

OHS ACADEMY

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AKADEMİ DERGİSİ

ÜNİVERSİTELERİN MÜHENDİSLİK FAKÜLTELERİ BÜNYESİNDE BULUNAN LABORATUVARLARDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Şakir YILMAZ¹, Mustafa BİLİCİ^{2,*}

¹ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye

² Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van Güvenlik Meslek Yüksekokulu, Van, Türkiye

Özet

Dünyada teknoloji ve sanayinin gelişmesiyle birlikte iş ortamlarında iş kazaları ve meslek hastalıkları gittikçe artmaktadır. Bu bakımdan iş ortamlarında İş Sağlığı ve Güvenliği gerek çalışan sağlığı gerekse iş verimliliği açısından büyük bir öneme sahiptir. Çünkü bu kavramla çalışanın daha huzur verici bir ortamda çalışması sağlanır. Çeşitli risk grubu taşıyan üniversitelerin mühendislik fakültelerindeki laboratuvar ortamları da İş Sağlığı ve Güvenliği açısından üzerinde durulması gereken önemli iş ortamlarıdır. Çünkü bu ortamlarda çalışanlar her an iş kazaları ve meslek hastalıklarıyla karşı karşıyadır. Bu çalışma ile laboratuvar ortamlarında çalışanların iş kazaları ve meslek hastalıkları üzerinde olası risklerin belirlenmesi ve bu doğrultuda laboratuvar ortamlarında meydana gelebilecek tehlikelerin azaltılması veya önlenmesi konusundaki önerilerin sunulmasını amaçlamaktadır. Çalışma sonucunda laboratuvar ortamlarında çalışan insanların karşılaştıkları risk faktörlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu risk faktörlerini önlemek için gerekli koşullar belirlenmiştir. Bunun sonucu olarak, laboratuvar ortamlarında çalışan insanlar için bu risk faktörlerinin neler olduğu, çalışanlar üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğu ve nasıl önenebileceği hakkında yorum ve öneriler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İş sağlığı ve güvenliği, İş kazası, Laboratuvar, Meslek hastalığı, Risk faktörleri.

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY IN LABORATORIES LOCATED IN THE FACULTY OF ENGINEERING

Şakir YILMAZ¹, Mustafa BİLİCİ^{2,*}

¹ Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering, Van, Turkey

² Van Yüzüncü Yıl University, Van Security Vocational School, Van, Turkey

Abstract

With the development of technology and industry in the world, work accidents and occupational diseases have been more and more increased in work environments. In this respect, occupational health and safety (OHS) is of great importance in terms of both employee health and work efficiency. Because the employee is provided to work in a more peaceful environment along with this concept. Laboratory environments in engineering faculties of universities with various risk groups are also the important work environments that should be emphasized in terms of OHS. Because those working in these environments are always facing work accidents and occupational diseases. With this study, it is aimed to determine the possible risks of those working in laboratory environments on work accidents and occupational diseases and in this respect, to present suggestions about reducing or preventing the dangers that may occur in laboratory environments. As a result of the study, it was determined that the risk factors faced by people working in laboratory environments are high. Necessary conditions have been determined to prevent these risk factors. Consequently, comments and suggestions were made on what these risk factors are, what effect they have on employees, and how they can be prevented, for people working in laboratory environments.

Keywords: Occupational health and safety, Occupational accident, Laboratory, Occupational illness, Risk factors.

¹ sakiryilmaz@yyu.edu.tr ² mustafabilici@yyu.edu.tr

1. GİRİŞ

Günümüzde sanayileşme ve hızla gelişen teknoloji ile birlikte çalışanlar artan tehlikeli ve riskli durumlarla karşı karşıya kalmaktadır. Çalışanlar bu durumlarla sakatlık, yaralanma, hastalanma ve ölümlerle sonuçlanan iş kazaları ve meslek hastalıklarına davetiye çıkartmaktadır. İş ortamında bulunan bu denli unsurları en düşük düzeye indirmek veya ortadan kaldırmak amacıyla yapılan sistematik ve bilimsel çalışmaların tümüne iş sağlığı ve güvenliği (İSG) denir (Horozoğlu, 2017; Yeşilgöz ve Adanır, 2018). Temelde İSG kavramı ile zamanlarının büyük bir kısmını çalışma ortamlarında geçiren çalışanların fiziksel ve ruhsal anlamda sağlık açısından tam iyilik hallerinin korunması amaçlanır. Genel olarak, bu terim ile gerek işyerinde çalışanların sağlığının korunması gerekse işyerleri ortamlarında verimliliğin sürdürülmesi sağlanır (Şahin vd., 2019). Bu bakımdan, İSG iş ortamlarındaki iş kazası ve meslek hastalıkları risklerine karşı korunmasını ve muhtemel tehdit unsurlarına karşı gerekli tedbirlerin alınmasını kapsamaktadır. Bunun sonucu olarak, çalışma ortamlarında meydana gelebilecek iş kazası ve meslek hastalıklarına karşı alınacak önlemler büyük önem arz etmektedir.

Üniversitelerin mühendislik fakülteleri bünyesinde bulunan deney laboratuvarları, test alanları veya uygulama merkezleri gibi yerler, öğrencilerin becerileri öğrenmeleri veya çalışanların bilimsel teorileri doğrulamaları için bulunan alanlardır. Laboratuvarlar, üniversite genelinde sağlık bilimlerinden, biyolojik ve fiziksel bilimlere kadar birçok bilimsel alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu laboratuvarlarda öğrencilerin gerekli becerileri öğrenmelerine ve araştırmacılara anlamlı sonuçlar elde etmelerine yardımcı olmak için gerekli ve önemli yerler olmaları nedeniyle, yetkililer iş güvenliği konularında oldukça dikkatli davranmalı ve İSG politikalarının temel amaçları doğrultusunda sürekli olarak iş kazalarını azaltma yoluna gitmelidirler (Wu vd., 2007). Laboratuvar ortamlarındaki iş kazaları ve meslek hastalıkları, yürüme ve çalışma yüzeyleri, basınçlı kaplar, makine tehlikeleri, tehlikeli maddeler, toksik kimyasallar, fiziksel sağlık tehlikeleri, malzeme taşıma ve depolama gibi nedenlerden ötürü meydana gelebilir. Bu nedenle, bu gibi ortamlarda yangından korunma ve koruma, kişisel koruyucu ekipman, ilk yardım, sanitasyon vb. gibi konular çalışanlar üzerinde hayati önem taşıyan etmenler olmuştur (Guarino, 1990).

Bu çalışma ile mühendislik fakülteleri bünyesinde bulunan laboratuvar ortamlarında çalışanların (Araştırmacılar, öğrenciler ve laboratuvar personelleri) iş kazaları ve meslek hastalıkları üzerinde olası risklerin belirlenmesi ve bu doğrultuda İSG kapsamında laboratuvar ortamlarında meydana

gelebilecek tehlikelerin azaltılması veya önlenmesi konusundaki önerilerin sunulmasını amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği

İş hayatı, günümüzde çalışanların yaşamının ağırlık merkezi olup diğer çalışanlarla birlikte etkileşim içerisinde bulunarak onların sosyal, kültürel, ruhsal ve bedensel iyilik halini oluşturan önemli bir parça olmuştur. İş hem çalışanın sağlığına hem de işin yürütüm niteliğine etki etmektedir (Yeşiltepe ve Karadağ, 2019). İş sağlığı, çalışanların işyeri ortamı ve çalışma koşullarının neden olduğu ruhsal, bedensel ve sosyal yönden sağlıklarını kaybetmelerini koruyan, önleyen, tedavi eden ve en üst seviyeye getirilmesini sağlayan bir kavram olarak tanımlanır. İş güvenliği ise, çalışanların işyeri ortamlarında muhtemel iş kazalarının oluşturduğu kayıpları önlemek veya en aza indirmek amacı ile gerekli güvenlik önlemlerinin saptanması ve uygulanmasına dayalı olarak her türlü tehlikelerden bertaraf edilmesini sağlayarak güvenli bir çalışma ortamı oluşturan çalışmalar bütünü olarak açıklanabilir (M. Solmaz ve T. Solmaz, 2017). İSG, çalışanların işyeri ortamlarında işin yürütüm sırasında karşılaşılabilecekleri iş kazaları ve meslek hastalıklarına uğramalarına yönelik kanun, yönetmelik ve tebliğler ile çalışma ortamı ve çalışanın sağlığını korumaya yönelik alınan tedbirler bütünüdür (Karaahmetoğlu, 2019; Taşdemir ve Öztürk, 2019).

2.2. İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları

İSG terimi, işyerlerinde işin yürütümü sırasında meydana gelen tehlikelerin azaltılması ya da bertarafı için gerekli tüm riskleri tespit etmek ve bu konu üzerinde gerekli tüm tedbirleri oluşturmaktır (Armenta vd., 2014). İş ortamlarında iş sağlığı ve güvenliğini tehdit eden her türlü faktör iş kazasına neden olabileceğinden, iş sağlığı ve güvenliği olumsuz etkileyen tüm kaynakların tespit edilerek giderilmesi ve önlem alınması gerekmektedir. Bununla birlikte, çalışma ortamlarında çalışanların sağlıklı ve güvenli bir ortamda çalışabilmeleri için güvenlik kültürü oluşturulmalıdır (Yılmaz ve Büyükkakıncı, 2019; Ulukaya ve Çögenli, 2020). İş kazası, işyerlerinde önceden beklenmeyen ve planlanmamış bir vaka sonucunda meydana gelen maddi ve manevi zarara, kişisel yaralanmalara hatta ölüme neden olan olaylar olarak tanımlanabilir (Gerek, 1989; Menteşe vd., 2017). 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kamu ve özel sektöre ait bütün işlere ve işyerlerine, bu işyerlerinin işverenleri ile işveren vekillerine, öğrenci çırak ve stajyerlerde dâhil olmak üzere tüm çalışanlarına faaliyet konularına bakılmaksızın uygulanmaktadır. Buna göre, 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu'nun 13. maddesine göre bir olayın iş kazası olarak belirlenebilmesi için; (a) iş ortamlarında sigortalı

çalışanın bulunması durumunda, (b) işverenin yürütmekte olduğu iş ve görevi sebebiyle, sigortalı çalışanın kendi adına yürütmekte olduğu iş nedeniyle meydana gelmesi durumunda, (c) işverenin sigortalıyı görevli olarak asıl işini yürütmeksizin işyeri dışında bir yere gönderilmesi koşulu ile meydana gelen zamanlarda, (d) emziren kadın sigortalı çalışanın, çocuğuna süt vermesi için ayrılan zamanlarda, (e) sigortalı çalışanlarının, işin yapıldığı yere işveren tarafından sağlanan bir vasıta ile gidiş gelişinde meydana gelen ve sigortalı çalışana hemen ya da sonradan bedenen veya ruhen zarara/engele uğratan olaylar durumunda olması gerekir.

İşyerlerinde iş kazalarının meydana gelmesi güvensiz koşullar ve davranışlar olmak üzere iki temel nedene bağlıdır. Güvensiz koşullar; çevre, malzeme ve makine gibi işyeri ortamını ve iş güvenliğini tehlikeli kılan kaynaklardır. Örnek vermek gerekirse, işyerine uygun olmayan makine-teçhizatlarının kullanılması, işyerinin tasarım eksiklikleri ve uygun olmayan üretim sisteminin olması verilebilir. Diğer taraftan, güvensiz davranışlar; çalışanların yapmış oldukları bazı hatalı hal ve tavırlarından dolayı işyerlerinde iş güvenliğini tehlikeye attıkları durum olarak tanımlanabilir. Bu gibi durumlar genellikle iş ortamlarında sigortalı çalışanların, uygun olmayan bir şekilde kişisel koruyucu donanımlarını kullanmaları, işyerlerindeki şakalaşmalar, emniyetsiz hareketler olarak düşünülebilir (Menteşe vd., 2017). İşyerlerindeki kazaların %80'ninin insan temelli, geriye kalan yüzdeleri dilimin ise çevresel faktörlere bağlı olduğu görülmüştür. Ancak bu durumda da yapılan çalışmalar sonucunda iş kazalarının neredeyse tamamının önlenilebileceği saptanmıştır (Yeşilgöz ve Adanır, 2018).

5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu'nun 14. maddesi'ne göre meslek hastalığı; "sigortalı çalışanın çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal engellilik halleri" şeklinde tanımlanmıştır (Yeşiltepe ve Karadağ, 2019). Meslek hastalığı çalışanın işyerlerinde karşılaştığı çeşitli etkenler ile meydana gelen hastalıklardır. Bu tür hastalıklarda yapılan iş ve işleyişle doğrudan bir ilişki söz konusudur. Bir meslek hastalığından kaynaklanabilecek hastalık durumları genel olarak, cilt-deri rahatsızlıkları, kalp, akciğer, solunum, yüksek tansiyon, bazı kanserler, mesleki bulaşıcı hastalıklar ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları olarak sıralanabilir (Menteşe vd., 2017). Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği'nin 18 inci maddesine göre meslek hastalıkları listesi Tablo 1'de verilmiştir (Bulut, 2016; Gökkaya, 2017).

Tablo 1. Meslek hastalıklarının sınıflandırılması

Grup	Tipi
A Grubu	Kimyasal maddelerin neden olduğu meslek hastalıkları
B Grubu	Mesleki cilt hastalıkları
C Grubu	Pnömonyozlar ve diğer mesleki solunum sistemi hastalıkları
D Grubu	Mesleki Bulaşıcı Hastalıkları
E Grubu	Fiziksel etkenlerle olan meslek hastalıkları

3. LABORATUVARLARDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Ülkemizde ve dünyada her geçen gün önemi giderek artan bir disipline dönüşen İSG kültürünün, hâlihazırda mevcut olan veya yükseköğretim kurumları bünyesindeki laboratuvarlarda oluşturulması ve bu kültürün sürdürülebilirliğinin sağlanması elzem bir hal almaktadır. Laboratuvarlardaki tehlike sınıfları, NACE koduna ya da birimin esas işi göz önüne alınarak bulunduğu tehlike sınıfı belirlenmektedir. Söz konusu laboratuvarlar iş kazalarına neden olabilecek birçok risk faktörü taşımaktadır. Bu şekilde, biyolojik, fiziksel, kimyasal ve radyoaktif maddelerle çalışılan laboratuvar ortamlarında meydana gelebilecek riskleri ortadan kaldırmak veya en aza indirmek için laboratuvar kullanıcılarının kurallara ve güvenlik kurallarına uyması çok önemlidir. Üniversite mühendislik fakültesi laboratuvarlarında da çeşitli tehlikeler vardır. Bu tehlikeleri yönetmek ve işyerinde güvenlik konusundaki artan endişeye yanıt olarak, üniversite laboratuvar kullanıcılarının güvenliğini ve sağlığını korumalı ve mevcut yasa ve düzenlemelere göre laboratuvar alanlarında güvenli çalışma sağlamalıdır (Ordu ve Bilir, 2018).

Akademik ve araştırma faaliyetleri gibi laboratuvar faaliyetleri, laboratuvar çalışanlarını potansiyel tehlikelere maruz bırakır ve olay riskini artırır. Mesleki Güvenlik ve Sağlık İdaresi (OSHA) laboratuvarlarda kimyasal, biyolojik, fiziksel ve güvenlik tehlikeleri de dâhil olmak üzere çeşitli potansiyel tehlikeler kaydetmiştir (Lestari vd., 2019). Bu potansiyel tehlikeleri altı kategoride açıklayabiliriz;

Fiziksel tehlikeler- gürültü, titreşim, aydınlatma, elektrik, sıcak ve soğuk, toz, yangın, makine ve çalışma alanı.

Radyasyon- mikrodalga, kızılötesi, ultraviyole ve X-ray.

Kimyasal tehlikeler- gazlar, dumanlar, buharlar ve sıvılar.

Biyolojik- enfeksiyon, bakteri ve virüsler.

Ergonomik- alet ve ekipman tasarımı, iş tasarımı, işyeri ve elle yapılan taşımalar.

Psikolojik- vardiyalı çalışma, iş yükü, halkla ilişkiler, taciz, ayrımcılık ve düşük seviyeli sabit gürültü.

Laboratuvar ortamlarında bu gibi tehlikeleri önlemek için yeterli ve etkin koruma düşünülmelidir (Puşkar vd., 2011).

3.1. Mühendislik Fakültesi Bünyesinde Bulunan Laboratuvarların Genel Sınıflandırılması

3.1.1. Eğitim Laboratuvarları

Üniversitelerin mühendislik fakülteleri bünyesinde genellikle bilgisayar laboratuvarları gibi teorik içerikli işlerin yapıldığı ve bir eğitmen tarafından eğitimin sağlandığı yerler eğitim laboratuvarı olarak adlandırılır (Şekil 1). Bu tür yerler çevreye ve eğitim veren/alan kişilere risk yaratmadığı için düşük riskli laboratuvar sınıfına girmektedir. Özel bir koruma gerekli olmayan bu tür laboratuvarlarda bulunan kişilerin güvenliğinin, sağlığının ve refahının korunması için genellikle fiziksel ve ergonomik risk faktörlerine dikkat edilmesi gerekmektedir (Girice, 2018).



Şekil 1. Örnek bir eğitim laboratuvarı

3.1.2. Araştırma ve Üretim Laboratuvarları

Mühendislik fakültelerinde genellikle hem öğrencilerin teorik ortamda öğrendiklerini laboratuvar ortamında meslekleri alanında pratik yapma şansı buldukları hem de araştırmacıların bilim ve sanatla ilgili konularda akademik olarak yapılan çalışmaların olduğu yerler araştırma laboratuvarı olarak sınıflandırılabilir. Diğer taraftan, çeşitli kimyasallar ve mekanik araç-gereçler ile malzeme üretimi gerçekleştirilen ortamlara da üretim laboratuvarı denilebilir (Şekil 2). Bu ortamlar genellikle az riskli, riskli ya da çok riskli olarak kendi içinde değerlendirilebilir (Girice, 2018). Araştırma ve üretimin gerçekleştirildiği ortamlarda çeşitli kimyasallar ve araçlar kullanılması bakımından bu ortamları riskli gruplar içerisinde değerlendirmek

mümkündür. Bu laboratuvar ortamlarında kullanıcılar için güvenlik ve sağlık önlemleri sağlanmalıdır.



Şekil 2. Örnek bir araştırma/üretim laboratuvarı

3.1.3. Kimya Laboratuvarları

Mühendislik fakültelerinin çeşitli birimlerinde bulunan kimya laboratuvarları, çeşitli çok sayıda kimyasalları barındıran önemli yerlerdir (Şekil 3). Laboratuvarlardaki çalışanlar genellikle asitlere, güçlü bazlara, kanserojenlere, yanıcı maddelere ve solunum ve dermatolojik yollardan gelen patlayıcılara maruz kalırlar (Gharibi vd., 2019).

Kimya laboratuvarlarındaki çalışanlar, sayısız mesleki tehlikeye maruz kalabilir. Bu tehlikeler arasında kimyasallara, radyoaktif maddelere ve biyolojik ajanlara maruz kalmanın yanı sıra yangın, patlama ve elektrik çarpması gibi güvenlik tehlikeleri bulunmaktadır. Bu tür laboratuvarlar, yapılan işin doğası ve çalışma ortamının özel özellikleri nedeniyle İSG için önemli bir konu oluşturmaktadır. Kimya laboratuvarlarında kullanılan veya depolanan tehlikeli madde sayısı, laboratuvar dışı çalışma ortamlarında bulunanlardan çok daha fazladır. Laboratuvarlarda kullanılan birçok kimyasalın toksik özellikleri ve mesleki maruziyet limitleri olduğu bilinmesine rağmen, araştırmacının doğası, toksik özellikleri büyük ölçüde bilinmeyen kimyasallar kullanılabilir. Bunun için bu ortamlarda kullanılan ve bulunan tüm kimyasal maddelerin malzeme güvenlik bilgi formu (GBF) bulunmalı ve buna göre sağlık ve güvenlik tedbirleri alınmalıdır. Ek olarak, laboratuvar prosedürleri genellikle rutin değildir ve geçici olarak güvenlik önlemlerinin geliştirilmesini gerektirir. Son olarak, araştırma projeleri ve dolayısıyla kimyasallar ve potansiyel riskler sık sık değişebilir. Laboratuvar çalışanları tipik yollardan (inhalasyon, emilim, enjeksiyon ve yutma) çeşitli kimyasal maddelerin oluşturduğu tehlikelere maruz kalabilir. Laboratuvar çalışanları organik çözücülerden (örneğin benzen, toluen, ksilen, eterler, dioksan, karbon disülfid, vb.) ve bu çözücülerin buharlarına sık sık maruz kalma tehlikesini temsil eder. Bu malzemelerin kullanımı ayrıca emilim potansiyelini de temsil eder. Daha az tanınmış bir maruz kalma potansiyeli ise, uçucu

olmayan bileşiklerin yüzey kontaminasyonu oluşturmasıdır. Ayrıca, kırık laboratuvar malzemelerinden delinme yaraları, enjeksiyonla yaygın maruz kalma kaynaklarıdır. Laboratuvar çalışanlarına ek olarak, laboratuvarlara giren bakım ve servis personeli potansiyel olarak tehlikeli maddelere maruz kalmaktadır. Çeker ocak ve alet-teçhizat bakımı ve onarımı, bakım personeli için dikkate değer maruziyet kaynaklarıdır (Dement ve Cromer, 1992).



Şekil 3. Örnek bir kimya laboratuvarı

3.1.4. Biyoloji Laboratuvarları

Kimyasal maddelerin yansira virüs, bakteri, mantar ve parazitler gibi birçok biyolojik ajanlar bulunan biyolojik laboratuvarlarda (Şekil 4) çalışanlar için gerek kimyasal gerekse biyolojik olarak meydana gelebilecek risklere karşı koruma sağlanmalıdır. Biyolojik laboratuvarlarda çalışmanın tehlikeleri oldukça fazladır. Bu tür ortamlarda çalışanlar her zaman mikrobiyolojik tehlikelere ve ayrıca yangın, patlama, gazlama kazaları ve yırtılma gibi daha genel laboratuvar risklerine maruz kalmıştır (Harrington, 1975). Bu tür laboratuvarlarda, şok ve ark patlaması dâhil elektrik riskleri vardır. Yanıklar ve alev riski dâhil termal tehlikeler vardır. Mekanik tehlikeler, tehlikeli hareketli parçalardan veya vücut parçalarını ezen ağır nesnelere kaynaklanan riskleri içerir. Test sırasında yüksek enerjili lazerler ortaya çıkabilir ve elektrik arkları, gözlerde katarakt oluşumu riski oluşturan önemli miktarda UV ışığı üretecektir. Tıbbi ürünler iyonlaştırıcı radyasyon üretebilir. Bazı testler için kimyasal maruziyet riskleri bile vardır. Tüm bu potansiyel tehlikelerin uygun şekilde ele alınması ve azaltılması gerekmektedir (Eckert, 2011).



Şekil 4. Örnek bir biyolojik laboratuvarı

3.2. Laboratuvar Ortamlarında Risk Faktörleri

Laboratuvar ortamlarında çeşitli kimyasallar, malzemeler ve aletler kullanıldığı için bu ortamlarda fiziksel, kimyasal ve biyolojik tehlikeler mevcut bulunabilir. Bu bakımdan laboratuvarlar hem iş güvenliği hem de iş sağlığı bakımından tehlikeli ve riskli ortamlar olarak değerlendirilir. Bundan dolayıdır ki laboratuvar ortamlarında çalışanların karşılaşabilecekleri riskler ya minimum seviyeye indirilmesi ya da tamamen bertaraf edilmesi gerekmektedir. Bu konu kapsamında laboratuvar ortamında bulunanların öncelikle laboratuvar güvenliği konusunda bilgi sahibi olması gerekir. Ayrıca, bu ortamlarda bulunabilecek tehlike ve riskleri ve acil durumlarda ne gibi işlemlerin yapılabileceği konusunda bilgi sahibi olunmalıdır. Laboratuvarlarda çalışanlar birçok risk faktörü ile karşı karşıyadır. Bu tür yerlerde; fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik ve psikososyal kaynaklı risk faktörleri olarak sıralanabilir (Yeşiltepe ve Karadağ, 2019).

3.2.1. Fiziksel Risk Etmenleri ve Önlemler

İSG çerçevesinde laboratuvar ortamlarında iş kazaları ve meslek hastalıklarının meydana gelmesinde fiziksel etmenler önemli bir yer tutar. Bu ortamlarda fiziksel tehlikelerle ilgili araç ve teçhizatın fazla olmasından dolayı çeşitli tehlikelere rastlama olasılığı da artmaktadır. Fiziksel risk etmenleri; termal konfor, aydınlatma, gürültü, titreşim, tozlar, zemin kaynaklı tehlikeler, radyasyon ve kesici-delici aletler olarak sıralanabilir (Yakut, 2019; Ulukaya ve Çögenli, 2020). Laboratuvar ortamlarında fiziksel etmenlerin uygun hale getirilmesinde ortamın kaliteli olmasını sağlayarak çalışanların daha verimli olması sağlanabilir.

Laboratuvar ortamlarında fiziksel risk etmenlerinden biri yeterli standartlarda olmayan termal konfordur. Sıcaklığın çalışılan yerlerde uygun bir değerde olması sağlanır. Uygun bir termal konfor sağlanmasında hem mevsimsel değişiklikler hem de bu ortamlarda bulunan aletlerin dışarı yaydıkları ısılar da göz önünde

bulundurularak ortam sıcaklığı ayarlanmalıdır. Ayarlanan sıcaklıkların laboratuvar ortamlarında çalışanların verimini olumsuz etkilemeyecek, bıktırmayacak ve bunaltmayacak bir değerde olması gerekmektedir. Laboratuvar ortamlarında termal konforun sağlanmasında nem de göz önünde bulundurulmalı ve sıcaklık ayarlamalarında yüksek sıcaklıklarda nemin düşük bir seviyede olmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca, havalandırma bir diğer parametredir. Laboratuvar ortamlarında çalışanlar genellikle kimyasal maddelere maruz kaldığı için havalandırma sistemlerinin çalışma ortamlarında İSG kapsamında uygun olarak tasarlanması gerekmektedir (Yakut, 2019). Aydınlatma sağlıklı bir ortamının oluşmasında etkin rol oynar ve laboratuvar ortamlarında çalışanların işlerini daha kolay yapabilmelerine neden olur. Ayrıca, yapılan işlerin doğru sonuçlar verme ve çalışanların göz sağlığı üzerinde pozitif katkı sağlar. Laboratuvar ortamlarında kullanılan aydınlatma sistemleri uygun hale getirilerek iş kazası ve meslek hastalıklarının önüne geçilebilir. Laboratuvar ortamlarında ideal olmayan aydınlatma sistemleri olduğunda çalışanlar üzerinde görme bozuklukları, kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları meydana gelebilir (Aktürk, 2019). Çalışma ortamlarında fiziksel etmenlerden birisi de gürültüdür. Ses ve gürültü tanımlarını yapacak olursak; ses, dalgalar şeklinde yayılan enerji biçimidir ve kulak tarafından algılanabilen bir ortamdaki basınç değişimidir. Ortamda bulunan parçacıkların titreşimiyle oluşan dalgalar sayesinde meydana gelen basınç değişimleri kulak tarafından elektrik sinyallerine çevrilmesiyle beyin tarafından ses olarak algılanmaktadır. Ses dalgalarının yayılması ortama bağlı olarak değişiklik gösterir. Sesin bulunduğu ortamlardaki yayılma hızları; hava, su (15 °C), cam, çelik ve tahtada sırasıyla 344, 1410, 4100, 5200 ve 3400 m/s'dir. Gürültü, hoş gitmeyen, rahatsız edici ve sağlık açısından insanlar üzerinde geçici veya kalıcı zarar verebilen sestir denilebilir (Külleç, 2019).

Laboratuvar ortamlarında gürültünün kaynağı genellikle santrifüj, mikser, değirmen, otoklav, vorteks gibi mekanik araçlardan meydana gelmektedir. Bu mekanik cihazlar tek başlarına yüksek düzeyde gürültü oluşturmayabilir, ancak birlikte çalıştırıldığı zaman laboratuvar ortamlarında ciddi gürültülere sebep verebilir. Gürültü, 85 dB(A)'de insanı rahatsız etmeye başlayıp, 120 dB(A) gürültü şiddetindeki sesler duyma problemlerine yol açabilmektedir. Maruz kalınan şiddete ve süreye bağlı olarak eşik sınır aşılına başlaması durumunda duyma problemlerinde ciddi sıkıntılar meydana gelebilmektedir. Laboratuvar ortamlarında çalışılırken düşük bir gürültü seviyesinde bir ortam oluşturulmasına dikkat edilmelidir. Bu kapsamda

laboratuvar ortamlarında çalışılırken gürültü ölçümleri yapılmalı ve bu amaçla koruma önlemleri alınmalıdır. Eğer bu gibi ortamlarda gürültü seviyesi uygun bir aralığa düşürülemez ise kişisel koruyucu donanımlar (KKD) kullanılmaya çalışılmalıdır (Girice, 2018; Yakut, 2019).

İşyeri ortamlarında çalışırken çalışanlar fiziksel risk faktörlerinden biri olan titreşime maruz kalabilirler. Titreşim, iş ortamlarında yapılan işe göre, çalışanlar üzerinde el-kol ve beden bölgelerinde ciddi rahatsızlıklara neden olabilir. Titreşimin büyüklüğü, maruz kalma süresi, frekansı ve çalışma süresi gibi faktörlere göre de bağlılık gösterir. Çalışma ortamındaki çalışan insanların maruz kaldığı titreşimin insan sağlığı üzerindeki etkileri farklılık gösterebilir. Örneğin; endüstride, maden, sıcak dövme işleri, taş ocağı, yapı işlerinde vb. gibi yerlerde iki tekerlekli araç kullananlarda ve elektrikli matkaplar gibi basit ev aletlerinde el-kol vibrasyonuna maruziyet görülmektedir. El-kol vibrasyonu genel olarak bir enerjiye sahip olan araçların parmaklar vasıtasıyla insan bedenine iletilen mekanik enerji olarak tanımlanabilir. Çalışanlar titreşime aşırı maruz kaldıklarında genellikle sinirlerde, kaslarda, damarlarda hatta kemiklerde zarara neden olabilirler. Bu tür vakalar, çalışanlar üzerindeki rahatlığı ve verimliliği düşürecektir. Ayrıca tüm vücut titreşimine maruz kalan çalışanlar/operatörler üzerinde kalıcı omurga bozuklukları da meydana gelebilir (Ünver ve Bozkurt, 2018).

Laboratuvar ortamlarında çalışan insanlar da çeşitli alet ve cihazların kullanılmasıyla titreşime maruz kalırlar. Özellikle laboratuvar ortamında kullanılan otoklav, mikser ve vorteks gibi aletlerin oluşturduğu vibrasyon sebebiyle çalışanlar el-kol ve tüm vücut bölgelerinde titreşime maruz kalmaktadır. Bu vibrasyon oluşturan cihazların oluşturduğu titreşimin eşik değeri normalin üstüne çıkınca laboratuvar çalışanları üzerinde fiziksel ve ruhsal problemler oluşturmakta ve bu sebeple çalışanlar üzerinde çeşitli meslek hastalıklarına ve iş kazalarına neden olabilmektedir. Bundan dolayı, laboratuvar ortamları çalışanlara sağlık ve güvenlik yönünden minimum risk oluşturacak şekilde tasarlanmış olması gerekir (Yakut, 2019). İş ortamlarında çalışanların etkilendiği fiziksel etmenlerden biri de radyasyondur. Radyasyon iyonize veya iyonize olmayan ışınlar şeklinde olabilir. İyonize ışınlar, alfa (α) ve beta (β) ışınlar şeklindedir ve bu tür ışınlar çalışanlar üzerinde kanserojen etki yaratabilir. İyonize olmayan ışınlar ise mor ve kızıl ötesi ışınlar şeklinde olabilir. İyonize ışınlar çalışanlar üzerinde ciddi vücut bozukluklarına sebep olur. Laboratuvar ortamlarında bulunan ve radyasyona maruz kalan çalışanlar üzerinde görme bozuklukları,

kan değerlerinde anormallikler, deri tahrişi, sindirim ve üreme sistemleri üzerinde ciddi hasara neden olurlar. İyonize olmayan ışınlar genellikle deri üzerinde tahrişe ve yanıklara sebep olabilir. Fazla maruziyet sonrası bu ışınlar hatta deri kanserine sebebiyet verebilir. Genellikle bu tür fiziksel risklere radyasyon yayabilen aletler ile mevcut oldukları ortamlar neden olabilmektedir (Aktürk, 2019; Yakut, 2019).

Çalışanlar üzerindeki bir diğer fiziksel risk etmeni çalışma ortamında bulunan tozlardır. Havada asılı olarak bulunan ve çaplarının 1 µm'den büyük olan katı parçacıklar olarak tanımlanabilir. Tozlar çalışanlar üzerinde en fazla etki yarattığı yer solunum sistemleridir. Genellikle tozlar, solunumla ağız ve burundan insan vücuduna oradan da akciğerlere geçerler. Akciğerlere geçen ve 5 µm'den daha büyük olan toz parçacıkları üst solunum bölgelerinde öksürük ile dışarı deşarj edilir ve ciddi problemlere sebebiyet vermezler. Ancak 5 µm'den daha küçük olan toz partikülleri çalışanlar üzerinde sağlık açısından ciddi problemler oluşturur. Çünkü küçük partikül çapına sahip bu tozlar öksürme ile solunum yollarından dışarı çıkamazlar ve ciddi rahatsızlıklara neden olabilirler. Çalışma ortamlarında tozların meydana getirdiği rahatsızlıkları önlemek için uygun havalandırma sistemleri kurulabilir ve düzenli olarak çalışma ortamlarında toz ölçümleri yapılması gerekir (Girice, 2018).

Laboratuvar ortamlarında tozların çalışanlar üzerindeki olumsuz etkilerini bertaraf etmek için bu ortamlarda maskeler kullanmak oldukça önem arz etmektedir. Örneğin, bir Maden Mühendisliği Bölümü laboratuvarında bir maddeyi öğütmek için kullanılan değirmenler ortama oldukça küçük partiküllü tozlar yayarlar ve bu tozlara maruz kalan çalışanlar sağlık açısından riskli grupta olurlar. Bu tür negatif olayları bertaraf etmek için çalışanlar düzenli olarak kullandığı ortamı havalandırmalı ve ortamda bulunurken maskeler kullanmalıdır. Fiziksel etmenlerden biri de laboratuvar ortamlarında kullanılan kesici-delici aletlerin kullanılmasıdır. Laboratuvar ortamında makas, cam malzemeler, neşter, bıçak, enjektör gibi malzemeler kullanılmaktadır. Bu malzemelerin kırılması veya batmasıyla çalışanlar üzerinde kesikler ve yaralanmalar gibi iş kazaları ve meslek hastalıkları meydana gelmektedir. Laboratuvar ortamlarında kullanılan bu malzemelerden kaynaklı iş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemek için çalışanların KKD kullanması ve ortamda oluşacak atıkların uygun bir şekilde uzaklaştırılması gerekmektedir. Ayrıca, çalışanlar üzerinde laboratuvar ortamlarında bir kimyasal maddenin sıçramasıyla oluşan tehlikeler için

de bu ortamlarda göz duşu gibi önlemlerin alınması gerekmektedir (Aktürk, 2019; Yakut, 2019).

3.2.2. Kimyasal Risk Etmenleri ve Önlemler

Kimya alanında doğal olarak ve/veya elde edilen her türlü element, bileşik ya da karışımlara kimyasal madde denir. Kimyasal maddeler inorganik ve organik olmak üzere iki grupta incelenir. İnorganik maddeler genelde mineral bazlı kaynaklarda elde edilirken, organik maddeler içerdiği fonksiyonel gruplara göre ele alınırlar. Fonksiyonel grup organik maddenin kimyasal davranışını belirleyen atom grubu olarak söylenebilir. Alkoller, aldehytler, ketonlar, eterler, aminler ve karboksilik asitler birer fonksiyonel gruplardır. Ayrıca, organik maddelere hidrokarbonlar da denilmektedir. Bunlar yapıları gereği düz zincirli (alifatik) ve halkalı zincirli (aromatik) olarak iki gruba ayrılmaktadır. İnorganik maddeler genellikle iyonik bağlı katyon ve anyonlardan oluşan tuzlardır. Karbonatlar, oksitler ve sülfatlar inorganik maddelerin önemli grubu olup yüksek kaynama noktalarına sahiptirler. Çoğunlukla doğada mineral halde bulunurlar ve katı tuzları şeklinde inorganik bileşikler zayıf iletkenlidirler. Kimyasal maddeler; ham maddeler (organik/inorganik) olarak, başka kimyasallara dönüştürülmek ve işlenmek üzere yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Demir, 2010). Bundan dolayı laboratuvar ortamlarında çeşitli kimyasal maddeler ile çalışıldığından bu maddelerin oluşturduğu tehlike ve riskler de göz önünde bulundurulmalıdır. Genel olarak laboratuvar ortamında kullanılan kimyasal maddeler, gazlar, buharlar, asit ve bazlar çalışanlar üzerinde zehirlenme, alerji, tahriş, kanser gibi olumsuz etkileri meydana getirebilmektedir (Yakut, 2019).

Kimyasal maddelerin oluşturduğu tehlike ve riskler laboratuvar ortamlarında en çok yaralanma ve kazalara sebep veren risklerdir. Laboratuvar ortamlarında çalışanlar çeşitli kimyasal maddelerin oluşturduğu etkilere maruz kalmaktadırlar. Bu sebeple kullanılan kimyasal maddelerin kullanımı, depolanması ve taşınmasına kadar çalışan sağlığı ve güvenliği açısından kontrol altında tutulması önem arz etmektedir. Laboratuvar ortamlarında bulunan ve kullanılan her kimyasal maddenin malzeme güvenlik bilgi formu (MSDS) bulunması gerekli olup bu forma göre sağlık ve güvenlik önlemleri alınmalıdır (Yakut, 2019). Ayrıca, kimyasallara maruz kalan çalışanların kullandıkları malzemelerin temiz ve hijyenik olması gerekmektedir ve bu kapsamda laboratuvar ortamlarında çalışan insanlara gerekli eğitimler verilerek bilinçlendirilmesi gerekmektedir (Ünalı, 2017). Laboratuvar ortamlarında kimyasal maddeler insan vücuduna sindirim, solunum ve deri

(absorpsiyon) yolu ile girebilirler. Solunum yolu ile giren kimyasallar kana geçerek insan vücudu üzerinde sistematik etkiler yaratabilirler. Kullanılan kimyasal maddelere KKD kullanılmadan temas edilmesi halinde deri yolu ile çalışanlara nüfus edebilirler. Genellikle katı kimyasallar örneğin tozlar ter ile deri tarafından absorbe edilebilir ve sıvı kimyasallar da aynı şekilde deri yolu ile emilebilmeleri oldukça yüksektir. Laboratuvar ortamlarında bulunan kimyasal maddelerin ortamda yaydıkları toz ya da buharın çalışanlar tarafından solunum yolu ile yutulması, diğer taraftan KKD kullanmadan yanlışlıkla kimyasal maddelerin ellere bulaşması ve bunun sonucunda yemek yenilmesi esnasında yutulmasıyla kimyasallar sindirim yolu ile vücuda girebilirler (Girice, 2018). Kimyasalların vücutta yapacağı tahribatlar, bu maddelere maruz kalma sıklığı ve maruziyet süresine bağlıdır. Kimyasal maddelerin maruziyet süresi ve sıklığı biyolojik etki şiddetini değiştirmektedir. Laboratuvar ortamlarında kimyasal maddelere maruz kalan çalışanların, cinsiyet, yaş, hamilelik, genetik ve beslenme gibi fizyolojik özellikler de kimyasal maddelerin insanlar üzerinde zarar verme potansiyelini etkilemektedir. Ayrıca, ortam sıcaklığı, nem, ışık, radyasyon ve basınç gibi çevresel faktörler kimyasal maddelerin fiziksel özelliklerini etkilediğinden zarar verme potansiyelini artırabilmektedir (Gökkaya, 2017). Kimyasal maddeler laboratuvar ortamında taşıdıkları risklerin yanı sıra farklı kimyasal maddelerle aynı ortamda bir araya gelmesiyle çalışanlar üzerinde birden fazla toksik etkiye neden olabilirler. Kimyasal maddelerin güvenli olarak kullanılması, taşınması, üretilmesi ve bu maddelerin tehlikelerinden doğacak olan risklerin kontrol altında alınabilmesi için kullanılan kimyasalların yapısal özellikleri, insana ve doğaya olan toksik etkilerinin bilinmesi oldukça önemlidir. Kimyasal maddelerle çalışanların bu tehlikelerden meydana gelebilecek zararlı etkilerin neler olduğu hakkındaki bilgileri bilmesinin neredeyse mümkün olmayacağı ortadadır. Bu bakımdan, çok karmaşık olan bu kimyasal madde bilgilerinin sınıflandırma ve etiketleme sistemiyle çalışanların rahat bir şekilde anlayabileceği zararları bilmesi ve bu zararlar için hangi önlemleri alınması gerektiğini açık hale getirmektedir (Çoban, 2019).

Laboratuvar ortamlarında meydana gelebilecek kimyasal risklere karşı bazı önlemler alınması gerekmektedir. İlk olarak laboratuvar ortamlarında uygun bir düzenleme ve organizasyon yapılmalıdır. Bu ortamlarda çalışan sayısının asgari düzeyde olmasına özen gösterilmelidir. Çalışan personelin kimyasal maddelere olan maruziyetinin en az düzey ve sürede olması sağlanmalıdır. Bu gibi ortamlarda risk değerlendirilmeleri uygun periyotlarla yapılmalıdır.

Yapılacak işlemlerin akabinde oluşan atıkların yönetmeliklere uygun bir şekilde taşınması ve depolanması gerekmektedir. Laboratuvar ortamlarında toplu koruma tedbirlerinin yanı sıra kişisel korunma önlemleri de alınmalıdır. Laboratuvar ortamlarında parlayıcı ve patlayıcı kimyasal maddelerin risk teşkil eden derişimlere çıkması önlenmelidir. Laboratuvarlar pencere ve kapıları dışarıya açılacak şekilde olup pencerelerin demir parmaksız olmasına dikkat edilmelidir. Bu ortamlarda bulunan kapıların yönetmeliğe uygun olacak şekilde yanmaz malzemeden olması sağlanmalıdır. Laboratuvar ortamlarında bulunan tüm elektrik tesisatlarının her türlü tehlike ve risklere karşı topraklanması gerekmektedir. Laboratuvarda bulunan/kullanılan tüm kimyasal maddeler özelliklerine göre sınıflandırılıp depo edilmelidir. Yeterli havalandırma sistemleri kurulmalıdır. Laboratuvarlarda yangınların meydana gelme olasılığına karşılık yeterli sayıda ve özellikte yangın söndürme cihazları bulundurulmalıdır. Kimyasal maddelerle uğraşan çalışanların gözlerine kimyasal maddelerin kaçması durumunda her laboratuvarlarda ayrı ayrı göz yıkama duşları olmalıdır. Kimyasal madde partiküllerinin laboratuvar ortamlarında havada asılı olarak oluşturdukları toz risklerine karşı düzenli toz ölçümlerinin yapılması gerekmektedir. Laboratuvar ortamlarında kimyasal maddelerin bolluğu sebebiyle bu gibi ortamlarda yeme ve içme faaliyetlerinin olmamasına özen gösterilmelidir. Laboratuvar ortamlarından dışarı deşarj edilen maddeler lağım ve yağmur kanallarına doğrudan bağlanmalıdır. Ayrıca, laboratuvar ortamlarında çalışanlara kimyasal maddelerin tehlike uyarı işaretleri hakkında eğitim verilmesi gerekmektedir. Kimyasal maddelerin sudan uzak tutulmasına özen gösterilmelidir (Girice, 2018).

3.2.3. Biyolojik Risk Etmenleri ve Önlemler

Biyolojik laboratuvar ortamlarında çalışanlar genellikle alerjiye, zehirlenmelere ve bazı enfeksiyon hastalıklarına neden olabilecek, virüs, bakteri ve fungus gibi birçok biyolojik tehlike ve risklerle karşılaşabilirler. Genellikle bu laboratuvarlarda incelenen kan örneklerinin vücuda teması sonucu hepatit, AIDS ve tüberküloz gibi meslek hastalıklarına yakalanma riski oluşmaktadır (Girice, 2018; Aktürk, 2019). Biyolojik risk taşıyan laboratuvarlarda çalışanlar hepatit-B gibi hastalıklara karşı aşının olması sebebiyle çalışanlar üzerinde enfeksiyon riskinin azalmasına rağmen, AIDS ve COVID-19 gibi enfeksiyonlara karşı etkili bir aşının mevcut olmaması çalışanların bu gibi tehlikeler için sıkı sağlık ve güvenlik önlemleri alınarak korunması ile mümkün olabilir (Bulut, 2016; Rothan ve Byrareddy, 2020).

Biyolojik veya tıbbi laboratuvar ortamlarında enfeksiyon risklerinde, kullanılan kesici-delici aletler ve enjektör ile yaralanmalar önemli bir yer tutmaktadır. Bu sebeple bunun gibi aletlerin böyle laboratuvar ortamlarında kullanılması ve uzaklaştırılması için gerekli kurallara uyulması büyük önem arz etmektedir (Bulut, 2016). Biyolojik risk taşıyan faktörler genellikle çalışanlara solunum yolu ile girmektedir. Biyolojik risk taşıyan laboratuvarlarda santrifüjleme işlemleri, kan tüplerine ve kültür kaplarına temas, pipet kullanımı, homojenizasyon işlemleri yoluyla çalışanlara mikropların bulaşması muhtemeldir. Çalışma esnasında ellerin kontamine olmasıyla deri, ağız, göz temasıyla, ayrıca ortak eşya kullanımı, yeme-içme faaliyetleri sırasında biyolojik risklerle çalışanların karşılaşma olasılığı oldukça yüksektir (Yakut, 2019). Biyolojik risk taşıyan laboratuvarlarda alınması gereken bazı tedbirler vardır. İlk önce iş ortamlarında biyolojik etmenlerin düzeyleri, maruziyet türü ve süresi belirlenerek gerekli tedbirler alınmalıdır. Zararlı biyolojik etmenler eğer mümkünse az tehlikeli ya da tehlike teşkil etmeyen biyolojik etkenlerle değiştirilmelidir. Çalışanlara sağlık taramaları ve eğitimler periyodik olarak gerçekleştirilmelidir. Toplu koruma tedbirlerin yetersiz olduğu şartlarda çalışanlara KKD'ler verilerek kullanılması sağlanmalıdır. Laboratuvar ortamlarında uygun dezenfeksiyon ve yalıtım tedbirleri alınmalıdır. Bu gibi ortamlarda yeme ve içme gibi aktivitelerin olmamasına özen gösterilmelidir. Ayrıca biyolojik risk taşıyan laboratuvarlarda kullanılan eldiven ve önlükler laboratuvar dışında kullanılmamalıdır. Kullanılan malzemelerin sterilizasyonuna özen göstermeli ve uygun atık yönetmeliğine göre bertaraf edilmelidir.

3.2.4. Ergonomik Risk Etmenleri ve Önlemler

Günümüzde teknolojinin gelişmesi ve işe bağlı olarak çalışanlar çalışma ortamlarında zamanının büyük bir kısmını geçirirler. Bu nedenle ofislerde uzun zaman geçiren çalışanlar için işyeri ortamlarının ergonomisi verimliliğinin artmasında oldukça büyük önem taşır. Genel olarak ergonomi, sağlıklı ve güvenli bir ortam oluşturulmasını ve işyeri ortamının çalışanlar için uygun hale getirilmesini sağlayan bir bilim dalıdır (Çoker ve Selim, 2019). Günümüzde hızlı bir şekilde gelişen teknoloji ve makineleşme (özellikle makine ve inşaat bölümlerinde) ile beraber çalışma ortamlarında çalışanlar üzerinde çeşitli baskılar meydana gelmektedir. Bu baskılardan ötürü de çalışanlar iş ortamlarındaki verimliliği negatif yönde olmaktadır. Bu gibi durumların üstesinden gelmek için ergonomi bilimine olan ilgi artmıştır. Bu bilim dalı ile çalışanların çalışma ortamlarına olan uyumu sağlanır. Temel amaç, çalışma ortamlarında dengenin

kurulması ve İSG'nin sağlanmasıyla kaliteli ve verimli ortamların oluşmasını sağlamaktır (Yakut, 2019). Genellikle iş ortamlarında ergonomik tehlike ve risk kaynakları, yanlış oturma ve çalışma düzeni, ayakta uzun süre çalışma, ağır yüklerin uygunsuz taşınması gibi faktörler sıralanabilir. Bu sebeplerle, ergonomiye uygun olmayan işyerlerinde çalışanların sağlık ve güvenlikleri üzerine ciddi sorunlar meydana gelmekte ve çalışma ortamlarında iş kazaları ve çalışanlar üzerinde mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlıkları görülmektedir. Çalışma ortamlarında kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına sebebiyet veren ergonomik faktörler; tekrarlanan hareketler, uygun olmayan ve sabit oturular, kuvvet, titreşim, ışıklandırmanın yetersiz olması, aşırı sıcak veya soğuk ortamlar, gürültü seviyelerinin yüksek olması, çalışılan kimyasal maddeler, aşırı iş yükü olarak sıralanabilir (Bulut, 2016). Laboratuvar ortamlarında ergonomik olarak en fazla risk teşkil eden bölgeler, bel, sırt, boyun, omuzlar, el bileği, parmaklar ve dirseklerdir (Aktürk, 2019). Laboratuvar ortamlarında ergonomik açıdan bazı tedbirler almak gerekir. İlk olarak laboratuvar ortamlarının düzeninin iyi olması gerekmektedir. Bu ortamlarda kullanılan masa, sandalye ve bilgisayar ekipmanlarının (ekran, mouse, klavye gibi) kişiye göre ayarlanması gerekir. Laboratuvar ortamlarında aydınlatmanın uygun olmasına dikkat edilmeli ve gün ışığından olabildiğince yararlanılmalıdır. Laboratuvar ortamlarının sıcaklık, nem ve havalandırmasının yeterli olmasına özen gösterilmelidir. Bu ortamların uygun sıcaklık ve nemde olması sağlanarak sürekli olarak havalandırılması sağlanmalıdır. Mikroskop veya bilgisayar gibi aletlerle çalışmalarda gözler ara ara dinlendirilmelidir (Girice, 2018).

3.2.5. Psikososyal Risk Etmenleri ve Önlemler

Psikososyal tehlikeler çalışanların içinde buldukları işin toplumsal ve çevresel koşullarının psikolojik, fiziksel ya da toplumsal zarara yol açma potansiyeli bulunan faktörler olarak adlandırılabilir ve çoğunlukla mesleki stres olarak da bilinir (Ünaldı, 2017). Mesleki stres, çalışanların çalışma ortamlarında karşılaştıkları aşırı zorlayıcı durumlara, duygusal, psikolojik, davranışsal veya bilişsel tepkisi olarak adlandırılabilir. İşyerlerinde uyarı yapanlarla sürekli karşılaşılması veya etkilerinin uzun süreli olması gibi durumlar çalışanlar üzerinde stres, kas iskelet rahatsızlıkları, depresyon veya kardiyovasküler rahatsızlıklar gibi sağlık sorunlarına neden olabilmektedir (Bulut, 2016). Laboratuvar ortamlarında çalışanlar ağır iş yükü, vardiya, düşük ücret, işyerine ulaşım gibi konular üzerinde rahatsızlık hissetmesi işin hizmeti konusunda verimliliği düşürmektedir. Bu gibi ortamlarda iş stresine bağlı etmenlerin oluşturduğu psikososyal

tehlike ve risklerin azaltılması büyük önem arz etmektedir. Çalışanlar üzerinde meydana gelen bedensel ve fiziksel olumsuzluklar da mesleki stresi etkilemektedir. Çalışanlarda meydana gelebilecek mesleki stresler, baş ağrısı, yorgunluk, depresyon, halsizlik, intihar, mide rahatsızlıkları ve çalışma isteğinin düşmesi gibi sağlığı olumsuz yönde tetikleyecek problemlere neden olmaktadır (Yakut, 2019). Bu sebeple laboratuvar ortamlarında çalışan insanları stres kaynaklı olumsuz etkilerden korumak için stres yönetimi kurulması sağlanmalı ve stresi azaltma konusunda bireysel ve örgütsel yaklaşımlar uygulanmalıdır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Üniversitelerin mühendislik fakülteleri bünyesinde gerek öğrenciler gerekse çalışanlar eğitim-öğretim işleri, araştırma-geliştirme faaliyetleri kapsamında çeşitli laboratuvar ortamlarında çalışmaktadır. Bu sebeple bu gibi ortamlarda öğrencilerin/çalışanların bedensel ve ruhsal açıdan iyilik hallerinin korunması gerek iş gerekse sağlık açısından oldukça önemlidir. İSG'nin temel amacı çalışanları iş kazaları ve meslek hastalıklarından korumaktır. İşyerlerinde meydana gelebilecek iş kazaları ve meslek hastalıklarını elimine etmek sadece devlet ve işverenin sorumluluğunda değil ayrıca çalışanlara da önemli sorumluluklar düşmektedir. Laboratuvarlar çeşitli riskleri bünyesinde barındıran ortamlardır. Örnekleme gerekirse; üniversitelerin mühendislik fakülteleri bünyesindeki laboratuvar ortamlarında vorteks cihazı ile yapılan çalışmalarda kullanıcılar fiziksel etmenlerden biri olan aşırı titreşime maruz kalırlar. Kimyasalların bulunduğu laboratuvarlarda asitlerin ve bazların kullanıldığı sentez reaksiyonlarında ortama yayılabilecek toz veya buharların çalışanlar tarafından solunum yoluyla ya da KKD kullanmadan temas edilmesi halinde çalışanlar üzerinde ciddi zararlara yol açarlar. Mikrobiyoloji alanında çalışılan laboratuvarlarda ise kültür oluşturmak için kullanılan cam malzemeler ile kan örneklerinin analizleri sırasında çalışanlara mikropların bulaşması muhtemeldir. Bu sebeple ilk olarak laboratuvar ortamlarında çalışanlara gerekli tüm eğitimlerin verilmesi gerekir. Bu ortamlarda sürekli risk değerlendirmeleri yapılmalı ve değerlendirme sonuçlarına göre tedbirler alınmalıdır. Bu sebeple olası tehlike ve riskler, alınması gereken tedbirler, güvenlik alanları ve olası iş kazaları durumunda ilkyardım konuları açıkça belirtilmelidir. Ayrıca bu ortamlardan sorumlu kişiler belirlenmelidir. Bu ortamlardan hem sorumlu hem de çalışanların sağlık, güvenlik, ilkyardım, kimyasallar, yangın, atık bertarafı konularında eğitimlerinin tam olmasına özen

gösterilmelidir. Ayrıca, laboratuvar ortamlarında güvenlik talimatları, alarm düğmeleri, acil durumlarda kullanılacak çıkış yerleri ve olası yangınların meydana gelmesinde yangın tüpleri, ilkyardım malzemeleri bulundurulması büyük önem taşımaktadır. Bu ekipmanların laboratuvar ortamlarında bulunmaması ciddi kaza ve sağlık sorunları problemleriyle karşılaşma riskini arttırabilir. Burada işveren sorumluluğu olmasına karşın, güvenliğin sağlanması açısından bakıldığında herkesin sorumluluğu bulunmaktadır. Esas olan bir iş yeri ortamında herkesin güvenlik konusunda sorumluluğunun olmasıdır. Bir iş yerindeki güvenlik önlemleri, eğitim ve kişisel donanımların sağlanması işverene ait olmasına karşın, güvenliğin sağlanması ve buna gerekli önemin verilmesi konusu işverenle beraber orada çalışan herkesin asli görevidir. Bu yüzden laboratuvar ortamlarında çalışan herkesin kendisi ve çevresi için güvenli bir işyeri ortamı oluşturmakla sorumlu olduğu unutulmamalıdır.

KAYNAKÇA

Aktürk, S., (2019). Fiziksel risk etmenlerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi ve uygulamaya ilişkin bir örnek. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Armenta, S., de la Guardia, M., Alcalà, M., Blanco, M., Perez-Alfonso, C., Galipienso, N., (2014). "Ion mobility spectrometry evaluation of cocaine occupational exposure in forensic laboratories". Talanta, 130: 251-258.

Bulut, B., (2016). Karadeniz teknik üniversitesi tıp fakültesi patoloji laboratuvarı'nın iş sağlığı ve güvenliği açısından risk değerlendirmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı Uzmanlık Tez, Trabzon.

Çoban, B., (2019). Tekstilde kullanılan çeşitli kimyasalların ve boyarmaddelerin iş sağlığı ve güvenliği açısından incelenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

Çoker, İ., Selim, H., (2019). "Bir tekstil işletmesinde kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına yönelik ergonomik risk değerlendirme". Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 6 (5): 230-240.

Dement, J.M., Cromer, J.R., (1993). "Cancer and reproductive risks among chemists and laboratory

workers: A review". Applied Occupational and Environmental Hygiene, 7 (2): 120-126.

Demir, S., (2010). Tehlikeli kimyasal maddelerin iş sağlığı ve güvenliği yönetimi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Eckert, T., (2011). Occupational hazards of the safety engineer. IEEE Symposium on Product Compliance Engineering Proceedings. 10-12 Ekim 2011, San Diego, CA. 1-6.

Gerek, N., (1989). "İşçi sağlığı ve iş güvenliğinin önemi karşılaşılan sorunların nedenleri ve bu konuda alınması gerekli önlemler". Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 7 (1): 427-443.

Gharibi, V., Barkhordari, A., Jahangiri, M., Eyvazlou, M., Dehghani, F., (2019). "Semi-quantitative risk assessment of occupational exposure to hazardous chemicals in health center laboratories (Case Study)". Shiraz E-Medical Journal, DOI:10.5812/semj.86764. Girice, G., (2018). Kamu binalarındaki laboratuvarlarda iş sağlığı ve güvenliğine genel bir bakış: bir devlet üniversitesi örneği. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Gökkaya, D., (2017). Yükseköğretim programları genel kimya laboratuvarı uygulamalarının iş sağlığı ve güvenliği açısından incelenmesi. Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Guarino, J., (1990). "Health and safety surveys at university chemistry laboratories". Applied Occupational and Environmental Hygiene, 5 (5): 289-292.

Harrington, J.M., (1975). "Some occupational health hazards for hospital staff". Journal of the Royal Society of Medicine, 68: 94-95.

Horozoğlu, K., (2017). "İş kazalarının iş sağlığı ve güvenliği açısından analizi". Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7 (1): 265-281.

Karaahmetoğlu, A., (2019). "6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu bağlamında soma madenlerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi". Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi, 76: 89-128.

Küllaç, Ö., (2019). Tekstil işyerlerinde gürültü kaynakları ve gürültü ile ilgili iş sağlığı ve güvenliği önlemleri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

Lestari, F., Bowolaksono, A., Yuniatami, S., Wulandari, T.R., Andani, S., (2019). "Evaluation of the implementation of occupational health, safety, and environment management systems in higher education laboratories". Journal of Chemical Health and Safety, 26 (4-5): 14-19.

Menteşe, G., İnce, E., Özcan, B., (2017). "Gemi inşa sanayinde iş sağlığı ve güvenliği bilincinin incelenmesi". Mühendis ve Makine, 58 (688): 53-78. Ordu, K.M., Bilir, G.Ç., (2018). "Restructuring of university laboratories within the scope of occupational health and safety". European Journal of Science and Technology, Special Issue: 34-37.

Puškar, T., Ilić, M., Budak, I., Vukelić, Đ., Trifković, B., Hodolić, J., (2011). "Environmental and occupational health risks in dental laboratories". 5th International Quality Conference. 20 Mayıs 2011, Sırbistan. 595-602.

Rothan, H.A., Byrareddy, S.N., (2020). "The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak". Journal of Autoimmunity, 109, 102433.

Solmaz, M., Solmaz, T., (2017). "Hastanelerde iş sağlığı ve güvenliği". Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 6 (3): 147-156.

Şahin, R., Özkan, S., İlhan, M.N., (2019). "Akademisyenlerde iş sağlığı ve iş güvenliğini etkileyen faktörler". Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi, 4 (1): 11-18. Taşdemir, D.Ö., Öztürk, B., (2019). "Sürdürülebilir iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarında koordinasyon ve kurum kültürü". Millî Kültür Araştırmaları Dergisi, 3 (1): 23-31.

Ulukaya, F., Çögenli, M.Z., (2020). "Gürültülü çalışma ortamının çalışanlar üzerindeki psikososyal etkilerinin incelenmesi: Tekstil sektöründe ampirik bir çalışma". Anadolu Akademi Sosyal Bilimler Dergisi, 2 (1): 131-140.

Ünaldı, S., (2017). Hastanelerde iş sağlığı ve güvenliği. İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Ünver, İ., Bozkurt, Y., (2018). “Sıcak dövme sanayisinde çalışanların titreşimle ilgili risklerden korunma çalışmaları”. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5 (2): 278-286.

Wu, T.-C., Liu, C.-W., Lu, M.-C., (2007). “Safety climate in university and college laboratories: Impact of organizational and individual factors”. *Journal of Safety Research*, 38 (1): 91-102.

Yakut, M., (2019). Moleküler biyoloji ve genetik laboratuvarlarının iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi, örnek hücre kültür laboratuvar çalışması. İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Yeşilgöz, P., Adanır, H., (2018). “Dökümhanelerde iş sağlığı güvenliği uygulamaları: Örnek bir uygulama”. *Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 2 (1): 23-30.

Yeşiltepe, A., Karadağ, G., (2019). “Meslek hastalığının boyutları ve meslek hastalıklarından korunmada iş sağlığı hemşiresinin rolleri”. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 12 (4): 294-302.

Yılmaz, F., Büyükkakıncı, B.Y., (2019). “Çalışanların demografik özelliklerine göre iş sağlığı ve güvenliği algılarının karşılaştırılması”. *OHS Academy İş Sağlığı ve Güvenliği Akademi Dergisi*, 2 (1): 30-34.

Conflict of Interest / Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

No conflict of interest was declared by the authors.