
- ✓ Elektrik sistemlerinin bulunduğu yerlerde sıvı kapları asla bulundurulmamalıdır.
- ✓ Eğer bir devre elemanı yanarsa ortaya çıkan dumanı teneffüs edilmemelidir. Özellikle tümleşik devre elemanları toksik malzemeler içerdiği unutulmamalıdır.
- ✓ Eğer bir ekipman çalışırken bozulursa, hemen laboratuvar sorumlusuna veya öğretim görevlisine haber verilmelidir. Kendinize zarar vermemek için sorunu asla kendiniz çözmeye çalışmayın.
- ✓ Yüksek gerilim cihazını çalıştırmadan önce izin alınmalıdır.
- ✓ Elektrik panoları izinsiz açılmamalıdır.
- ✓ Kablo çekme veya diğer elektrik tadilatları için elektrik teknisyenine veya bina idari sorumlusuna başvurulmalıdır.
- ✓ Uzatma kabloları kullanmaktan kaçınılmalıdır. Eğer mutlaka kullanmanız gerekiyorsa, uzatma kabloları topraklı ve sigortalı prize takılmalıdır. Uzatma kablolarını, kapıların altından ve pencerelerden geçirmeyin, tavana asmayın veya diğer uzatma kablolarına takmayın.
- ✓ Yüksek gerilim cihazlarında hiçbir şekilde tadilat yapılmamalıdır.
- ✓ Bir yüksek gerilim cihazını ayarlarken sadece tek el kullanılmalıdır. Diğer eliniz cebinizde veya arkanızda olmalıdır. Bu prosedür, yüksek gerilimin bir kolunuzdan vücudunuza ve diğer kolunuza akmasını engelleyecektir.
- ✓ Elektrikli cihazların topraklanmış olduğundan emin olunmalıdır. Üç kutuplu fiş yerine iki kutbu birleştirilmiş cihazların kullanımına izin verilmemelidir.

3.3. Basınçlı Gazlar ile Çalışırken

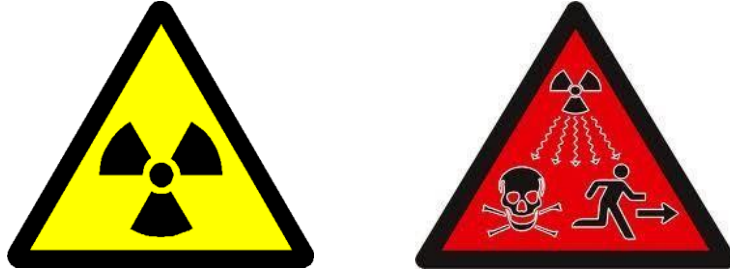
- ✓ Basınçlı gaz silindirleri sadece yetkili kişiler tarafından kullanılmalıdır.
- ✓ Silindirlerin üzerindeki etiketleri sökülmemeli ve boyanmamalıdır.
- ✓ Silindir içindeki gazın ne olduğu ve acil durum önlemlerinin neler olduğu bilinmelidir.
- ✓ Basınçlı gaz silindirleri, vanaları, regülatörleri ve basınçlı gazlarla kullanılan diğer ekipmanlar düzenli olarak test edilmelidir.
- ✓ Silindirler vanalarından tutarak taşınmamalıdır.
- ✓ Basınçlı gaz silindir vanalarının koruyucu kapaklarını silindir dik vaziyette sabitlendikten sonra yerinden çıkarılmalıdır.
- ✓ Basınçlı gazların kullanımı sırasında tüm gerekli kişisel koruyucu ekipmanlar kullanılmalıdır.
- ✓ Gaz kaçağı olup olmadığı sabunlu su ile kontrol edilmelidir.
- ✓ Silindirler, basıncı arttırmak amaçlı hiçbir zaman ısıtılmamalıdır. Silindirler 45 °C üzerindeki sıcaklıklara maruz bırakılmamalıdır.
- ✓ Basınçlı gaz silindirleri, mekanik şoklara maruz bırakılmamalıdır. Silindir kullanılmadığı zaman vanası kapalı tutulmalıdır.
- ✓ Boş silindirlerin vanası kapatılmamalı ve vana koruyucu kapağı yerine takılmalıdır.
- ✓ Basınçlı gaz silindirleri, iyi havalandırılan yerlerde, tercihen açık havada depolanmalıdır.
- ✓ Silindirler baş yukarı olacak şekilde depolanmalı ve devrilmelerini önlemek için sabitlenmelidir.
- ✓ Boş ve dolu silindirler ayrı ayrı depolanmalıdır.
- ✓ Dışarıda depolanan silindirler güneş ışığından korunmalıdır.
- ✓ Oksijen ve yanıcı gaz silindirleri ayrı ayrı depolanmalıdır (Aralarında en az 6 m. mesafe olmalıdır).
- ✓ Yanıcı gaz silindirleri diğer yanıcı maddelerden uzakta depolanmalıdır.
- ✓ Depolanmış silindirler kaçaqlara karşı düzenli olarak kontrol edilmelidir.
- ✓ Borular, hortumlar ve ara parçalar gibi tüm malzemeler kompresörün maksimum

çalışma basıncına uygun olmalıdır. Basınçlı hava hatlarını, maksimum çalışma basıncını gösterecek şekilde tanımlanmalıdır.

- ✓ Hortumları, çalışanların takılıp düşmelerine neden olmaması için yürüme yollarında yer almamalıdır.
- ✓ Hortumların uç noktaları, kazara kopma veya kesilme durumunda savrulmayı önlemek için sabitlenmelidir.
- ✓ Herhangi bir pnömatik alet sökülmeden önce havayı kesilmeli ve alet içindeki havayı boşaltılmalıdır.
- ✓ Basınçlı hava, çalışanların elbiselerinden veya cildinden kir ya da toz temizlemek için kesinlikle kullanılmamalı ve çalışanlara doğrultulmamalıdır.
- ✓ Ekipman temizliğinde basınçlı hava kullanan personel tarafından büyük tip gözlük (google), yüz kalkanı ya da diğer göz koruyucu ekipman kullanılmalıdır.
- ✓ Pnömatik aletlerin kullanılması sırasında statik elektrik oluşabilir. Bu tür aletlerin; yakıt, parlayıcı buhar veya patlayıcı atmosfer bulunabilecek yerlerde kullanılmadan önce topraklanması gereklidir.
- ✓ Hava hatları yüksek kalite malzemeden yapılmalı ve sağlam bir şekilde sabitlenmelidir.
- ✓ Hava hatlarında yalnızca standart bağlantı parçaları kullanılmalıdır. Hortumların bükülmesi ve kırılması önlenmelidir.
- ✓ Kullanımdan önce, hortumların boru çıkışlarının uygun şekilde sabitlendiğinden emin olmak için hortumlar kontrol edilmelidir.
- ✓ Vanalar, göstergeler ve regülatörler kompresöre, çalışmayı engellemeyecek şekilde takılmalıdır.
- ✓ Donma sıcaklığının altındaki sıcaklığa maruz kalabilecek vanalar, üzerlerinde su birikmeyecek şekilde yerleştirilmelidir. Donmuş vanalar kullanılmadan önce çözünmeli ve kurutulmalıdır.

3.4. Radyasyon ile Çalışırken

Radyoaktif kaynaklar ile çalışırken bilinmesi gereken en önemli husus radyasyon uyarı işaretleridir. Standart radyasyon uyarı işareti; sarı arka plan üzerinde siyah ya da morumsu kırmızı renkte tri-foil sembolü bulunan işarettir (Şekil 1). Bununla birlikte eski uyarı işaretinin görevini yerine getirememesinden dolayı başka bir uyarı sembolü daha kullanılmaya başlanmıştır.



Şekil 1. Radyasyon uyarı işaretleri

Radyasyon

uyarı işareti radyoaktif maddelerin depolandığı dolap, kabin vb. yerlerin üzerinde bulunmalıdır.

Aşağıda radyoaktif malzemeler ile çalışırken uyulması gereken kurallar verilmiştir:

- ✓ Laboratuvarda deneye başlamadan önce dozimetri takılmalıdır.
- ✓ Çalışmaya başlamadan önce dozimetri ve alan detektörleri kontrol edilmeli, düzgün çalıştıklarından emin olunmalıdır.
- ✓ Laboratuvarda radyoaktif malzemenin kullanıldığı ya da depolandığı yerler sürekli temiz tutulmalıdır. Böylece radyasyonun kazara vücuda girmesi engellenmiş olacaktır.
- ✓ Laboratuvar ortamına Bölüm Başkanı'ndan onay almadan hiçbir ziyaretçi alınmamalıdır. Bilinmeyen bir madde Bölüm Başkanı izni olmadan laboratuvara sokulmamalıdır.
- ✓ Radyoaktif malzeme ile çalıştıktan sonra eller göze ya da yüze sürülmemeli, mutlaka eller ve kollar yıkanmalıdır.
- ✓ Radyoaktif malzeme ile çalışırken yiyecek ya da içecek tüketilmemelidir.
- ✓ Avuç içinde ya da bileklerin altında açık yara bulunuyorsa radyoaktif malzemeler ile çalışılmamalıdır.

- ✓ Aktivitesi saniyede birkaç yüz sayımı geçen radyoaktif malzemeler ile çalışırken eldiven kullanılmalıdır. Gama kaynaklarıyla ve uçucu olan kaynaklarla çalışırken ve benzeri durumlarda kurşun önlük, maske ve koruyucu ayakkabı kullanılmalıdır.
- ✓ Masa ve tezgah yüzeyleri pürüzsüz ve kimyasallara dayanıklı malzemeden üretilmelidir. Çalışma yüzeyi üzerine soğurucu kağıt serilmelidir.
- ✓ Çalışma tamamlandığında deney alanı temizlenmeli; atık bulunuyorsa bunların uygun olarak bertaraf edilmesine özen gösterilmeli ve deneyde kullanılan ekipmanlar yerine geri koyulmalıdır.
- ✓ Laboratuvarda çalışırken alan detektöründe gösterilen değerlere ve üzerinizde bulunan dozimetrelerdeki değerlere dikkat edilmelidir. Bu değerler insan sağlığına zarar verebilecek seviyeye ulaşırsa hemen laboratuvar sorumlusuna durumun bildirilmesi gerekir.
- ✓ Acil durum eylem planı laboratuvarda herkesin görebileceği bir yerde asılmış olmalıdır.
- ✓ Laboratuvardan çıkarken radyoaktif kaynaklar, zırhlı ve güvenli kaynak dolabına koyulmalıdır.

4. LABORATUVARLARDA ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ VE ÖNLEMLER

Ergonomi, işin insana, insanın işe uyumunu araştıran disiplinler arası bir bilim dalıdır. İnsanın anatomik, antropometrik, fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik açılardan işle olan uyumunu araştırmakta ve katlanabileceği sınırları belirlemektedir. Çalışma şartları açısından gürültü, titreşim, aydınlatma, termal konfor gibi fiziksel çevrenin tasarımı; çalışanların işe katılımı, iş programlama, performans modelleme, bilgisayar destekli yönetim, yönerge ve standartlar gibi organizasyonel ve yönetsel ergonomik konuları; gösterge tasarımları, hata olasılıklarını azaltma çalışmaları gibi bilişsel ergonomik çalışmaları kapsamaktadır.

İşin insana uyumu için;

- Çalışma ortamının ve üretim araçlarının analizi ve düzenlenmesi,
- Çalışma ortamının ses, aydınlatma, termal konfor, titreşim gibi fiziksel şartlarının analizi ve düzenlenmesi,
- İş organizasyonunun analizi ve düzenlenmesi görevleri, iş tanımları, çalışma ve mola zamanlarının organize edilmesi gereklidir.

İnsanın işe uyumu için ise;

- Kişinin yapacağı işe bireysel yatkınlığı yani personel planlaması ve işe yerleştirme yapılırken, yaş, cinsiyet ve bedensel yapının dikkate alınması,
- İş öğretimi, işe alıştırma ve verilecek hizmet içi eğitimler dikkate alınmalıdır.

Çalışma şartları içerisinde dikkat edilmesi gereken ergonomik kurallar şu şekildedir:

- ✓ Çalışma ortamı işçi sağlığına risk yaratmayacak şekilde düzenlenmelidir.
- ✓ İşyerlerinde işçilerin daimi olarak çalıştırıldığı yerlerin tavan yüksekliği, en az 3 metre olacaktır. İşyerlerindeki hava hacmi, makine, malzeme ve benzeri tesislerin kapladığı hacimler dâhil olmak üzere, işçi başına en az 10 metreküp olacaktır.
- ✓ İşyerlerindeki koridorlar, çalışanların kolaylıkla gelip geçmesini sağlayacak ve tehlike baş gösterdiğinde işyerini çabuklukla boşaltmaya yetecek genişlikte olacak, tabii veya suni ışıkla aydınlatılmış olmalıdır.
- ✓ İşyerlerinde kullanılacak korkuluklar; sağlam bir şekilde ahşap boru veya metal profilli malzemedен yapılacak, yüzeyleri pürüzlü ve köşeleri keskin olmayacaktır. Korkulukların, tabandan yüksekliği en az 90 santimetre olacaktır. Korkuluğun tümü, herhangi bir yönden gelebilecek en az 100 kilogramlık bir yüke dayanabilecek şekilde yapılacaktır.
- ✓ Uzun süre ayakta çalışılması gereken görevlerde ayaklık ya da sandalye takviyesi yapılmalıdır.
- ✓ Çalışma tezgahlarının ya da sandalyelerin ayarlanabilme özelliği olmalıdır.
- ✓ Malzeme taşıma işlemleri bilinçli kaldırma ve taşıma kurallarına uygun olarak beli zorlamadan yapılmalıdır.
- ✓ Mikroskopla çalışırken uygun yükseklikte çalışılmalı, dirsekler mümkün olduğunca vücuda yakın tutulmalıdır.
- ✓ Pipetle çekme gibi tekrarlayan hareketlere her 20 dakikada bir ara verilmelidir.

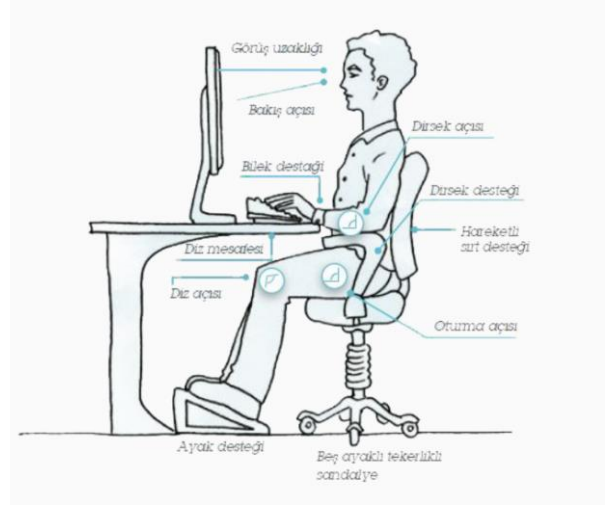
4.1. Ofis Ortamında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- ✓ Ofisler topluca ve uzun süreli bulunulan yerler olduğundan dolayı temiz ve bakımlı olmasına azami özen gösterilmelidir.
- ✓ Personelin vücut ölçülerine göre ayarlanabilir mefruşat tercih edilmelidir.
- ✓ Sürekli kullanılan cihazlar personelin kol erişim mesafesinde olmalıdır.

- ✓ Sürekli başvuru alan tablo, grafik, vb. iş yardımcıları, okunaklı, açık ve kolay algılanabilir olmalı, personelin normal görüş açısı $\pm 15^\circ$ içerisine yerleştirilmeli, personelin görüş mesafesinde engelleyici cisimler bulunmamalıdır.
- ✓ Statik(durağan) hareketler minimuma indirilmeli, dinamik hareketler hedeflenmelidir. Bu amaçla ofisler personelin rahatça hareket edeceği, her personele minimum 2 m² hareket olanağı sağlanacak şekilde düzenlenmelidir.
- ✓ Tüm açma-kapatma düğmelerinin hareket yönünün aynı olmasına dikkat edilmelidir.
- ✓ Ofisler sık sık havalandırılmalı, ortamdaki hava kalitesinin düşmesi önlenmeli, her personele minimum 10 m³ hava düşecek şekilde düzenleme yapılmalıdır. Toz, polen gibi uçan partiküller için portatif hava temizleyicilerin kullanılması faydalı olacaktır.
- ✓ Genel aydınlatmada ışık kaynakları mümkün olduğu kadar yükseğe yerleştirilmelidir. Alçak ışık kaynakları yansımaya ve kamaşmaya arttırır.
- ✓ Hassas ve göz yorucu işlerde lokal aydınlatmaya başvurulmalı, gözler sık sık kapatılarak ve uzak objelere bakmak suretiyle dinlendirilmelidir.
- ✓ Açık renkli demirbaş eşyalar, camlar ve parlak yüzeyler, ışığı yansıttığı için görüşte rahatsızlığa ve kamaşmaya sebep olurlar. Böyle bir durum söz konusu ise, aydınlatma azaltılmalı ve mat eşyalar tercih edilmelidir.
- ✓ Tavan aydınlatmaları çalışma yüzeyi ile 45° açı yapmalı, direk çalışma noktasına vurmamalıdır.
- ✓ Ofislerde pencere bulunmasının ve pencerelerin açık tutulmasının personelin motivasyonu üzerinde olumlu etkisi olacaktır.
- ✓ Fotoğraf, bitki, tablo gibi kişiliğe hitap eden öğeler kullanılması psikolojik olarak çalışma ortamına bağlılığı güçlendirecektir.
- ✓ Personelin sürekli olarak koyu- açık renk ortamlar arasında göz hareketi yapmasını gerektirecek işlerden kaçınılmalıdır.
- ✓ Ofis çalışmaları yüksek dikkat gerektirdiğinden dolayı, sürekli gürültü önlenmeli, yüksek ses çıkaran cihazlar izole edilmelidir.
- ✓ Ofis ortamında ısı 20 – 22° C civarında tutulmalıdır.
- ✓ Çalışma pozisyonu düzenli olarak değiştirilmelidir.

4.2. Bilgisayarlı Çalışmalarda Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- ✓ Çalışma araç ve gereçlerinin insanın gövde yapısına uygun şekilde kullanılması iskelet sistemi hastalıklarını büyük ölçüde önleyebilmektedir.
- ✓ Bilgisayar kullanırken oturma biçiminiz yandaki şekilde olduğu gibi olmalıdır.
- ✓ Ekranın üst seviyesi kullanıcının göz seviyesinden biraz aşağıda olmalıdır.
- ✓ Ekran en az 35-40 cm uzakta, göz hizasının biraz altında olmalıdır (mesafeyi artırabilmek için yazı karakterleri büyütülebilir).
- ✓ Saatte en az iki kez ara verilmeli, göz kırpmaya dikkat edilmeli ve gözlük camları antirefle olmalıdır.
- ✓ Eğer günde sekiz saat ekranlı araç kullanıyorsanız, her 20 dakikada bir 20 saniye 6,5 metre (20 feet) uzaklıktaki bir noktaya bakmanız göz sağlığınız için gerekli bir egzersizdir (20/20/20 kuralı).
- ✓ Ekranlı cihaz kullanırken odanın aydınlığı ile ekranın aydınlığının denk olması göz hastalıklarına yakalanma riskini ortadan kaldırır.
- ✓ Dik oturun, kolunuzu göz seviyenizde uzatın, parmak ucunuz monitörünüzün üstüne dokunuyorsa, monitörünüz doğru yerdedir.
- ✓ Mouse kullanırken bileğinizi düz tutmaya çalışın, aksi takdirde karpal tünel sendromu görülebilir.



Şekil 2. Masa başı duruş şekli

5. LABORATUVAR GÜVENLİĞİ

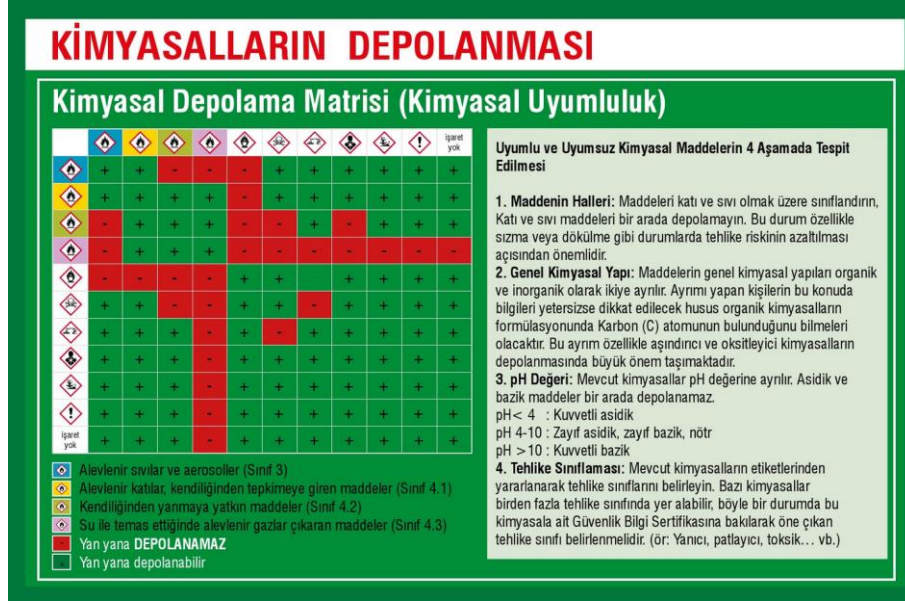
5.1. Çalışma Alanlarının Temizlenmesi

- ✓ Laboratuvarda çalıştığınız alanı her zaman temiz tutun.
- ✓ Laboratuvar çalışmalarının bitiminde, kullanılan tezgahları ve cam malzemeleri mutlaka temiz bırakın.
- ✓ Laboratuvar ortamına numune/kimyasal maddedökülmesi durumunda temizleyin ve gerekirse laboratuvar sorumlusuna haber verin.
- ✓ Laboratuvar çalışmalarından çıkan atıkları laboratuvar yönetimince tanımlanan kurallar doğrultusunda uzaklaştırın.
- ✓ Laboratuvar malzemelerinin temizliği sırasında eldiven ve gerekli olması durumunda gözlük kullanın.

5.2. Tehlikeli Maddelerin Depolanması

- ✓ Kimyasallar depolanırken uygulanması gereken en sağlıklı yol öncelikle kimyasalların katı ve sıvı olarak ayrılmasıdır. Böylece herhangi bir sızıntı ile oluşacak fiziksel temas engellenmiş olur.
- ✓ Kimyasal maddeler tehlike sınıflarına uygun olarak depolanmalıdır. Alfabetik depolamadan kaçınılmalıdır.
- ✓ Zehirli ve çok zehirli kimyasallar ile patlayıcılar bağımsız bölüm veya kabinlerde depolanmalıdır.
- ✓ Tehlikeli kimyasalların depolanmasında kimyasal depolama matrisi kullanılmalıdır.
- ✓ Tehlikeli kimyasal maddeler, diğer kimyasal maddeler, cam ve plastik sarf malzemeler birbirinden ayrı farklı bölümlerde depolanmalıdır.
- ✓ Gerekli yerlerde uygun Tehlike Etiketleri ve Uyarıcı işaretler asılmalıdır.
- ✓ Depolanan her bir ürün grubundan veya bu grupların bir kaçından aynı anda sorumlu çalışanlar bulunmalıdır.
- ✓ Özellikle tehlikeli kimyasalların depolandığı bölüme giriş çıkışlar kontrollü olmalıdır.

- ✓ Kolay alev alan kimyasallar diğer tutuşabilir malzemelerden mümkün olabilen en uzak mesafede depolanmalıdır.
- ✓ Özellikle yanıcı kimyasallar ısı kaynakları ve güneş ışınlarından korunacak biçimde depolanmalıdır.
- ✓ Tüm tehlikeli kimyasalların Güvenlik Bilgi Formu sağlanmalıdır.
- ✓ Depolama raflarının üzerine izin verilebilecek en fazla depolama miktarları açıkça görülecek şekilde yazılmalıdır.
- ✓ Depolama raflarından malzemenin düşmemesi için önlem alınmalıdır.
- ✓ Depo binalarının yıldırım koruması olmalıdır.
- ✓ Depo binalarının dökülme ve sızmaya karşı güvenli drenajları olmalıdır.
- ✓ Depo rafları ve kapıları topraklanmalıdır.
- ✓ Depo zemini kaymaz ve kolay temizlenebilir malzemeden yapılmış olmalıdır.
- ✓ Depo kapsamında Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliğine uygun işaretleme yapılmalıdır.
- ✓ Depoda yangın güvenliği önlemleri alınmış olmalıdır.
- ✓ Kimyasal maddenin özelliğine uygun bir havalandırma sistemi kurulmalıdır.
- ✓ Kimyasal madde dökülme ve sızmalarına karşı gerekli engelleyici malzeme ve uygun Kişisel Koruyucu Donanımlar bulunmalıdır.
- ✓ Boy ve göz duşu bulunmalıdır.
- ✓ İlkyardım malzeme kiti bulundurulmalıdır.
- ✓ Depo incelenerek Tehlike Analizi çıkartılmalıdır ve bu analiz sonucunda gerekli önlemler alınmalıdır.
- ✓ Kimyasalların üzerindeki piktogramlar yardımı ile kimyasalların depolanması daha rahat yapılabilir.
- ✓ Aşındırıcı kimyasalları (derişik asitler) yere yakın raflarda depolayın.
- ✓ Kimyasal depolama kabinleri; metal, polietilen ya da diğer kimyasal maddelere dayanıklı ürünlerden imal edilmelidir.












Şekil 3. Kimyasalların depolanma matrisi

Tablo 2. Kimyasalların depolanması

Kimyasalın Türü	Önerilen Depolanma Şekli	Örnek Kimyasal	Uyumsuz Kimyasallar
Basıncılı Gazlar - Yancılar, Patlayıcılar	Serin ve kuru bir alanda, oksitleyici gazlardan 5 metre uzakta depolanmalıdır. Tüpler duvara sabitlenmelidir.	Metan, asetilen, hidrojen	Oksitleyici gazlar, zehirli gazlar, oksitleyici katılar
Basıncılı Gazlar - Sıvılaştırılmış Yancılar	Serin ve kuru bir alanda, oksitleyici gazlardan 5 metre uzakta depolanmalıdır. Tüpler duvara sabitlenmelidir. günlük çalışmalar dışında 0,5 litreden fazla olan gazlar bina dışında depolanmalıdır.	Propan, bütan	Oksitleyici gazlar, zehirli gazlar, oksitleyici katılar
Basıncılı Gazlar - Reaktifler	Serin ve kuru bir alanda, yancı gazlardan 5 metre uzakta depolanmalıdır. Tüpler duvara sabitlenmelidir. Günlük çalışmalar dışında 0,5 litreden fazla olan gazlar bina dışında depolanmalıdır. Bazı gazlar için depoya havalandırma sistemi gerekebilir.	Oksijen, klor, brom	Yancı gazlar
Basıncılı Gazlar - Zehirli, Aşındırıcılar	Serin ve kuru bir alanda, yancı gaz ve sıvılardan uzakta depolanmalıdır. Tüpler duvara sabitlenmelidir. Bazı gazlar için depoya havalandırma sistemi gerekebilir.	Karbonmonoksit, hidrojen sülfür	Yancı gazlar, oksitleyici gazlar
Aşındırıcılar- İnorganik Asitler	Ayrılmış, korumalı asit saklama dolabında veya ikinci bir plastik saklama kabında depolanmalıdır.	Hidroklorik asit, sülfürik asit, kromik asit, nitrik asit (Nitrik asit yüksek derecede oksitleyici olduğundan tek başına depolanmalıdır)	Yancı sıvılar, yancı katılar, bazlar, oksitleyiciler ve organik asitler
Aşındırıcılar- Organik Asitler	Ayrılmış, korumalı asit saklama dolabında veya ikinci bir plastik saklama kabında depolanmalıdır.	Asetik asit, triklorasetik asit, laktik asit	Yancı sıvılar, yancı katılar, bazlar, oksitleyiciler ve inorganik asitler
Aşındırıcılar- Bazlar	Ayrı saklama dolabında depolanmalıdır.	Amonyum hidroksit, potasyum hidroksit, sodyum hidroksit	Oksitleyiciler ve asitler
Patlayıcılar	Bütün diğer kimyasallardan uzakta, düşme riski olmayan güvenli bir noktada depolanmalıdır.	Amonyum nitrat, nitrourea, sodium azide, trinitroaniline, trinitrobenzene, trinitrophenol/pikrik asit, trinitrotoluene (TNT)	Bütün diğer kimyasallar

Tablo 2 (devamı). Kimyasalların depolanması

Kimyasalın Türü	Önerilen Depolanma Şekli	Örnek Kimyasal	Uyumsuz Kimyasallar
Yanıcı Sıvılar	Yanıcı saklama dolabında depolanmalıdır. (Peroksit bazlı kimyasallar açıldıktan 6 ay içinde bertaraf edilmelidir. Örn: Eter, tetrahidrofur, dioksan)	Aseton, benzen, dietil eter, metanol, etanol, toluen, hekzan	Oksitleyiciler ve asitler
Yanıcı Katılar	Serin ve kuru bir alanda, oksitleyicilerden ve aşındırıcılardan uzakta depolanmalıdır.	Fosfor, karbon	Oksitleyiciler ve asitler
Suyla Tepkimeye Giren Kimyasallar	Serin ve kuru bir alanda depolanmalıdır. Sudan ve yangın söndürme (sprinkler) sisteminden uzak tutulmalıdır.	Sodyum metali, potasyum metali, lityum metali, lityum alüminyum hidrat	Bütün sulu çözeltiler ve oksitleyiciler
Oksitleyiciler	Yanmaz saklama dolabında, dökülme tepsi içinde, yanıcılar ve parlayıcılardan ayrı depolanmalıdır.	Sodyum hipoklorit, benzoil peroksit, potasyum permanganat, potasyum klorat, potasyum dikromat (Nitratlar, nitritler, kromatlar, dikromatlar, kloritler, permanganatlar, persülfatlar, peroksitler gibi kimyasal grupları oksitleyici olarak tanımlanır)	İndirgeyiciler, yanıcılar, parlayıcılar ve organik materyaller
Toksikler (Zehirliler)	Havalandırılmalı, serin ve kuru bir alanda, kimyasal dayanımlı bir kaptaki depolanmalıdır.	Siyanür, ağır metaller (Kadmiyum, civa, osmiyum)	Malzeme güvenlik bilgi formuna (MSDS) bakınız
Piroforik Sıvılar	İnert atmosferde, ateş kaynağından uzakta depolanmalıdır.	Grignard bileşiği, n-butyl lithium, t-butyl lithium	Bütün sulu çözeltiler ve oksitleyiciler
Tepkimesiz Kimyasallar	Genel laboratuvar tezgahında veya raflarında depolanır. Üst raflar sadece zararsız kimyasallar içindir.	Agar, sodyum klorit, sodyum bikarbonat, tepkimesiz tuzlar	Malzeme güvenlik bilgi formuna (MSDS) bakınız

Risk Piktogramları (GHS Düzenlemeleri)		
Risk Kategorileri	Uyarı İbaresini	Risk Piktogramı
Patlayıcı	Tehlike Uyarı	
Alevlenir sıvılar	Tehlike Uyarı	
Oksitleyici sıvılar	Tehlike Uyarı	
Basınç altındaki gazlar, sıkıştırılmış gazlar	Uyarı	
Cildi tahriş edici Metal aşındırıcı	Tehlike Uyarı	
Akut zehirlilik	Tehlike	
Akut zehirlilik Cildi tahriş edici	Uyarı Uyarı	
Karsinojenlik	Tehlike Uyarı	
Sucul çevre için zararlı	Uyarı	
Ozon tabakası için zararlı	Tehlike	Piktogram Yok

Şekil 4. Tehlike risk piktogramları

5.3. Kimyasallar üzerindeki etiketleri okuma

Bütün kimyasallar dozuna bağlı olarak çalışanlar için tehlike unsurdur. Bu nedenle çalışılacak her kimyasal hakkında önceden bilgi sahibi olmak için Malzeme Bilgi Güvenlik Formlarının (MSDS) okunması şarttır. Ancak bu şekilde oluşabilecek tehlikeli durumlar karşısında hazırlıklı olunarak, koruma çalışmaları gerçekleştirilebilir. Bir kimyasal hakkında en hızlı bilgiye üzerindeki etiketten ulaşılabilir.

Etiket Örneği



Şekil 5. Kimyasal etiket bilgisi (www.laboratuvarguvenligi.com)

Etiket üzerine kimyasalın tehlike sembolü (risk piktogramları), içerdiği risk, alınması gereken önlemler belirtilmiştir.

Bir kimyasal hakkında daha detaylı bilgiye malzeme güvenlik bilgi formundan (MSDS) sahip olunabilir. MSDS bilgilerine kimyasalın katalog numarası girilerek internet üzerinden de kolayca ulaşılabilir. Bu bilgi formu içerisinde aşağıda belirtilen başlıklar yer almaktadır:

- Madde/Müstahzar ve Şirket/İş
- Sahibinin Tanıtımı
- Bileşimi/İçeriği hakkında bilgi
- Tehlikelerin tanıtımı
- İlk yardım önlemleri
- Yangınla mücadele tedbirleri
- Kaza sonucu yayılma önlemleri
- Depolama

- Kişisel korunma
- Fiziksel ve kimyasal özellikleri
- Kararlılık ve tepkime
- Toksikoloji bilgileri
- Ekolojik bilgiler
- Bertaraf etme bilgileri
- Taşımacılık bilgisi
- Mevzuat bilgisi
- Diğer bilgiler

 E: Patlayıcı Özelligi: Ekzotermik olarak reaksiyona giren kimyasallardır. Ateşe yaklaşıldıklarında patlayabilirler. Önem: Ateşten, ısıdan, darbeden, sürtünmeden uzak tutulmalıdır.	 Xi: Tahriş Edici Özelligi: Aşındırıcı olmamasına rağmen deriyle ani, uzun süreli veya tekrarlı teması iltihaplara yolaçabilir. Önem: Göz ve deriyle teması engellenmelidir.
 F: Şiddetli Alev Alıcı Özelligi: Parlama noktası 21 °C nin altında olan "kolay alev alan" sıvılar ile kolay tutuşan katıların belirtir. Önem: Çıplak ateşten, kıvılcımdan ve ısı kaynağından uzak tutulmalıdır.	 Xn: Zararlı Özelligi: Solunduğunda, yutulduğunda ve deriyle temas ettiği durumda sağlığa zarar verebilir. Önem: İnsan vücuduyla teması engellenmelidir.
 F+ : Şiddetli Alev Alıcı Özelligi: Alevlenme noktası 0 °C'nin altında, kaynama noktası maksimum 35 °C olan sıvılardır. Normal basınç ve oda sıcaklığında havada yanıcı olan gaz ve gaz karışımlardır. Önem: Çıplak ateşten kıvılcımdan ve ısı kaynağından uzak tutulmalıdır.	 O: Yükseltgen Özelligi: Organik peroksitleri herhangi bir yanıcı maddeyle temas etmeseler bile patlayıcı özelliği olan yükseltgen maddelerdir. Diğer yükseltgenler ise, kendileri yanıcı olmasalar bile oksijen varlığında alev alabilirler. Önem: Yanıcı maddelerden uzak tutulmalıdır. Bu tür maddeler alev aldıktan sonra müdahale etmek zordur.
 T: Zehirli Özelligi: Solunduğunda, yutulduğunda ve deriyle temas ettiği durumda sağlığa zarar verebilir hatta öldürücü olabilir. Önem: İnsan vücuduyla teması engellenmelidir, aksi halde tıbbi yardıma başvurulmalıdır.	 C: Aşındırıcı Özelligi: Canlı dokulara zarar verir. Önem: Gözleri, deriyi ve kıyafetleri korumak için özel önlem alınmalıdır. Buharları solunmamalı, aksi halde tıbbi yardıma başvurulmalıdır.
 T+ : Çok zehirli Özelligi: Solunduğunda, yutulduğunda ve deriyle temas ettiği durumda sağlığa zarar verebilir hatta öldürücü olabilir. Önem: İnsan vücuduyla teması engellenmelidir. Temas edilmesi halinde derhal tıbbi yardım alınmalıdır.	 N: Çevre için zararlı Özelligi: Bu tür maddelerin ortamda bulunması, doğal dengenin değişmesi açısından ekolojik sisteme kısa yada uzun süre içinde zarar verebilir. Önem: Risk göz önüne alınarak bu tür maddelerin toprakla ve çevreyle teması engellenmelidir.

Şekil 6. Etiket sembolleri ve açıklamaları

5.4. Basınçlı Tüplerin Depolanması

- ✓ Basınçlı tüpleri depo içerisinde dolu ve boş olarak ayırarak depolayın.
- ✓ Yanıcı ve yakıcı gazları birbirinden uzak noktalarda depolayın. Bunun mümkün olmadığı durumlarda araya inert gazlar koyularak depolama yapın.
- ✓ Basınçlı tüplerle işlem yapmadan önce mutlaka MSDS'i okunmalıdır.
- ✓ Tüpleri hem kullanılırken hem de depolarken mutlaka duvara sabitleyin.
- ✓ Tüp mutlaka iki yerden raptedilecek bir düzenekle duvara sabitlenmelidir. Zincir kullanımı en iyi önerilerden biridir.
- ✓ Asetilenin ve propanın, kullanırken veya istiflerken yatay bırakılmamasına dikkat edin.
- ✓ Gaz tüplerinin bulunduğu depolarda birden fazla çıkış olmasını sağlayın.
- ✓ Gaz tüplerini ısı ve alev kaynağından uzak tutun.
- ✓ Depoda yangınla mücadele ekipmanları bulundurun.

Şekil 7. Basınçlı tüplerin depolanması



5.5. Göz Banyosu

- ✓ Kimyasal madde kullanılan laboratuvarlarda göz yıkama solüsyonları rahatça ulaşılacak bir yere asılmalıdır.
- ✓ Solüsyonların son kullanma tarihleri ve doluluk oranları sıklıkla (üç ayda bir) kontrol edilmelidir.
- ✓ Göze herhangi bir kimyasal sıçraması durumunda ilk olarak gözde lens var ise

çıkarılmalıdır.

- ✓ Göz iyice açılarak göz çukuru, çok tazyikli olmayacak şekilde su veya göz temizleme solüsyonu ile bolca yıkanmalıdır.



Şekil 8. Göz banyosu ve solüsyonu

5.6. Laboratuvar duşu

- ✓ Kimyasal kullanılan veya yangın riski yüksek olan laboratuvarlarda mutlaka laboratuvar duşu bulundurulmalıdır.
- ✓ Duşlar, kolay ulaşılabilecek şekilde konumlandırılmalıdır.
- ✓ Duş başlığı yüksekliği herkesin kullanımına uygun bir yükseklikte monte edilmelidir.



Şekil 9. Laboratuvar boy duşu

6. KORUYUCU EKİPMAN VE DONANIMLAR

İş kazası veya meslek hastalığı oluşumunu ortadan kaldırmak veya olası iş kazalarının etkilerini azaltmak için standartlara ve yapılacak işe uygun kişisel koruyucu donanımların kullanılması önlem uygulamalarından biridir. Laboratuvarlarda meydana gelen kazaların büyük çoğunluğu insan hatalarından kaynaklanan kazalar olduğu için, laboratuvar çalışmalarında kişi en başta kendini koruyucu önlemlere uymakla yükümlüdür. Bu bağlamda, işveren tarafından kendine temin edilen kişisel koruyucu malzemeleri kullanmak zorundadır. Kullanmaması durumunda ise işveren tarafından idari yaptırımlar uygulanmaktadır.

İşyerlerinde sağlık ve güvenliğin korunması ile ilgili önlemlerin alınmasında ilk prensip, risklerle kaynağında mücadele edilmesidir. Kişisel koruyucular eğer riskleri azaltmak için mühendislik çözümleri veya idari kontrollere başvurulmuş ancak yine de riskler önlenememiş ya da istenilen düzeyde sınırlandırılmamışsa kullanılmalıdırlar.

Çalışma ortamındaki riskler engellenemiyor ve toplu koruma önlemleriyle azaltılamıyorsa, personele; işe ve mevzuata uygun şekilde kişisel koruyucu donanımlar temin edilmelidir.

- ✓ KKD'nin kendisi risk yaratmadan ilgili riski önlemeye, iş yerinde var olan koşullara, kullanan kişinin sağlık durumuna, ergonomik gereksinimlerine ve yapılan işe uygun olmasına dikkat edilmelidir.
- ✓ Kişisel koruyucu donanımları (KKD) seçerken cihaz, alet yada malzemenin Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği hükümlerine uygun olarak tasarlanmış ve üretilmiş olmasına dikkat edilmelidir. Bunun için KKD üzerinde "CE" uygunluk işaretinin ve Türkçe kullanım kılavuzunun bulunması gereklidir.
- ✓ KKD'ler işveren tarafından ücretsiz olarak verilmeli, bakım ve onarımdan veya farklı elemanların kullanımından sonra hijyenik şartlarda muhafaza edilmeli ve kullanıma hazır halde bulundurulmalıdır.
- ✓ İş yeri ortamında risklerin analiz ve değerlendirmeleri yapıldıktan sonra bu risklerden çalışanları korumak adına uygun KKD'ler seçilmelidir.
- ✓ İşveren, çalışanların kişisel koruyucu donanımları uygun şekilde kullanmaları için her türlü tedbiri almalıdır.
- ✓ Çalışanlar kendilerine verilen KKD'leri aldıkları eğitime ve talimatlara uygun olarak

kullanmak zorundadırlar.

- ✓ Çalışanlar KKD'lerle ilgili gördükleri herhangi bir arıza veya eksikliği işverene bildirmelidirler.
- ✓ Kimyasal maddelerin deri veya giysilere sıçraması, göze temas etmesi durumlarında kullanıma hazır bir şekilde güvenlik ve göz duşlarının bulundurulması gerekmektedir.
- ✓ Kimyasal veya mikrobiyolojik analizlerin güvenli bir şekilde, kullanıcıya ve ortama zarar vermeden yapılmasına olanak tanıyan davlumbaz sistemleri (çeker ocaklar) kullanılmalıdır.



Şekil 10. KKD kullanım işaretleri

6.1. Önlük

- ✓ Kimyasal madde kullanılan laboratuvarlarda ihtiyaç duyulan ilk koruyucu ekipman, çalışma ortamına uygun bir önlüktür. Çalışma ortamlarının farklı gereksinimlerine göre önlüklere ihtiyaç duyabilir. Bunun için laboratuvar yöneticileri ve çalışanları bu konuyu en iyi şekilde analiz edip en uygun önlüğü seçmelidir.
- ✓ Delinme, kesilme ve ergimiş metal sıçrama riskine karşı koruyucu yelek giyilmelidir.
- ✓ X ışını ve diğer radyasyon etkilerinden korunak için ise koruyucu önlükler giyilmelidir.
- ✓ Laboratuvarlarda birçok konsantre inorganik kimyasala ve 1 mikrona kadar olan partiküllere karşı tam kapalı dirençli koruyucu giysi giyilmelidir.

6.2. Baş koruyucular

- ✓ Baretler, endüstriyel alanlarda darbe tesirinden başı korumak için kullanılmalıdır.
- ✓ Baretler, düşme mesafesine bağlı olarak 10-15 kg ağırlığındaki cisimlerin etkilerinden koruma saçlar. Yalıtkan özelliği sayesinde 600 V'a kadar güvenlik sağlamaktadır.
- ✓ Baretler, demir-çelik, madencilik, inşaat, gemi, tünel vb. inşaatlarda ve çeşitli sanayi iş kollarında kullanılmaktadırlar.
- ✓ Elektrik işlerinde yüksek düzeyde yalıtkan özelliğe sahip baretler kullanılmalıdır.
- ✓ Petrol kuyuları, rafineri ve kimyasallarla çalışılan tesislerde; elektriksel kaza ihtimalinin çok düşük olduğu ve duran engellere çarpma riski bulunan iş ortamlarında alüminyum baretlerin kullanılması önerilir.
- ✓ Saçlı derinin korunması için iş türüne göre kepler, boneler, saç fileleri, farklı kumaş türlerinden yapılmış koruyucu başlıklar kullanılmalıdır. Kadın çalışanların dönen makina aksamlarından korunması için boneler sıklıkla kullanılır.



Şekil 11. Baş koruyucu çeşitleri

6.3. El koruyucular

Çalışma koşullarında makina koruyucularının olması veya alınan diğer önlemler yeterli olmadığı durumlarda çalışanların ellerini ve kollarını koruma adına bazı durumlarda eldiven kullanılması gereklidir. Yanık, ezilme, sıyrık, kesik, delinme, kırık, uzuv kesilmesi gibi yaralanmalar ve kimyasal tehlikelerden korunmak için farklı türdeki eldivenler el ve kol bölgelerinin korunması amacıyla kullanılmalıdır.

El korumak için kullanılan kişisel koruyucular asitlere, yağlara, çözücülere, kesilmeye ve darbelere karşı dayanıklı eldivenler (örme, müflon, kesilmez nitril, deri, bez, lateks, kauçuk, jarse, güderi vb), kaynakçı eldiveni, ısıya dayanıklı iş eldiveni, suya dayanıklı özel eldiven, boyacılar için toz tutmayan eldiven, yüksek gerilim eldiveni ve parmaklıktır.

Çalışanlar işveren tarafından işe uygunluğu belirlenmiş koruyucu eldivenleri kullanmak zorundadırlar. Seçilecek eldivenin çeşidi tehlikenin cinsi ve yapılacak işin niteliğine bağlıdır:

- ✓ Kesik, yanık ve sürekli sıcaklığa karşı koruma sağlamak için metal ağ gözlü, deri veya branda eldivenler kullanılmalıdır.
- ✓ Deri eldivenler, sıcaklığa, üfleme, çentiklere ve tırtıklı nesnelere karşı koruma sağlamak için kullanılmalıdır.
- ✓ Sıcaklığa karşı yansıtma ve yalıtım özelliklerine sahip olan ve kaynak uygulamalarında alüminyumlanmış eldivenler kullanılmalıdır.
- ✓ Toza, kıymığa, ovarak aşınmaya ve sıyrıklara karşı koruma sağlamak için dokuma eldivenler kullanılmalıdır.
- ✓ Tel halat, tuğla vb. taşınması veya bazı kimyasal uygulamalarda elden kaymayı azaltması açısından tabakalı dokuma eldivenler kullanımı tercih edilmelidir.
- ✓ Yağ, gres, solvent ve diğer kimyasallar nedeniyle oluşabilecek yanmalara, tahrişlere ve deri yangısına karşı korumak için kauçuk (lateks, nitril veya butil) plastik veya sentetik kauçuk gibi malzemedен üretilmiş eldivenler kullanılmalıdır.
- ✓ Nitrik asit, sülfirik asit, hidroflorik asit, kırmızı renkli nitrik asit, roket yakıtı ve peroksite karşı koruma sağlaması açısından butil kauçuk eldivenler kullanılmalıdır.
- ✓ Asit çözeltilerine, alkalilere, tuza ve ketona karşı koruma sağlaması açısından sıklıkla lateks eldivenler kullanılmaktadır. Lateks eldivenler bazı kişilerde alerjen etki gösterdiği için uygun olmayabilirler.
- ✓ Hidrolik sıvılara, gazlara, alkolei organik asitlere ve alkalilere karşı korumalarda neopren eldivenler kullanılmalıdır.
- ✓ Klorlanmış çözücülerle çalışıldığında veya sıyrıklara, delinmelere, pürüzlü yüzeyler ve yırtılmalara karşı sağlam olması nedeniyle nitril lastik eldivenler kullanılmalıdır.

- ✓ Elektrik işlerinde 30.000 volta kadar dayanıklı yalıtılmış kauçuktan yapılmış elektrikçi eldivenleri kullanılmalıdır.
- ✓ Matkap, torna vb. Döner aksamı tezgah yada cihazlarla çalışılırken eldiven kullanılmamalıdır. Aksi takdirde iş kazaları ile karşılaşma olasılığı artırılmaktadır.



Şekil 12. El koruyucu eldivenler

6.4. Kulak koruyucular

- ✓ Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik gereğince çalışanların gürültüye maruz kalmaları durumunda oluşabilecek işitme ile ilgili risklerden korunmaları için asgari gereklilikler tanımlanmıştır.
- ✓ Yeterli ölçümle tespit edilen haftalık gürültü maruziyet düzeyi, 87 dB(A) maruziyet sınır değerini aşamaz.
- ✓ Gürültü maruziyeti, en düşük maruziyet etkin değeri olan 80dB(A) aştığında, işveren kulak koruyucuları sağlayarak çalışanların kullanımına hazır halde bulundurmalıdır.
- ✓ Yapılan işe uygun olarak kulak tıkaçları ve benzer cihazlar, tam akustik baretler,

endüstriyel baretlere uygun kulaklıklar, iç haberleşme donanımlı kulak koruyucular gibi donanımlardan biri seçilerek işitme kaybının korunmasına yönelik önlemler alınır.



Şekil 13. Kulak koruyucu çeşitler

6.5. Solunum koruyucular

Akut yolla alınacak gazlar veya toz partikülleri solunum yolu hastalıklarına sebep olmaktadır. Silis, amyant, kömür tozları gibi zararlılar pnömokonyoz olarak isimlendirilen akciğer hastalığına neden olmaktadır. Bu gibi zararlıların maksimum konsantrasyon değerlerini geçmeleri durumunda uygun aspirasyon sistemleri kullanılmalıdır. Bu sistemlerin kurulamaması veya yetersiz kalmaları durumunda ise solunum koruyucuların kullanılması gereklidir.

Maruz kalınacak doza göre bazı kimyasalların zehirli etkisi olabilir veya uzun süre etkilenim durumunda çeşitli hastalıklara sebebiyet verebilirler. Kullanılan kimyasalın niteliği önceden bilinmeli ve çalışma sırasında uygun maske veya filtre seçimi yapılmalıdır.

Toz ve partiküllere karşı üç tip koruma vardır;

- Toz maskeleri (Bakım gerektirmeyen maskeler için EN 149 standartlarında)
 - Partikül filtreleri (yarım yüz ve tam yüz maskeler için respiratör cihaz kullanımlarında EN 143 standartlarında)
 - Oksijen beslemeli solunum cihazları
- ✓ Çalışanın solunum bölgesinde bulunan havadaki belirtilen referans zaman aralığındaki zaman ağırlıklı ortalama konsantrasyonu olarak tanımlanan mesleki maruziyet sınır değerine göre solunum koruyucu çeşidi belirlenmelidir.

- ✓ Yapılan işe göre gaz, toz ve radyoaktif toz filtreli maskeler; hava beslemeli solunum cihazları; takılıp çıkarılabilen kaynak maskesi bulunduran sonulum cihazları, dalgıç donanımı gibi çeşitlerle solunum koruyuculardan biri tercih edilmelidir.



Şekil 14. Solunum Koruyucuları

6.6. Yüz ve göz koruyucuları

- ✓ Uçuşan parçalar, toz, kimyasal maddeler ve tehlikeli ışıklardan korunmak için gözlükler kullanılmalıdır.
- ✓ Gözlükler çalışma koşullarına göre standart gözlük, kapalı gözlük (dalgıç tipi), X-ışını gözlüğü , lazer ışını gözlüğü, ultraviyole, kızılötesi, görünür radyasyon gözlükleri şeklinde olabilir.
- ✓ Bu gözlükler şeffaf, renkli camdan veya plastikten yapılmış olabilir.
- ✓ Yandan gelecek tehlikelerden korunmak için kenar perdeli gözlükler kullanılmalıdır.
- ✓ Elektromanyetik ışının (X-ışını, ultraviyole, infrared, görünür bölge) etkilerinden korunmak için radyasyon gözlükleri takılmalıdır.
- ✓ Yüz korumak amaçlı ise yüz siperleri, ark kaynak maskeleri ve baretleri kullanılmalıdır.



Şekil 15. Yüz ve göz koruyucular

6.7. Ayak koruyucular

Ayak ve bacak yaralanmaları maden, inşaat, metal sanayi ve benzeri bir çok iş kolunda sıkça rastlanılan kazalardır. Ağır parçaların ayak üzerine düşmesi, erimiş metal ya da sıvıların, kimyasalların ayak ya da bacak üzerine dökülmesi, sıçraması sonucu doku kayıplarının, yanıkların oluşması; sivri cisimlerin batması; sıcak zemin üzerinde çalışma; kaygan zemin üzerinde çalışma sonucu düşmeler; alerjik deri reaksiyonları, egzama; böcek sokmaları gibi çeşitli risklerle karşılaşmaktadır.

Ayak ve bacak korumada önemli olan maruz kalınan riske uygun dizlik, ayakkabı, bot ya da çizme gibi ürünlerin seçilmesidir. Hangi tip ayakkabı istenildiğine karar verildikten sonra dikkat edilecek diğer hususlar arasında ayakkabının yüzeyi, tabanı, çelik iç tabanı ve bilek kısmı bulunmaktadır.

- ✓ Ağır ve yuvarlanabilen malzemenin kaldırılıp taşındığı işlerde, çivi batmalarına, erimiş metal sıçramalarına karşı emniyet ayakkabısı kullanılmalıdır.
- ✓ Çivi batmalarına karşı ayakkabının ayakla taban arasına alüminyum veya çelik altlık bulunan iş ayakkabıları giyilmelidir.

- ✓ Dökümhane ve izabe fırınlarında çalışanların ayakkabılarının üzerine metal bir koruyucu takılır. Ayakkabının burnuna konan bu metal bombeler, 1m. yükseklikten düşecek 20 kg. ağırlığına dayanıklı olmalıdır.
- ✓ Elektrik işlerinde çalışanlara yalıtkan ayakkabı verilmelidir. Bu ayakkabıların altı yüksek gerilime dayanıklı lastikten olur. Elektrik işinde çalışan işçilere çivili veya kabaralı ayakkabı giydirilmez.
- ✓ Asit veya kostikle çalışanlara; lastik veya benzeri malzemedan yapılmış ve bu maddelere dayanıklı, çizme veya ayakkabılarında, çelik veya demir çivi, kabara, burun demiri, nalça gibi metal kısımlar bulunmaz.
- ✓ Nemli, ıslak veya su içinde çalışanlar ile asitli veya çözücülü yerlerde çalışanların ayaklarını korumada lastik çizmeler kullanılmalıdır. İnşaatlarda kullanılacak olanların tabanı ve burnu çelik takviyeli olmalıdır.
- ✓ Delme işlerinde, basınçlı hava ile çalışan işlerde titreşimden vücut iç organlarını korumada titreşim giderici ayakkabı kullanılmalıdır. Tabanı, vibrasyonu azaltıcı özel geliştirilmiş plastikten yapılmış olmalıdır.
- ✓ Bacakları ateşe ve sıçrayan kıvılcıma karşı konur. Kaynak işlerinde, dökümhanelerde ve izabe fırınlarında çalışanlar için kullanılır. Tozluklar, pantolon veya tulum ve ayakkabı üzerine giyilir.



Şekil 16. Ayak koruyucular

7. ÇEVRE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN ATIKLAR

Atık toplama prosedürünü her laboratuvar çalışma konularına özgü bir şekilde belirlemelidir.

7.1. Kimyasal Atıklar

Kimyasal atıklar nötralize ederek depolanmalıdır. Öncelikle her laboratuvar kendi atık planını atık çeşidine göre belirlemelidir. Eğer çıkan atık çeşitleri spesifik ise aşağıdaki sınıflandırmaya göre atıklar depolanabilir.

- A: Halojen içermeyen organik çözen ve çözeltiler
- B: Halojenli organik çözen ve çözeltiler
- C: Katı atıklar
- D: Tuz çözeltileri
- E: Zehirli inorganik atıklar, ağır metal tuzları ve bunların çözeltileri
- F: Zehirli yanıcı bileşikler
- G: Cıva ve inorganik cıva tuzları
- H: Geri kazanabilir metal tuzları atıkları
- I: İnorganik katılar

Kimyasal atıkları depolarken Tablo 1'de yer alan birbiriyle karışmaması gereken kimyasallar listesi dikkate alınmalıdır. Her metal tuzu atığı ayrı kapta toplanmalıdır.

Kişisel güvenlik açısından istenmeyen reaksiyonların önüne geçebilmek için her atık kimyasal mümkün olduğunca az hacimli atık şişelerinde ayrı ayrı toplanıp üzerine içerdiği kimyasal veya kimyasalların isimleri açıkça ve okunaklı bir şekilde yazılmalıdır. Atık şişesinin üzerine ayrıca atığın oluşturulduğu tarih ve atığı oluşturan kişinin ismi yazılmalıdır.

7.2. Radyoaktif Atıklar

Radyoaktif atıklar taşınma, depolama ve atık düzenlemelerini kolaylaştırmak için içerdiği radyoaktif malzemenin konsantrasyonu ve radyoaktif kaldıkları süre dikkate alınarak sınıflandırılırlar. Kategorilerin tanımı ülkeden ülkeye değişmekle beraber radyoaktif atıklar düşük seviye, orta seviye ve yüksek seviyeli atıklar olarak sınıflandırılabilirler.

Düşük seviyeli atıklar (DSA), normal olarak işçi tulumları, taşıma kapları, şırıngalar gibi malzemelerin az miktardaki kısa ömürlü radyoaktivite ile teması sonucu oluşur. DSA'lar genellikle lastik eldivenler kullanılarak işleme tabi tutulur. Nükleer güç

santrallerinin hizmetten çıkarılması esnasında oluşan birçok atık DSA sınıfına girmektedir.

Orta seviyeli atıklar (OSA), tipik olarak nükleer malzeme ile birlikte kullanılmış ekipman veya radyoaktif akışkanların temizlenmesinde kullanılmış iyon değişim reçineleri gibi daha çok endüstriyel malzemelerdir. Bunlar tipik olarak ihmal edilebilir düzeyde ısı üretirler, fakat kısa veya uzun süreli radyasyon yayarlar ve korunmak için zırhlama gerekir. Kullanılmış nükleer yakıtların yeniden işlenmesi sırasında yakıtın çözülmemen metal kısımlarını içeren atıklar OSA kategorisinde değerlendirilir.

Yüksek seviyeli atıklar (YSA), fizyon reaksiyonu sonucunda ortaya çıkan yüksek derecede radyoaktif ve uzun ömürlü elementleri içerirler. Yüksek seviyeli atık kategorisinde ayırım yeniden işlenilmeyecek olan kullanılmış nükleer yakıt (KNY) ve yeniden işleme uygulamasının kalıntıları arasında yapılır. Bu iki alt grup biçim ve içerik olarak farklılıklar arz etseler de (örneğin yeniden işleme atıkları akışkandır) benzer şekilde yönetilirler.

Atıkların işlenmesi ve taşınmasında en önemli faktör atıkların radyoaktivite seviyeleridir. Fakat atıkların nihai depolanması için diğer bir önemli faktör, radyoaktif izotopların yarı ömürleriyle belirlenen izole olarak saklanacak zamanın uzunluğudur. Yüksek seviyeli atık ve kullanılmış nükleer yakıtta bulunan bazı uzun ömürlü izotoplar için binlerce yıllık izolasyon gerekir.

Tablo 3. Radyoaktif atıkların bertarafı

ATIK ÇEŞİDİ	BERTARAF ÖNCESİ İŞLEM	ATIK KABİ ÖZELLİĞİ
Katı radyoaktif atıklar	Radyoaktif olmayan katı atıklardan ayrı biriktirilmelidir. Şüpheli atıklar radyoaktif olarak değerlendirilmelidir. Radyoaktif atıklar içerisinde tehlikeli kimyasal maddeler veya başka zehirleyici maddeler karıştırılmamalı, ancak kaçınılmaz olarak meydana gelen karışımlar etiketler üzerinde belirtilmelidir.	Üzeri işaretli, radyasyon geçirmeyen atık toplama kabına (kurşun ve benzeri uygun malzeme ile zırhlanmış) konmalı ve kilitlenebilir kabin/dolap veya odalarda saklanmalıdır.
Sıvı radyoaktif atıklar	Su içerisinde çözünebilir ve dağılılabılır özellikte olmalıdır. Radyoaktif sıvı çözünmeyen katı parçacık veya tortu içeriyorsa öncelikle filtre edilmelidir. Atıklar en az 10 katı kadar su ile seyreltilmelidir.	Ünite içerisinde belirlenecek bir lavabodan atık su sistemine bırakılır. Bu lavabo üzerine uluslararası standart radyoaktif madde işareti takılır ve radyoaktif olmayan çalışmalar burada yürütülmez.

7.3. Biyolojik atıklar

İnsan ya da hayvanlar üzerinde istenmeyen zararlı etkileri oluşturacak biyolojik kökenli ajanlara "biyotehlikeli ajanlar" denir. Biyotehlikeli ajan içeren veya bu ajanlarla kontamine olmuş her türlü materyale ise biyolojik atık denir.

Tablo 4. Biyolojik atıkların bertarafı

ATIK ÇEŞİDİ	BERTARAF ÖNCESİ İŞLEM	ATIK KABI ÖZELLİĞİ
Kesici-delici atık	Her türlü malzeme hangi amaçla kullanıldığına bakılmaksızın "tıbbi atık" olarak değerlendirilir, asla çöpe atılmaz.	Sağlam ve dayanıklı, "biyotehlike" logosu bulunan ve ağzı sıkıca kapatılabilen, özel kesici- delici atık kabı
Tek kullanımlık kirli malzeme	Otoklav poşetine yerleştirilir. Aşırı doldurmadan kaçınılır. Gerekli koşullarda otoklavlanarak atık kutusuna atılır.	Ara biriktirme kabı kullanmadan doğrudan tıbbi atık konteynerine gönderilir.
Geri-dönüşümlü kirli malzeme	Doğrudan (poşetsiz) otoklav kovası içerisinde biriktirilir. Aşırı doldurmadan kaçınılır. Gerekli koşullarda otoklavlanır ve işlem sonrası yıkamaya gönderilir.	
Sıvı atıklar	İçine otoklav poşeti yerleştirilmiş masa-üstü atık toplama kabında biriktirilir, dolması beklenmeden -iş bitince- toplama kabı ile birlikte otoklavlanır.	Ara biriktirme kabı kullanmadan doğrudan tıbbi atık konteynerine gönderilir.

8. LABORATUVAR KAZALARINDA İLK YARDIM

8.1. İlk Yardım

- ✓ Bir kaza anında yaralanan kişiye ilk müdahale yapılmadan önce enfeksiyon ve hastalık bulaştırma riskleri göz önünde bulundurularak eller çok iyi yıkanmış olmalı; mümkünse lateks eldiven kullanılmalıdır.
- ✓ İlk yardım malzemelerinin ve yangın söndürücülerin yeri her çalışan tarafından bilinmelidir.
- ✓ Laboratuvarlarda meydana gelebilecek yaralanmalara karşı ilk yardım çantası ve ecza dolabı bulundurulmalıdır.
- ✓ Ecza dolabında bulunması gereken malzemeler şu şekildedir:
- ✓ Kesik veya kanamalarda; yara ve etrafı temizlenip üzeri gazlı bezle kapatılır. Kanamanın şiddetine göre gevşek ya da sıkı bir tamponla basınç uygulama yoluna

gidilir.

- ✓ Yanıklarda; kazazedenin şoka girmesi, mikrop kapması önlenir. Tutuşmuş durumda olan yanmalarda yapılacak ilk iş yanan kısmın havayla temasının önlenmesidir. Bu yapılmadığında yanan kısma su dökülmelidir. Asit gibi kimyasal madde yanmalarında bol suyla yıkama gerçekleştirilmelidir. Yanık elbise altında ise, elbiseler kesinlikle çıkartılmaya çalışılmamalıdır. Yanığa kesinlikle elle dokunulmamalıdır.
- ✓ Boğulmalar; kullanılan kimyasal maddelerden dolayı veya elektrik çarpması sonucu ağız kapanarak yeterli miktarda oksijen sağlanamaması sonucu ortaya çıkar. Bilinci bozulmuş kazazedenin dilinin arkaya kaçması önlenmeli, gerekirse bu işlem bir pensle yapılmalıdır. Hemen suni solunuma başlanmalıdır.
- ✓ Hasta yan yatırılır. Ağızda çiklet vb. maddeler varsa çıkartılır. Ağızın etrafı temizlenir. Ayaklar biraz yükseltilir ve baş geriye doğru bükük olarak tutulur. Alt çene aşağıya doğru çekilir. Ağıza mendil veya ince bir bez örtülür. Elektrik çarpmalarında ağız kilitlenmiş olabilir. Bu durumda ağız yerine buruna işlem yapılır. Burun delikleri iki parmakla kapatılır (elektrik çarpmasında ağız). Bu, havanın burun deliklerinden kaçmasını önler.
- ✓ Yabancı bir cismin solunum yolunu tıkaması veya kalp sorunlarından kaynaklı solunum durması durumunda,

8.2. Isı ile oluşan yanıklar

- ✓ Giysilerin ateş alması durumunda asla koşulmamalı; yerde yuvarlanarak alev söndürülmeye çalışılmalı ve yardım istenmelidir.
- ✓ Kişi hâlâ yanıyor, paniğe kapılmasına engel olunmalı ve koşması engellenmelidir.
- ✓ Yaralı ıslak battaniye vb. ile sarılmalı ya da yuvarlayarak yanması durdurulmaya çalışılmalıdır.
- ✓ Yaralının hava yolu açıklığı ve solunumu kontrol edilmelidir.
- ✓ Yanık çok yaygın değilse, yanan bölge en az 20 dk tazyiksiz ve bol soğuk su altında tutulmalıdır.
- ✓ Şişlik oluşabileceğinden saat, yüzük, bilezik vb. Takılar çıkarılmalıdır.
- ✓ Yanan bölgedeki giysiler çıkarılmalıdır (giysi yanan bölgeye yapışmışsa etrafından kesilerek çıkarılması gerekir).

- ✓ Yanan bölge sabunlu su ile dikkatlice temizlenmelidir.
- ✓ Su toplayan yerler patlatılmamalıdır.
- ✓ Yanık üzeri temiz ve nemli bezle örtülmeli, yanık üzerine hiçbir madde sürülmemelidir.
- ✓ Yaralı battaniye vb. bir örtü ile örtülmelidir.
- ✓ Yanan vücut bölgesi geniş ve sağlık kurumu uzaktaysa, kusma yoksa, yaralının bilinci açıksa sıvı kaybını gidermek amacıyla hasta ya da yaralıya hazırlanan sıvı (1 lt su+ 1 çay kaşığı karbonat + 1 çay kaşığı tuz), maden suyu vb içirilmelidir.

8.3. Kimyasal Yanıklar

- ✓ Laboratuvarda olabilecek kimyasal yanıklar önce bol su ile yıkanmalı, ağrı azalincaya kadar temiz soğuk su veya dolaylı olarak buz tatbik edilmeli, olayın durumuna göre ilk yardım kuralları çerçevesinde hareket edilmelidir.
- ✓ Göze kimyasal madde sıçraması halinde bol su veya solüsyon ile yıkanmalı, ilk yardım kuralları çerçevesinde hareket edilmelidir.
- ✓ Elbise düğmeleri çözülmeli, kimyasal bulaşmış giysiler, ayakkabılar derhal çıkarılmalı; cilt bol suyla en az 20 dakika yıkanmalıdır. Tıbbi yardım istenmelidir.
- ✓ Yaraya merhem / sprey vb. bir uygulama yapılmamalıdır.
- ✓ Yanığın üzerine fazla bastırılmadan steril bandaj (bulunmuyorsa temiz bir bez) örtülmelidir.
- ✓ Yanığın boyutları büyükse acil yardım çağrılmalıdır.
- ✓ Kimyasallardan kaynaklı yanıklarda, ilk yardımı yapacak kişi önce kendisi için koruyucu tedbirleri (gözlük, eldiven, maske, koruyucu giysi vb.) almalıdır.
- ✓ Asit dökülen alan baz ile; baz dökülen alan asit ile nötralize edildikten sonra hemen su ile silinmelidir.

8.4. Gözlerde Tahriş

- ✓ Tahriş olmamış göz derhal korunmalı; diğer göz kapağı zorla açılarak su veya göz temizleyici sıvı ile en az 15 dakika yıkama işlemi uygulanmalıdır.
- ✓ Yıkama işleminin burnun üst hizasından kulaklar yönüne yapılmasına özen gösterilerek diğer gözün etkilenmemesi ve kimyasalın tekrar göze gelmemesi

sağlanmalıdır.

- ✓ Yıkamanın etkinliği açısından varsa kontak lensler hemen çıkarılmalıdır.
- ✓ Her iki göz steril veya temiz bir yara bezi ile kapatılmalıdır.
- ✓ Sağlık kuruluşları ile temasa geçilmelidir.

8.5. Kimyasal Yutma

- ✓ Kişinin şuuru yerindeyse ve yutabiliyorsa su veya süt içirilmelidir (kusma eğilimindeyse sıvı verilmesine devam edilmez).
- ✓ Şuuru yerinde değilse yaralının başı ve vücudu mutlaka sol tarafa döndürülmelidir.
- ✓ Kazaya maruz kalan kişi derhal en yakın sağlık kuruluşuna ulaştırılmalıdır.
- ✓ Nefes alma durduğu (nefes sesi duyulmaması, göğüste hareket görülmemesi ve değişen cilt rengi) anda tıbbi yardım alana kadar geçen süre içinde ağızdan ağza veya ağızdan buruna suni teneffüs yapılmalıdır.

8.6. Kesik Olayları

- ✓ Özellikle göğse, karna ve göze saplanan kesici veya delici alet kesinlikle çıkartılmamalıdır. Bu gibi durumlarda kesik oluşan kişiyi en kısa sürede en yakın sağlık kuruluşuna ulaştırılmalıdır.
- ✓ Kesik yerin üzeri kirlenmişse, sabunlu suyla ve temiz bir bez yardımıyla yıkanmalıdır.
- ✓ Kesik yerinin üstünde, dışarıdan görülebilen yabancı cisim (taş, kum, cam parçası vb) varsa kesik yarasına dokunmadan alınmalıdır. Görülmeyen parçalar olabilir düşüncesiyle kesiğin içini araştırmamalı, ete batmış durumda olan parçalar çıkartılmaya çalışılmamalıdır.
- ✓ Kanamayı durdurmak için parmakla basınç, basınçlı sargı veya yaranın üstünde yer alan damar köküne basınç uygulamalarından biri yapılmalıdır.
- ✓ Üzerine yaptığınız basınca rağmen kanama durmuyorsa turnike uygulanmalıdır. Derhal tıbbi yardım istenmelidir.
- ✓ Kesik yerin doğrudan doğruya üzerine oksijenli su ve tentürdiyot sürülmemelidir. Ancak, kesilen yere değmeyecek biçimde kesik çevresine tentürdiyot sürülebilir.
- ✓ Kesik üzerine pamuk, sünger gibi emici nitelikteki hiçbir şey koyulmamalıdır.
- ✓ Kesikte sızıntı biçiminde bir kanama varsa, kanayan yer kalp hizasından yukarıda

olacak şekilde kaldırılmalı, üstüne temiz bir bez koyulup bastırılmalıdır. Kanama durursa, bu haliyle, fazla sıkmadan bağlanılmalıdır.

- ✓ Açık yara kirli-paslı metal veya toprakla temas etmesi durumunda mutlaka tetanos aşısı yaptırılmalıdır.
- ✓ Eğer yaralanmada organ kopması gibi ağır bir durum söz konusu ise, kopan organ nemli steril gazlı beze sarılır, deliği olmayan bir naylon torbaya koyularak ağzı sıkıca kapatılarak, buzlu su içine konarak hastayla birlikte hastaneye götürülmelidir.

8.7. Elektrik yanıkları

- ✓ Olabildiğince soğukkanlı ve sakin olunmalıdır. Hasta ya da yaralıya dokunmadan önce elektrik akımı kesilmelidir. Acil olarak sağlık ekibi çağrılmalıdır.
- ✓ Akımı kesme imkânı yoksa yalıtkan bir maddeyle (tahta, plastik) kişinin elektrikle temasını engellenmelidir.
- ✓ Hasta ya da yaralının solunum yolunun açıklığı ve solunumu kontrol edilmelidir.
- ✓ Yaralıyı hareket ettirilmemelidir.
- ✓ Hasar gören vücut bölgesi örtülmelidir.
- ✓ Hasta ya da yaralının bilinci açıksa ve kişi kendini iyi hissettiğini söylüyorsa bile tıbbi yardım istenmelidir.

8.8. Arı sokmaları

- ✓ Arının soktuğu bölgeyi yıkanmalıdır.
- ✓ Derinin üzerinden arının iğnesi görünüyorsa çıkarılmalıdır.
- ✓ Soğuk uygulama yapılmalıdır (soğuk su). Amonyak vb kullanılmamalıdır.
- ✓ Eğer arı ağızdan sokmuşsa, solunumu güçleştiriyorsa kişinin buz emmesi sağlanmalıdır.
- ✓ Ağız içi sokmalarında ve alerjisi olanlar için derhal tıbbi yardım istenmelidir.

8.9. Yangın

- ✓ Bir yangın çıktığında yapılacak ilk iş yangını haber vermektir.
- ✓ Yangının yayılmasını önlemek için kapı kapatılıp yardım istenmelidir. Yardım gelince yangın tüpleri ile müdahale edilir.

- ✓ Yangın tüpleri ile gerekiyorsa birkaç tanesi ile birden yangına doğru püskürtme yoluyla müdahale edilmelidir.
- ✓ Eğer bir kişi alev almışsa hava ile temasını kesmek için yangın battaniyesi ile müdahale edilmelidir.

9. KAZA SONRASI YAPILMASI GEREKENLER

Bir iş kazası olması durumunda, işveren öncelikle iş kazası geçiren çalışanına en kısa sürede sağlık ekibi tarafından acil müdahale yapılmasını sağlamalıdır. Sağlık ekiplerinin işyerine gelmesini sağlamak veya kaza geçiren personeli en uygun şekilde sağlık kuruluşuna ulaştırmak ilk yapılması gereken işlemdir. Hastanede yapılan işlemlerde belgelerin mutlaka "iş kazası" olarak düzenlenmesi önemlidir.

İşveren iş kazasına dair bildirimini 3 gün içerisinde SGK'ya bildirmek zorundadır. İş kazası bildirim formunu SGK'nın web sayfasında elektronik ortamda doldurmak mümkündür. Eğer bildirmezse idari para cezası ile karşılaşacaktır.

İşveren kaza sonrasında bir rapor hazırlamalı ve kazanın oluş şekli ve alınan önlemleri kayıt etmelidir. İş kazaları sonrasında işveren kazaların nedenlerini araştırmak ve diğer kazalar için önlem almak amacıyla iş kazası kayıtları oluşturmalı ve saklamalıdır. Bu durum 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda belirtilmiştir. İşverenlerin iş kazası kayıtlarını nasıl tutacağına dair belirlenmiş kurallar yoktur ancak bu konuda SGK kaza bildirim sistemi referans alınabilir. Kaza kayıtları, kazanın oluş şekli ile ilgili detaylı bilgi, kroki, fotoğraf ve görgü şahitlerinin ifadelerini içermelidir.

Kaza geçiren çalışanın iş göremezlik ödemeleri SGK tarafından yapılmaktadır. İşveren iş kazasını SGK'ya geç bildirmesi durumunda, bildirim yapıldığı tarihe kadar SGK tarafından çalışana ödenen iş göremezlik ücreti işverenden tahsil edilir. Kaza geçiren çalışan iş göremezlik raporu (sağlık raporu) almamış olsa dahi yani ayakta tedavi edilse bile iş kazası SGK'ya bildirilmelidir.

İşveren, iş kazası geçiren personelin her türlü sağlık harcamasını karşılamak durumundadır. Fakat iş kazası nedeniyle iş veren tarafından ödenen ve fatura karşılığı yapılan harcamaları SGK'dan tahsil edilebilir. Fakat işverenin bu hususta gecikme veya ihmali olursa, SGK tüm masraflarını işverenden tahsil eder.

10. KAYNAKLAR

- Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Laboratuvar Güvenlik Kılavuzu, Ankara, 2013.
- Koç Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Birimi web sayfası, <https://isg.ku.edu.tr/stu/home>
- İzmir Demir Çelik San. AŞ. El ve Kol Koruyucular El Broşürü, Yardımcı Tesisler ve Teknik Emniyet Müdürlüğü İ.S.G. Bülten No:20.
- Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü Laboratuvar Güvenliği ve Çalışma Kuralları Kılavuzu.
- T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Laboratuvarlarda İş Sağlığı ve Güvenliği El Broşürü.