



TARSUS
ÜNİVERSİTESİ

TARSUS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**RİSK ANALİZİNDE KULLANILAN METOTLARIN ETKİNLİK
BAKIMINDAN İSTATİSTİKSEL KARŞILAŞTIRILMASI;
KİMYASAL MADDELERLE ÇALIŞMA YAPILAN ARAŞTIRMA
LABORATUVARI UYGULAMA ÖRNEĞİ**

Derya USANMAZ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI

TARSUS-2019

TARSUS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**RİSK ANALİZİNDE KULLANILAN METOTLARIN ETKİNLİK
BAKIMINDAN İSTATİSTİKSEL KARŞILAŞTIRILMASI;
KİMYASAL MADDELERLE ÇALIŞMA YAPILAN ARAŞTIRMA
LABORATUVARI UYGULAMA ÖRNEĞİ**

Derya USANMAZ




**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Ercan KÖSE**

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI

TARSUS-2019

ONAY

Derya USANMAZ tarafından Dr. Öğr.Üyesi Ercan KÖSE danışmanlığında hazırlanan "Risk Analizinde Kullanılan Metotların Etkinlik Bakımından İstatistiksel Karşılaştırılması; Kimyasal Maddelerle Çalışma Yapılan Araştırma Laboratuvarı Uygulama Örneği" başlıklı çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından 20/08/2019 tarihinde yapılan Tez Savunma Sınavı sonucunda oy birliği ile yüksek lisanstezi olarak kabul edilmiştir.

| Görevi | Ünvanı, Adı ve Soyadı | İmza |
|--------|--------------------------|--|
| Başkan | Dr.Öğr.Üyesi Ercan KÖSE |  |
| Üye | Prof.Dr.Uğur EŞME |  |
| Üye | Dr.Öğr.Üyesi Deniz ÜSTÜN |  |

Yukarıdaki Jüri kararı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 03.../09/2019 tarih ve/69...../186.....sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, tablo ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.

ETİK BEYAN

Tarsus Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinde belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

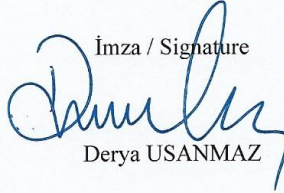
- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlâk kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak kullandığımı,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Tarsus Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,
- Tezin tüm telif haklarını Tarsus Üniversitesi'ne devrettiğimi beyan ederim.

ETHICAL DECLARATION

This thesis is prepared in accordance with the rules specified in Tarsus University Graduate Education Regulation and I declare to comply with the following conditions:

- I have obtained all the information and the documents of the thesis in accordance with the academic rules.
- I presented all the visual, auditory and written informations and results in accordance with scientific ethics.
- I refer in accordance with the norms of scientific works about the case of exploitation of others' works.
- I used all of the referred works as the references.
- I did not do any tampering in the used data.
- I did not present any part of this thesis as an another thesis at Tarsus University or another university.
- I transfer all copyrights of this thesis to the Tarsus University.

02 Eylül 2019 / 02 September 2019

İmza / Signature

Derya USANMAZ

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa |
|---|--------------|
| ÖZET | i |
| ABSTRACT | ii |
| TEŞEKKÜR | iii |
| TABLolar DİZİNİ | iv |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | v |
| KISALTMALAR ve SİMGELER | ix |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI | 2 |
| 2.1. İş Sağlığı ve Güvenliğini Tanımlama | 2 |
| 2.1.1. İş Kazası | 2 |
| 2.1.2. Meslek Hastalığı | 3 |
| 2.1.3. Risk Analizi ve Değerlendirmesi | 5 |
| 2.1.4. Risk Analizi Uygulama Adımları | 5 |
| 2.1.4.1. Birinci Aşama; Risk Değerlendirme Ekibi | 6 |
| 2.1.4.2. İkinci Aşama; İşyerinin Analizi ve Tehlike Kaynaklarının Tespiti | 6 |
| 2.1.4.3. Üçüncü Aşama; Risklerin Tespiti ve Analizi | 7 |
| 2.1.4.4. Dördüncü Aşama; Risk Kontrol Tedbirlerinin Kararlaştırılması | 8 |
| 2.1.4.5. Beşinci Aşama; Belgelendirme | 8 |
| 2.1.5. Kimyasal Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi | 8 |
| 2.1.5.1. Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Riskleri | 9 |
| 2.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Denetimleri | 11 |
| 3. MATERYAL ve YÖNTEM | 15 |
| 3.1. Materyal | 15 |
| 3.1.1. Kullanılan Araç-Gereç ve Cihazlar | 15 |
| 3.1.2. Laboratuvarında Sık Kullanılan Kimyasallar | 18 |
| 3.2. Yöntem | 20 |
| 3.2.1. Fine-Kinney Risk Değerlendirme Metodu | 20 |
| 3.2.2. 5X5 L Tipi Matris Risk Değerlendirme Metodu | 21 |
| 3.2.3. Cohen Kappa İstatistiği | 22 |
| 4. TARTIŞMA | 24 |
| 5. BULGULAR | 27 |
| 5.1. Risk Analiz Sonuçlarının Kategori Değerleri | 27 |
| 5.2. Risk Analizi ve Değerlendirmesi Sonuçları | 28 |
| 5.2.1. 5X5 L Tipi Matris Metodu Risk Analiz Sonuçları | 29 |
| 5.2.1.1. 4. Derece Yüksek Risk Sonuçları | 31 |
| 5.2.1.2. 3. Derece Önemli Risk Sonuçları | 32 |
| 5.2.1.3. 2. Derece Dikkate Değer Risk Sonuçları | 33 |
| 5.2.2. Fine-Kinney Metodu Risk Analiz Sonuçları | 33 |
| 5.2.2.1. 4. Derece Yüksek Risk Sonuçları | 36 |
| 5.2.2.2. 3. Derece Önemli Risk Sonuçları | 36 |
| 5.2.2.3. 2. Derece Dikkate Değer Risk Sonuçları | 37 |
| 5.2.3. Risk Skorlarının Karşılaştırılması | 37 |
| 5.3. Metotların İstatistiksel Karşılaştırması | 43 |
| 6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER | 45 |
| KAYNAKLAR | 47 |
| EKLER | 49 |
| ÖZGEÇMİŞ | 71 |

ÖZET

RİSK ANALİZİNDE KULLANILAN METOTLARIN ETKİNLİK BAKIMINDAN İSTATİSTİKSEL KARŞILAŞTIRILMASI; KİMYASAL MADDELERLE ÇALIŞMA YAPILAN ARAŞTIRMA LABORATUVARI UYGULAMA ÖRNEĞİ

Ülkemizde 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu' nun yürürlüğe girmesiyle birlikte tehlike sınıfı gözetmeksizin kamu ve özel sektöre ait bütün işyerlerine belirli aralıklarla risk değerlendirmesi yapma zorunluluğu getirilmiştir. Bu yasal düzenlemede amaç; işyerlerindeki mevcut tehlikeler ile bu tehlikelerden kaynaklanabilecek risklerin tespiti ve bu riskleri ortadan kaldıracak çözüm önerileri geliştirilmesi ile işyerlerinde yaşanabilecek iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesi, ayrıca alınacak tedbirlerin sürekliliğinin sağlanmasıdır. Bu nedenle işyerlerinde yapılacak risk değerlendirmelerinin amacına uygun, doğru analiz metotları kullanılarak yapılması büyük önem taşımaktadır. Hatalı yapılan bir risk analizi ile gerçekleştirilecek risk değerlendirmesinin iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlenmesi mümkün olmayacaktır. Risk değerlendirme çalışmalarının amacına ulaşabilmesi için dikkat edilmesi gereken adımlardan en önemlisi metot seçimidir. Risklerin önem derecesinin belirlenmesi ve alınacak tedbirlerin öncelik sıralamasının bu değere uygun yapılması gerekmektedir. Tez çalışması kapsamında kimyasal maddelerle çalışma yapılan bir araştırma laboratuvarında iki farklı risk analiz metodu kullanılarak aynı tehlike kaynağı için iki ayrı risk öncelik sayısı elde edilerek risk önem dereceleri belirlenmiştir. Sonuçlar istatistiksel metot uygulanarak analiz edilmiş ve karşılaştırılmıştır. İstatistiksel analiz sonucunda iki metodun birbirine alternatif olamayacağı, aralarında anlamlı bir uyum olmadığı tespit edilmiştir. İş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesi için alınacak risk kontrol tedbirlerinin etkinliği bakımından tehlikeli ve çok tehlikeli sınıfta yer alan işyerleri için Fine-Kinney risk analiz metodu uygulamalarından daha etkin sonuçlar elde edileceği belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Risk Değerlendirmesi, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, İş Sağlığı ve Güvenliği, Fine Kinney Risk Değerlendirme Metodu.

Danışman: Doktor Öğretim Üyesi Ercan KÖSE, Tarsus Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, Tarsus-Mersin.

ABSTRACT

STATISTICAL COMPARISON OF THE ACTIVITY CARE OF METHODS USED IN RISK ANALYSIS; APPLICATION EXAMPLE OF RESEARCH LABORATORY WORKING WITH CHEMICAL SUBSTANCES

With the entry into force of the Occupational Health and Safety Law No. 6331 in our country, it is obliged to carry out risk assessments at regular intervals for all public and private workplaces regardless of danger class. The purpose of this legal regulation; to identify existing hazards in the workplace and the risks that may arise from these hazards and to develop solutions to eliminate these risks, to prevent work accidents and occupational diseases in the workplaces, and to ensure the continuity of the measures to be taken. For this reason, it is of utmost importance that the risk assessments to be made in the workplaces are carried out by using the correct analysis methods appropriate for the purpose. It will not be possible to prevent occupational accidents and diseases from the risk assessment to be carried out with an incorrect risk analysis. One of the most important steps to be taken in order to achieve the purpose of risk assessment studies is the choice of method. The importance of the risks should be determined and the prioritization of the measures to be taken should be made in accordance with this value. Within the scope of the thesis, two different risk priorities were obtained for the same source of danger by using two different risk analysis methods in a research laboratory where chemical substances were studied. The results were analyzed and compared using the statistical method. As a result of statistical analysis, it was determined that the two methods could not be alternative and there was no significant agreement between them. It is stated that the effectiveness of the risk control measures to prevent occupational accidents and occupational diseases will be more effective than the Fine-Kinney risk analysis method for the workplaces in the dangerous and very dangerous class.

Keywords: Risk assessment, Occupational Health and Safety Law No.6331, Occupational health and Safety, Fine Kinney Risk Assessment Method.

Advisor: Dr.Öğr.Üyesi Ercan KÖSE, Department of Mechatronics Engineering, Tarsus University, Tarsus-Mersin.

ÖNSÖZ

Tez çalışmam süresince bilgi, deneyim ve tecrübelerinden büyük ölçüde faydalandığım değerli danışman hocam Dr. Öğretim Üyesi Ercan KÖSE' ye ve istatistik alanında yardımlarını esirgemeyen Doç.Dr.Gülhan TEMEL' e sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım. Ayrıca gösterdikleri anlayış, sabır ve manevi desteklerinden dolayı sevgili eşime ve biricik kızıma sonsuz teşekkürler.



TABLolar DİZİNİ

| | Sayfa |
|---|--------------|
| Tablo 2.1. Türkiye’ de son beş yılda yaşanan iş kazası ve meslek hastalığı sayıları | 3 |
| Tablo 2.2. Risk değerlendirme ekibi çalışma konularının genel dağılımı | 6 |
| Tablo 2.3. Zararlı kimyasal türleri ve etkiledikleri organlar | 11 |
| Tablo 2.4. Toksik etkilerine göre kimyasallar ve insan vücudu üzerindeki olumsuz etkileri | 11 |
| Tablo 2.5. Ana metal sanayi 2017 yılı planlı teftiş rapor sonuçları | 12 |
| Tablo 2.6. Yapı işleri 2017 yılı planlı teftiş rapor sonuçları | 12 |
| Tablo 2.7. Kimya sanayi 2017 yılı planlı teftiş rapor sonuçları | 13 |
| Tablo 2.8. Yeraltı ve yerüstü maden işletmeleri 2017 yılı planlı teftiş rapor sonuçları | 13 |
| Tablo 3.1. Araştırma Laboratuvarında kullanılan bazı cihazlar ve risk grupları | 16 |
| Tablo 3.2. Araştırma Laboratuvarında sık kullanılan kimyasallar ve riskleri | 18 |
| Tablo 3.3. Laboratuvarda kullanılan kimyasal maddelerin mesleki maruziyet sınır değerleri | 19 |
| Tablo 3.4. Fine-Kinney olasılık değerleri | 20 |
| Tablo 3.5. Fine-Kinney şiddet değerleri | 20 |
| Tablo 3.6. Fine-Kinney frekans değerleri | 21 |
| Tablo 3.7. Fine-Kinney değerlendirme tablosu | 21 |
| Tablo 3.8. L Tipi Matris olasılık değerleri | 21 |
| Tablo 3.9. L Tipi Matris şiddet değerleri | 21 |
| Tablo 3.10. L Tipi Matris hesaplama tablosu | 22 |
| Tablo 3.11. L Tipi Matris değerlendirme tablosu | 22 |
| Tablo 3.12. Kappa istatistiğinin yorumlanmasına ilişkin değer aralıkları | 23 |
| Tablo 5.1. 4.Derece tespit edilen tehlike kaynakları | 31 |
| Tablo 5.2. 3.Derece tespit edilen tehlike kaynakları | 32 |
| Tablo 5.3. 2.Derece tespit edilen tehlike kaynakları | 33 |
| Tablo 5.4. 4.Derece tespit edilen tehlike kaynakları | 36 |
| Tablo 5.5. 3.Derece tespit edilen tehlike kaynakları | 36 |
| Tablo 5.6. 2.Derece tespit edilen tehlike kaynakları | 37 |
| Tablo 5.7. Metotların karşılaştırılması | 38 |
| Tablo 5.8. İki metot sonucu 3. derece olan tehlike kaynakları | 41 |
| Tablo 5.9. İki metot sonucu 4. derece olan tehlike kaynakları | 41 |
| Tablo 5.10. Matris değeri 4 olup Fine-Kinney değeri 3 olan tehlike kaynakları | 41 |
| Tablo 5.11. Matris değeri 3 olup Fine-Kinney değeri 2 olan tehlike kaynakları | 42 |
| Tablo 5.12. Matris değeri 3 olup Fine-Kinney değeri 4 olan tehlike kaynakları | 42 |
| Tablo 5.13. Matris değeri 2 olup Fine-Kinney değeri 3 olan tehlike kaynakları | 42 |
| Tablo 5.14. Cohen Kappa analiz sonuçları | 43 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | Sayfa |
|--|--------------|
| Şekil 5.1. 5x5 L Tipi Matris risk dereceleri | 29 |
| Şekil 5.2. 5x5 L Tipi Matris metodunda tehlikelerin yüzdelik dağılımları | 29 |
| Şekil 5.3. 5x5 L Tipi Matris Metodu risk skorları sonuç dağılımı | 30 |
| Şekil 5.4. Fine-Kinney metodu risk dereceleri | 33 |
| Şekil 5.5. Fine-Kinney metodunda tehlikelerin yüzdelik dağılımları | 34 |
| Şekil 5.6. Fine-Kinney metodu risk skorları sonuç dağılımı | 35 |
| Şekil 5.7. Fine-Kinney ve 5X5 L Tipi Matris metodu sonuçları | 38 |
| Şekil 5.8. Matris metodunda değeri daha yüksek bulunan tehlikeler | 40 |
| Şekil 5.9. Fine-Kinney metodunda değeri daha yüksek olan tehlikeler | 41 |



KISALTMALAR ve SİMGELER

| Kısaltma/Simge | Tanım |
|----------------|-------------------------------------|
| HTEA | Hata Türleri ve Etkileri Analizi |
| ISO | Uluslararası Standart Organizasyonu |
| KKD | Kişisel Koruyucu Donanım |
| RÖS | Risk Önem Seviyesi |



1. GİRİŞ

Ülkemizde faaliyet gösteren kamu kurumları ile özel sektörde faaliyet gösteren bütün işyerlerinde risk değerlendirme zorunluluğu işverenin genel yükümlülüğü kapsamında 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 4 üncü maddesinin birinci fıkrasının (c) bendinde düzenlenmiştir. Risk değerlendirmesi işyerlerinin faaliyetlerine başlamadan önce tasarım ve kuruluş aşamalarında planlanarak, tehlikelerin ve risklerin belirlenip analiz edilmesi ve bunun sonucunda koruyucu önlemlerin uygulanması ile gerçekleştirilir. Ancak 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 30 Haziran 2012 tarihinde yayımlanması ile Kanun kapsamında bulunan mevcut işyerleri için işyeri bina ve eklentilerinin kuruluş ve tasarım aşamasında iş sağlığı ve güvenliği yönünden sistematik bir düzenleme yapılmamış olması risk değerlendirme çalışmalarını zorlaştırmaktadır. Ülkemizde henüz kısa bir uygulama geçmişine sahip risk analizi ve değerlendirmesi çalışmalarının daha standart bir yapıya kavuşması, uygulamada yaşanacak sorunlara çözüm önerileri geliştirilebilmesi, iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarında aktif görev alan çalışanlar için metod seçiminin ve işlevselliğinin önemi hakkında farkındalığın sağlanması önem arz etmektedir.

Özellikle tehlikeli ve çok tehlikeli iş kolları olarak tanımlanan, iş kazası ve meslek hastalığı ihtimallerinin yüksek olduğu çalışma alanlarında yapılacak risk analizlerinde elde edilecek sonuçlar, alınacak koruyucu ve önleyici tedbirler açısından oldukça büyük öneme sahiptir. Dolayısıyla bu aşamada analiz değerlerinin doğru tespit edilmesi, elde edilecek sonuç değerinin de doğru hesaplanmasını sağlayacaktır. Fine-Kinney Metodu, Risk Değerlendirme Karar Matrisi L Tipi (5x5) analiz metodunda olduğu gibi bir olayın meydana gelme olasılığı ve gerçekleşmesi durumundaki şiddet derecesi parametreleri ile benzerlik göstermektedir. Aralarındaki tek fark frekans parametresidir. Frekans parametresi bir olayın zaman içerisinde tekrar etme sıklığı olarak tanımlanmaktadır. Bu tez çalışmasında iki farklı metod arasındaki olasılık ve şiddet derecelerinin bir tehlike kaynağından ortaya çıkabilecek risklerin önem derecesini hangi oranlarda ortak bir biçimde ortaya çıkardığı ve özellikle Fine-Kinney yönteminde üçüncü bir çarpan olarak hesaba katılan frekans parametresinin sonuçlara olan katkısı ve bu parametrenin önemi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Ülkemizde çalışan sağlığı ve güvenliği hizmetleri işverenler tarafından yalnızca yasal mevzuatların bir gerekliliği şeklinde algılanmaktadır. İşyerlerinde gerçekleştirilen risk değerlendirme çalışmalarında hangi metod ya da metodların kullanıldığı, elde edilen sonuçların etkinliği, ilgili işyeri için ne ölçüde fayda sağladığı konusunda bir analiz yapılamamaktadır. Yasal denetimlerde yalnızca dökümanların hazırlanmış olup olmaması dikkate alındığından sektörel açıdan risk analiz metodu seçimi veya seçilen metodun uygulama bakımından yeterliliği tartışılmamaktadır. Dolayısıyla iş kazalarının ve mesleki hastalıkların önlenmesi için işyerlerinde zorunlu hale getirilen risk değerlendirme çalışmalarının yalnızca yasal bir zorunluluğun gerekliliği olmaktan çıkarılması ve gerçek anlamda risk değerlendirme çalışmalarının işlevsel, koruyucu, önleyici ve sürekli kontrolün sağlanabileceği dinamik bir yapıya kavuşması sağlanmalıdır. Bu amaçla gerçekleştirilecek akademik çalışmalar ile Ülkemizde iş sağlığı ve güvenliğinin yalnızca yasal bir zorunluluk olarak algılanmasının önüne geçilmesi ve bir güvenlik kültürü olarak ancak doğru metodlarla gerçekleştirilmesi, sistematik ve planlı bir çalışma ile tam olarak işlevsellik kazanacağı ortaya konulmalıdır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI

2.1. İş Sağlığı ve Güvenliğini Tanımlama

İş sağlığı ve güvenliği kavramını çalışma yaşamından kaynaklanabilecek sağlık sorunlarının tespiti açısından tıp, anatomi, fizyoloji, biyoloji, hijyen, beslenme, biyomekanik, antropometri, psikoloji, istatistik, sosyoloji, hukuk gibi birden fazla bilim dalının yaptığı çalışmaları içeren çok yönlü bir bilim dalı olarak ifade edebiliriz. İş kazalarının ve meslek hastalıklarının büyük oranda önlenmesi için yapılan çalışmaların bütününe ifade etmektedir. Temel amacı, çalışma hayatında ortaya çıkabilecek her türlü istenmeyen durumların meydana gelmesini önlemek ve böylece hem çalışanın hem de işverenin korunmasının sağlanabilmesidir. İşveren, çalışan ve devlet taraflarının herbirinin bu kavram içerisinde birbirinden farklı yükümlülükleri bulunmaktadır. Sağlık ve güvenlik tedbirlerinin belirlenmesi, bunların yasal zorunluluk biçiminde düzenlenmesi ve çalışma yaşamındaki denetimleri devletin sorumluluğundadır. İşverenler ve çalışanların için ise bu kavram; devlet tarafından düzenlenen ve hukuksal açıdan yükümlülük olarak tanımlanmış sorumlulukları eksiksiz biçimde yerine getirmektir.

2.1.1. İş Kazası

Çalışma yaşamında rol alan her bir bireyi önemli ölçüde ilgilendiren bir kavram olan iş kazası kavramı 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu'nda tanımlanmıştır. Çalışanların işyerinde veya işyeri dışında yaşadığı her türlü kaza iş kazası kapsamında değerlendirilmektedir. Kısaca; çalışanların işverene karşı sorumlu oldukları iş görme borcunu yerine getirdiği her mekanda başlarına gelen kaza iş kazasıdır. Kazanın bedenen zarar vermesinin yanında psikolojik etkileri ve ruhen yarattığı tahribatlarda yine iş kazası yasal tanımı içerisinde belirtilmiştir. 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanununda da sigortalıların yaşadığı ve iş kazası olarak işlem yapılması gereken haller geniş biçimde ifade edilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü ve Uluslararası Çalışma Örgütü gibi uluslararası kuruluşların iş kazası tanımlarına bakıldığında büyük ölçüde benzer ifadeler kullanılmaktadır. Her iki kuruluş da iş kazalarının öncesinde her hangi bir planlama olmadan ani bir biçimde meydana gelen ve çalışanların, işyerinin ve işletmenin zarar görmesine yol açan istenmeyen olaylar biçiminde tanımlamaktadır.

İşyerlerinde yaşanan kazaların sonucunda her hangi bir zarar meydana gelmediği durumlar ramak kala kaza veya olay olarak kayıt altına alınmakta ve risk değerlendirmelerinin gözden geçirilmesi ve yenilenmesini gerektirmektedir. Ramak kala kazaların tekrarının yaşanmaması için önlem alınması ve kök nedenlerinin araştırılması gereklidir. Genel olarak kazalara sebep olan birinci dereceden etken insan faktörüdür. Uygun olmayan koşullarda uygun olmayan davranışlarda bulunmaları halinde kazalar meydana gelmektedir.

Ülkemizde 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile bu Kanun kapsamında yürürlüğe giren yönetmeliklerle birlikte hız kazanan iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının sonuçlarını değerlendirmek

amacıyla Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından tespit edilen son beş yıllık iş kazası istatistiklerini karşılaştırdığımızda sayılarda önemli bir azalma kaydedilemediği görülmektedir. Ülkemizde iş sağlığı ve güvenliğinde çalışmalarının yasal mevzuatların ve denetimlerin artırılmasına paralel olarak iş kazalarının ve meslek hastalıklarının sayılarında bir önceki yıla oranla düşüş beklenirken, tersine bir artış gösterdiği sonucunu ortaya koymaktadır.

Tablo 2.1’ de Ülkemizde 2012 yılı ile 2016 yılları arasında Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından kayıtlara geçmiş iş kazalarına ait bilgiler bulunmaktadır.

Tablo 2.1. Türkiye’ de son beş yılda yaşanan iş kazası ve meslek hastalığı sayıları

| Yıl | İş Kazası | | Toplam | Meslek Hastalığı | | Toplam |
|------|-----------|--------|--------|------------------|-------|--------|
| | Kadın | Erkek | | Kadın | Erkek | |
| 2012 | 5781 | 69090 | 74871 | 9 | 386 | 395 |
| 2013 | 20745 | 170644 | 191389 | 8 | 343 | 351 |
| 2014 | 28174 | 193192 | 221366 | 24 | 470 | 494 |
| 2015 | 34625 | 206922 | 241547 | 40 | 470 | 510 |
| 2016 | 44953 | 241115 | 286068 | 29 | 568 | 597 |

Uluslararası Çalışma Örgütü’ nün verileri incelendiğinde dünya üzerinde her yıl yaklaşık 2,7 milyondan fazla çalışanın iş kazası ve meslek hastalıklarından dolayı hayatını kaybettiği, yaklaşık 2 milyon çalışanın çeşitli meslek hastalıklarına yakalandığı tespit edilmiştir. Bu verilere göre dünyada her gün ortalama 1000 çalışan iş kazası sonucunda yaşamını yitirmektedir. 2007 yılında yine Uluslararası Çalışma Örgütü tarafından yapılan bir araştırma sonucuna göre dünyada her bir saniyede üç çalışan iş kazası geçirip yaralanmakta ve her 3 dakikada bir çalışan iş kazası veya mesleki hastalık nedeniyle yaşamını yitirmektedir [1].

Ülkemizde son yıllarda yaşanan iş kazalarının değerlendirilmesi ve bu kazalardan yol çıkılarak tekrarlarının yaşanmaması için en sık kaza yaşanan iş kolları, kazaların oluş şekilleri, kazaların gerçekleştiği zaman dilimleri, kazazedelerin cinsiyetleri, yaş ortalamaları ve mesleki tecrübeleri, işyerlerinde alınan önleyici tedbirlerin yeterliliği, yetersizliği, daha önce benzer kazaların yaşanıp yaşanmadığı titizlikle incelenmektedir. Elde edilen bilgiler sonucunda Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü’ nce bazı sektörler ve iş kolları için tespit edilen ortak sorunlar ve bu sorunlara yönelik çözüm önerileri sunan rehber dökümanlar hazırlanmaktadır. Bu dökümanlar gerek işverenler, gerekse iş sağlığı ve güvenliği profesyonelleri için oldukça yarar sağlamakta ve iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerinin yürütümünde işlerini daha da kolaylaştırmaktadır.

2.1.2. Meslek Hastalığı

Hukuksal bir niteliğe sahip olan meslek hastalığı kavramı Ülkemizde 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’ nda “Mesleki risklere maruziyet sonucu ortaya çıkan hastalıklar”, olarak, Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği’ nde ise “Sigortalının çalıştığı veya

yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal özürllük halleri” şeklinde ifade edilmiştir.

Meslek hastalıkları yüzde yüz önlenebilir hastalıklar olması nedeniyle aslında korkulacak bir durum değildir. Özellikle sektörel olarak meslek hastalıklarına neden olan etmenler belirlendiğinde, ortadan kaldırılması veya etkisinin yok edilmesi oldukça kolaydır. Bu amaçla iş yerlerinde zorunlu hale getirilen işe giriş sağlık muayeneleri, periyodik muayeneler ve risk değerlendirme çalışmalarından elde edilen sonuçlar büyük önem arz etmektedir. Risk değerlendirme sonucunda tespit edilen tehlike kaynakları ve riskler incelendiğinde çalışanların maruz kaldıkları zararlı etmenler belirlenebilmektedir. Bu aşamadan sonra teknik anlamda yeterli önlemlerin uygulanması, düzenli olarak takip edilmesi ve iş ile çalışan arasındaki ilişkinin sağlık boyutunun da işyeri hekimlerinin takibinde düzenli bir biçimde izlenmesi sonucunda meslek hastalıklarını yüzde yüz önlemiş oluruz.

Yasal mevzuatlar çerçevesinde çalışanlara iş sağlığı ve güvenliği konularında eğitimler düzenlenmekte olup, çalışanların da bu eğitimlere katılımı zorunlu kılınmıştır. Burada amaç iş sağlığı ve güvenliği alanında işverenleri ve çalışanları bilgilendirmek, bilinçlendirmek ve kişisel kusurların önüne geçebilmektir.

İşyerlerinde yürütülen iş sağlığı ve güvenliği hizmetleri ile meslek hastalıklarının tespiti, takibi ve tedavi süreci daha etkin bir hale gelmiştir. İşyerlerinde, işyeri hekimleri tarafından yapılan periyodik sağlık muayenelerinde şüphe duyulan hastalıklar meslek hastalığı tanısı konusunda yetkili sağlık kuruluşlarına sevk edilmektedir. Ülkemizde meslek hastalıkları için Ankara, Zonguldak ve İstanbul illerinde üç meslek hastalıkları hastanesi bulunmakla beraber devlet üniversitelerine bağlı hastaneler ve Sağlık Bakanlığına bağlı Eğitim ve Araştırma hastaneleri de sigortalının çalışma gücü ve meslekte kazanma gücü kaybı oranlarının belirlenmesi için gerekli sağlık kurulu raporları konusunda yetkilendirilmişlerdir [2].

Çalışanlarda ortaya çıkan rahatsızlıklar sonucunda bu durumun işle ilgili etkenlere bağlı meslek hastalığı olup olmadığı konusunda yapılan iş ile hastalık arasındaki ilişkinin tıbbi olarak kurulması zorunludur. Bu amaçla bir hastalığın meslek hastalığı olarak kabul edilebilmesi için yapılan bazı sınıflandırmalar bulunmaktadır. Bu sınıflandırmada öncelik hastalığın vücutta hangi sistemi etkilediğidir. Daha sonra bu sistemi olumsuz etkileyen etkenin nedenleri ve vücuda giriş şekilleri araştırılır. Ülkemizde Sosyal Sigortalar Kanunu Sağlık İşlemleri Tüzüğü’ nde meslek hastalıkları;

- A. Kimyasal maddelerin zararlarından,
- B. Cilt üzerinde zararlı etkiye yol açan maddelerden,
- C. Toz vb. solunum sistemine zarar veren etmenlerden,
- D. Bulaşıcı hastalıklara yol açan ajanlardan,
- E. Fiziksel etkilerden kaynaklanan hastalıklar

şeklinde yaklaşık 44 alt grupta 120 farklı hastalıkta toplanmıştır.

Çalışanın kendisine sağlanan yasal haklardan yararlanabilmesi için meslek hastalığına neden olan işinden fiilen ayrıldığı tarih ile meslek hastalığının ortaya çıktığı tarih arasında geçen azami süre yükümlülük süresi denilmekte ve meslek hastalığı tanı sürecinde bu zaman aralığı esas alınmaktadır.

Çalışma ortamından kaynaklandığı laboratuvar bulgularıyla kanıtlanan, ancak meslek hastalıkları listesinde yer almayan enfeksiyon hastalıkları da meslek hastalığı olarak değerlendirmeye alınmaktadır. Bu gibi durumlarda hastalığın yükümlülük süresi enfeksiyonun ortaya çıkması için gerekli kuluçka süresi esas alınarak işleme tabi tutulmaktadır [3].

2.1.3. Risk Analizi ve Değerlendirmesi

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile çalışanların tehlike ve risklerden korunması amacıyla işverenler için getirilen en önemli yükümlülüklerden birisi de risk değerlendirmesi yapmak veya yaptırmaktır. Bu yükümlülüğün yerine getirilmemesi durumunda uygulanacak cezai yaptırımlar da yine ilgi Kanunda belirlenmiş durumdadır. Risk değerlendirmesi yapılmasındaki asıl amaç çalışanların sağlığını ve güvenliğini korumakla birlikte beraberinde işyerini, üretimi ve çevreyi de korumaktır. İşyerlerinde, işin niteliğine, insan faktörüne ve çevresel etkilere bağlı olarak kendine özgü çok sayıda tehlike ve riskler bulunmaktadır. Mevcut tehlikelerin riske dönüşmesi ile birlikte iş kazaları, meslek hastalıkları, uzuv kayıpları, devamlı işgörememezlik, ölümler, işyerinin ve üretimin zarar görmesi ve acil durumlar sonucunda da çevresel zararlar yaşanmaktadır.

Bir iş yeri için risk, işin devamlılığı süresince kendine özgü barındırdığı tehlikelerin potansiyel zararlı etkilerinin her biridir. Mevcut tehlikelerden kaynaklanabilecek maddi ve manevi kayıplardır. Örneğin, yapı işlerinde çalışanların yüksekte çalışması sıklıkla karşı karşıya kaldıkları tehlikeli bir durum olup, yüksekte çalışan kişinin düşmesi sonucu ortaya çıkabilecek her bir olumsuz durum birer risktir. Bu durumda risk analizini işyerlerindeki potansiyel tehlikelerin çalışanlara, işyerine ve çevreye ne ölçüde zarar verebileceğini önceden tespit ederek, bir metot ile ölçeklendirme ve değerlendirme şeklinde tanımlayabiliriz. Böylece elde edilen risk öncelik sayısı bize, risklerin kabul edilebilir seviyede olup olmadığını, mevcut önlemlerin ne ölçüde yeterli olduğunu ve planlanması gereken risk kontrol tedbirlerinin öncelik sıralaması hakkında bilgi verir.

2.1.4. Risk Analizi Uygulama Adımları

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yönetmeliği, işyerlerinde yasal zorunluluk olarak tanımlı bu yükümlülüğün işverenler tarafından nasıl planlanacağı, hangi aşamalarda kimler tarafından nasıl gerçekleştirileceği konusunda gerek işverenler, gerekse iş sağlığı ve güvenliği profesyonelleri için en temel rehber niteliğindedir.

2.1.4.1. Birinci Aşama; Risk Değerlendirme Ekibi

İşyerlerinde risk değerlendirmesi yapmak veya yaptırmak işverenin yükümlülüğü olarak tanımlanmış olsa da bu işin uygulanması bakımından işveren yalnız değildir. Bu amaçla işveren ilgili yönetmelik hükümlerine uygun bir ekip kurmak zorundadır. Bu ekip; işveren veya işveren vekili, iş güvenliği uzmanı, işyeri hekimi, çalışan temsilcileri, destek elemanları, iş sağlığı ve güvenliği konularında çalışmalara katkı sağlayabilecek tecrübeli çalışanlardan oluşur. Ekip üyeleri haricinde ihtiyaç olması halinde işyeri dışından destek sağlayabilecek kişi veya kuruluşlardan da destek alınabilmektedir.

İşveren bu ekibin asli üyesi olmakla birlikte; ekibin oluşturulması, çalışmalar için ihtiyaç duyulan her türlü araç gereç, malzeme, bilgi ve belgenin sağlanmasından sorumludur. Bu sorumluluğun yerine getirilmesi için yasal olarak işveren vekili görevlendirebilir. Ancak işveren vekili görevlendirmesi işverenin hiçbir yükümlülüğünü ortadan kaldırmaz. Aynı zamanda işveren vekili sıfatıyla görev alan kişide sonuç olarak bir çalışandır. Bu sıfatla yapacağı işler onun çalışan yükümlülüklerini de ortadan kaldırmaz. Risk değerlendirme ekibinde görev alan tüm çalışanlara görev, yetki ve sorumlulukları hakkında özel eğitim verilmektedir. Ayrıca bu görev yazılı bir biçimde kişilere tebliğ edilmekte ve özlük dosyalarında muhafaza edilmektedir.

2.1.4.2. İkinci Aşama; İşyerinin Analizi ve Tehlike Kaynaklarının Tespiti

Risk değerlendirme ekibinde görev alan her bir üye bu aşamada kendi çalışma alanı ile ilgili bilgi, belge ve kayıtların incelenmesi işlemlerini yürütür. Elde edilen sonuçlar birleştirilir ve işyerindeki mevcut tehlike kaynakları belirlenir. Bu aşamada aynı işkolu veya sektörde, benzer işyerlerinde yaşanmış işin yürütüm şartlarına bağlı ortaya çıkan iş kazaları ve meslek hastalıkları da araştırılır.

Tablo 2.2. Risk değerlendirme ekibi çalışma konularının genel dağılımı

| İhtiyaç Duyulan Bilgiler | Risk Değerlendirme Ekip Üyeleri | | | | | | Uzman Kişi veya Kuruluşlar |
|--|---------------------------------|---------------------|---------------|----------------------|-------------------|----------------------|----------------------------|
| | İşveren/ İşveren Vekili | İş Güvenliği Uzmanı | İşyeri Hekimi | Çalışan Temsilcileri | Destek Elemanları | Tecrübeli Çalışanlar | |
| İşyerine ait yapısal alanlar | √ | | | | | √ | |
| İşyerinde gerçekleştirilen çalışmalar | √ | | | | | √ | |
| Üretimin süreçleri ve teknikleri | √ | | | | | √ | |
| İş malzemeleri listesi | √ | | | | | √ | |
| Kullanılan madde ve malzemelerin listesi | √ | | | | | | |
| Artık ve atıklarla ilgili yürütülen işlemler | √ | √ | √ | | √ | √ | |
| İşyerindeki hiyerarşi, görevlendirmeler, yetkiler ve sorumluluklar | √ | | | | | | |
| Çalışanların görüş ve düşünceleri | √ | | | √ | | | |
| İşe başlamadan önce | √ | √ | √ | | | | |

Tablo 2.2. (Devamı)

| hazırlanması gereken izin belgeleri | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|
| Çalışanlar hakkında genel bilgiler | √ | | | √ | | |
| Özel politika gerekli çalışan gurupları | √ | √ | √ | | | |
| İşyeri eski teftiş raporları | √ | √ | √ | | | |
| Varda önceki meslek hastalığı kayıtları | √ | √ | √ | | | |
| Varsa önceki iş kazası kayıtları | √ | √ | √ | | | |
| Ramak kala olayların raporları | √ | | | | | |
| Kimyasal vb. malzeme bilgi formları | √ | √ | √ | | √ | √ |
| Ortam ölçümü ile kişisel maruziyet ölçüm raporları | √ | √ | √ | | | √ |
| Daha önce hazırlanan risk değerlendirme raporları | √ | √ | √ | | | |
| İşyerinin acil durum eylem planları | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| İşyerlerinde hazırlanması gereken özel dokümanlar | √ | √ | √ | √ | √ | √ |

Tablo 2.2' de risk değerlendirme ekip üyelerinin bu aşamada hangi konularda öncelikli olarak çalışma yaptıkları belirtilmiştir. Elde edilen bu bilgilerin değerlendirilebilmesi için öncelikle yasal hükümler çerçevesinde hangi mevzuatta yer aldığı dikkate alınmalıdır. Ayrıca bu tehlike kaynaklarının çalışma ortamındaki olabilecek ergonomik, fiziksel, biyolojik, kimyasal, psikososyal, çevresel, kişisel vb. diğer bir çok tehlike kaynağı ile etkileşimlerinde göz önünde bulundurulmalıdır.

2.1.4.3. Üçüncü Aşama; Risklerin Tespiti ve Analizi

Bu aşamada elde edilen bilgilerin ışığında ilgili işyeri için potansiyel tehlike kaynakları kolaylıkla belirlenebilmektedir. Tehlikelerin teknik bakımdan doğru analiz edilebilmesi için tabii olduğu yasal mevzuatlar ile ulusal ve uluslararası standartlar araştırılmalıdır. Tehlike kaynaklarının analizinde her bir tehlike kaynağı ayrı ayrı analiz edilmeli ve her birinin riskleri de yine ayrı ayrı belirlenmelidir. Mevcut kontrol tedbirleri göz önünde bulundurulmak koşuluyla bu risklerin kimleri, nereleri, neleri hangi şekilde etkilediği, hangi şiddette zarar ve hasar verebileceği analiz edilir. Bina ve eklentilerinde yürütülen iş ve işlemlerin farklı olması durumunda ayrı ayrı analiz yapılır ve sonucunda birbirlerini etkileyecek tehlike kaynakları bakımından ortak bir sonuca varılır. Analiz sonucunda riskler en yüksekte düşüğe doğru sıralı hale getirilir ve yazılı doküman şeklinde kayıt altına alınır.

2.1.4.4. Dördüncü Aşama; Risk Kontrol Tedbirlerinin Kararlaştırılması

Risk kontrolünde öncelikli çalışma planlamadır. Planlama sürecinde sıralı hale getirilen risklerin öncelik değerlerine göre alınacak tedbirlerin ön hazırlık programı yapılır. Temel ilke riskleri kaynağında yok etmektir. Bunun mümkün olmadığı hallerde ise sırasıyla ikame yapılması, ortamda önlem uygulanması ve son olarak da kişisel koruyucu tedbirlerin uygulanması şeklinde tedbirlere başvurulmalıdır. Bu sıralamada esas alınacak durum öncelikle toplu koruma tedbirlerinin uygulanması olmalıdır. Toplu koruma tedbirleri kişisel korunma tedbirlerine göre her aşamada öncelikli olmak zorundadır. Ayrıca kararlaştırılan tedbirlerin ilave tehlikeler veya yeni riskler yaratmaması da diğer bir önemli durumdur.

Tehlike diye tanımladığımız kavram potansiyel bir durum olup, tehlikeli hareket ile bir araya geldiğinde risk ortaya çıkmaktadır. Alınacak kontrol tedbirleri mevcut tehlike kaynaklarının riske dönüşmesini engelleyecek çalışmalar şeklinde ifade edilebilir. Doğru eyleme karar vermek, alınacak tedbirleri belirlemek, kimlerin bu süreçte neyi, nasıl yapması gerektiğini, tüm iş ve işlemlerin başlangıç ve bitiş sürelerini önceden planlamak gereklidir. Planlanan tüm bu çalışmalar öncelik sıralamasına uygun biçimde sorumluları tarafından yerine getirilmeli ve bunun takibi, kontrolü sağlanmalıdır.

2.1.4.5. Beşinci Aşama; Belgelendirme

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yönetmeliği yükümlülükleri kapsamında gerçekleştirilen bütün çalışmaların yazılı doküman şeklinde kayıt altına alınması zorunlu kılınmıştır. İşyeri ve işverene ait bilgiler ile iş güvenliği uzmanı, işyeri hekimi yetki belgelerinin dökümanlar arasında olması gereklidir. Risk değerlendirmesini gerçekleştiren kişilere ait bilgiler, gerçekleştirildiği tarih, geçerlilik tarihi, tespit edilen tehlike ve riskler, analiz metotları, düzeltici önleyici faaliyetler vb. oluşan dökümanların her sayfası numaralı olmak zorundadır. Her sayfada gerçekleştiren kişilerin parafı, son sayfada ise imzaları bulunmalıdır.

İlgili yönetmelik hazırlanan dökümanların elektronik ortamda hazırlanmasına ve arşivlenmesinde imkan vermektedir. Ayrıca tüm dökümanların işyerinde her hangi bir denetim sırasında teftişe yetkili kişilerce incelenebilecek şekilde hazır bulundurulması gereklidir. Kayıtların işyerinde uygun bir ortamda güvenli biçimde saklanması da yine işverenlerin sorumluluğundadır.

2.1.5. Kimyasal Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi

Kimyasallar hayatımızda önemli ölçüde yer almaktadır. Evlerimizde, işyerlerimizde ve doğada serbest halde bulunan bir çok farklı kimyasal maddeye maruz kalmaktayız. Dünya üzerinde her yıl yaklaşık 400 milyon ton kimyasal madde üretilmekte ve birbirinden farklı içeriğe sahip bu kimyasal maddeler bir çok sektörün ana ihtiyaç maddesi olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle farklı iş kollarında milyonlarca insan kimyasal madde ile çalışmakta ve zararlı etkilerine maruz kalmaktadır [4].

Özellikle üretim ve sanayide tehlikeli ve çok tehlikeli iş kollarında kullanılan kimyasal maddelerin temin edilmesinden başlayarak güvenli bir biçimde taşınması, depolanması, kullanılması, atıklarının bertaraf edilmesi işlemleri için risk değerlendirme büyük önem taşımaktadır. Bu aşamalarda her bir kimyasal madde kendi özellikleri ile bir arada bulunduğu ve etkileştiği kimyasallar bakımından değerlendirilir. Kimyasal maddelerin çalışanlar üzerindeki zararlı etkilerinin belirlenmesinde her bir kimyasal maddenin;

- Kimyasal bileşimi
 - Fiziksel durumu
 - Vücuda giriş şekli
 - Vücutta eriştiği, zarar verdiği doku ve organlar
 - Çalışanın maruz kalma aralıkları, miktarı ve süresi
 - Kişisel duyarlılıklar
- ayrı ayrı analiz edilir.

Kamu ve özel sektöre ait işyerinde farklı amaçlar için kullanılan kimyasal maddeler, Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik hükümleri çerçevesinde risk değerlendirme çalışmalarında detaylı bir şekilde analiz edilmektedir. Kimyasal maddeler zararlı etkileri, taşınmaları, depolanmaları, bir arada bulunmaları ve kullanılmaları, bertaraf edilmeleri gibi konularda ayrı ayrı değerlendirilmek zorundadır. Meslek hastalıkları listesinde yer alan A grubu hastalıklar kimyasal maddelere maruziyet sonucu ortaya çıkan hastalıklar olmak üzere 25 alt grupta 67 farklı hastalık olarak yasal değerlendirmeye tabi tutulmaktadır.

Kimyasal maddelerin güvenliğinde en önemli kural kimyasal maddeyi tanımaktır. Çalışanlar kullanacakları kimyasal maddelere ait malzeme güvenlik bilgi formlarını incelemeli ve bilgi sahibi olmalıdır. Bu formda yer alan bilgiler güvenlik kurallarının her aşaması için gereklidir. Kimyasalın kullanımından, taşınmasından, depolanmasından, bertarafından ve acil durumlarda yapılması gereken kurallara kadar bir çok bilgiyi içermektedir. Malzeme güvenlik bilgi formlarının temin edilmesi de yine işverenlerin sorumluluğundadır [5].

2.1.5.1. Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Riskleri

Tehlikeli kimyasal maddeler yalnızca insanlar için değil, doğadaki diğer tüm canlılar için büyük ölçüde tehlike yaratmaktadır. Ancak her kimyasal maddenin zararlı etkisi birbirinden farklıdır. Tek başına gösterdiği etki ile bir araya geldiklerinde meydana gelen karışımdan kaynaklanabilecek zararlı etkileri de son derece farklılık gösterebilmektedir. Güvenli kullanılabilmesi için öncelikle kimyasal maddeyi tanımak gereklidir. Tehlikeleri, riskleri, fiziksel ve kimyasal özellikleri, taşıma ve depolama standartları, atıklarının bertaraf koşulları, acil durum prosedürleri, birlikte kullanılmaması gereken maddeler vb. önemli bilgiler sağlık ve güvenlik risklerinin azaltılmasında büyük rol oynamaktadır. Kimyasallardan kaynaklanabilecek tehlikeler aşağıdaki üç başlıkta sıralanmıştır.

- Fiziksel Tehlikeler: Parlama, patlama, yanma, oksitleyiciler, aşındırıcılar, sıkıştırılmış gazlar,
- İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri: Akut toksisite, cilt ve göz tahrişi, solunum ve cilt hassaslaştırıcı, hedef organ toksisitesi, eşey hücre mutajenitesi, kanserojenite, üreme sistemi toksisitesi, aspirasyon zararları
- Çevre Üzerindeki Etkileri: Sucul ortam ve ozon tabakası üzerindeki olumsuz etkileri

Kimyasal maddelerin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinin önlenmesi için öncelikle kullanılan kimyasalın vücuda giriş yolunun bilinmesi gereklidir. Genel olarak kimyasallar solunum, sindirim ve ciltle temas yolu ile vücuda kolaylıkla giriş yapabilmektedir. Zararlı etkenin vücuda girişi engellendiğinde dolayısıyla maruziyetide ortadan kalkacaktır. Özellikle solunum yoluyla bir çok zararlı kimyasal toz, buhar, buğu, gaz vb. maddeler kolaylıkla vücuda giriş yapmakta ve sağlığı ciddi ölçüde olumsuz etkilemektedir.

Uluslararası Çalışma Örgütü' nün kimyasal madde sınıflandırması;

- Zehirli
- Hassasiyet oluşturuucu
- Aşındırıcı
- Tahriş edici
- Reaktif
- Parlayıcı
- Patlayıcı
- Oksitleyici
- Üremeyi etkileyen
- Kanserojen
- Mutajenik

maddeler olarak belirtilmiştir [6].

Kimyasal maddelere maruziyetin şekli, süresi, dozu ve vücuda giriş yolu zararlı etkiyi belirlemektedir. Ayrıca maruz kalan kişinin cinsiyeti, yaşı, sağlık durumu, genetik faktörler, alkol ve sigara bağımlılığı, beslenme durumu vb. fizyolojik özellikleri de son derece etkilidir. Kişinin fizyolojik özellikleri, kimyasal maddenin toksisitesine ek olarak bulunduğu ortamın basıncı, sıcaklığı, nemi, aydınlatma düzeyi, radyoaktivite gibi çevresel faktörlerin de etkisi dikkate alınmak zorundadır.

Endüstriyel çalışmalarda kullanılan birbirinden farklı özelliklere sahip çok sayıda kimyasal maddenin her biri farklı farklı sağlık problemlerine yol açmaktadır. Kimyasal madde kullanımı sırasında solunum yolu ile maruziyet en sık görülen maruziyet türü olup, düşük dozlarda uzun süreli maruz kalınması durumunda dahi meslek kanserlere yol açabilmektedir. Kısa süreli yüksek dozda maruziyetlerde ise bulantı, kusma vb. şikayetler, zehirlenmeler ve hatta ölümler yaşanabilmektedir.

Tablo 2.3’ de zararlı kimyasal maddelerin insan vücudunda hangi organlarda zararlı etkiye yol açtığı belirtilmiştir. Tehlikeli ve çok tehlikeli iş kollarında kullanılan bazı endüstriyel toksik kimyasal türlerin insan vücudu üzerindeki olumsuz etkilerinin hangi organlar için tehlike yarattığı ise Tablo 2.4.’ deki gibidir.

Tablo 2.3. Zararlı kimyasal türleri ve etkiledikleri organlar

| Organ | Zararlı Kimyasal Türleri |
|-----------------|---|
| Akciğer | Azot oksit, Amonyak, Sülfür dioksit, Asbest, Kömür tozu |
| Karaciğer | Klorlanmış hidrokarbonlar, Etilen kloridrin ve dioksan |
| Beyin | Kurşun ve Civa bileşikleri |
| Nefes Borusu | Nikel ve Krom bileşikleri |
| Akciğer ve Deri | Toluene di-isocyanate |
| Deri | Klorlanmış hidrokarbon, Deterjanlar, Mineral asitler |
| Sinirler | Civa, Kadmiyum ve bileşikleri |
| Mesane | Auramin, Benzidin ve 2-naftalamin |
| Böbrekler | Klorlanmış hidrokarbonlar, Civa bileşikleri |
| Kemik İliği | Benzen |

Tablo 2.4. Toksik etkilerine göre kimyasallar ve insan vücudu üzerindeki olumsuz etkileri [7].

| Toksik Etki | Hedef Organ | Görülme Zaman Aralığı | Sağlık Üzerine Etkisi | Örnek Kimyasal Madde |
|-------------------------|------------------------------|-----------------------|--|--|
| Tahriş Edici Aşındırıcı | Akciğer Deri Göz | 1-5 dk 1-3 gün | Etki ettiği noktada yanık ve kabarcık, kronik etki ile kalıcı hasar meydana gelebilir. | Amonyak sülfürik asit azot oksitler kostik soda |
| Alerjik | Akciğer Deri | Birkaç gün-yıl | Akciğerlerde kronik astım gibi problemler yada sakatlığa neden olabilir. Deride dermatitise oluşturabilir. | Toluen di-izosiyanat (TDI), epoksi reçine |
| Kanserojen | Akciğer Deri Mesane | 10-40 yıl | Maruz kalan organ veya dokuda kanser erken ölüme yol açabilir. | 2-naftilamin benzidin asbest |
| Toksik | Böbrek Beyin Karaciğer | Birkaç dakika-yıl | Önemli biyolojik fonksiyonları yürütmek için organ yetmezliği ile hayati organ hücrelerin ölümü. | Karbon tetraklorür civa kadmiyum hidrojen siyanür |
| Çok Toksik | Akciğer | Birkaç dakika | Oksijen yetmezliği | Asetilen, karbon dioksit |

2.2.İş Sağlığı ve Güvenliği Denetimleri

Çalışma yaşamının ve işyerlerinin denetimi Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı tarafından gerçekleştirilmektedir. Denetim faaliyetleri programlı ve programsız teftişler olarak iki farklı biçimde gerçekleştirilmektedir. İş Teftiş Kurulu’ nun 2017 yılında iş sağlığı ve güvenliği yönünden gerçekleştirdiği denetim sonuçlarına göre; 5624 programlı, 5180 program dışı teftiş olmak üzere

toplam 10,804 teftiş gerçekleştirilmiştir ve 752 çırak, 5303 stajyer ve 939,619 çalışan ile ilgili iş sağlığı ve güvenliği hükümleri kapsamında değerlendirme yapılmıştır [8].

Programsız teftişler ihbar, şikayet, işletme belgesi benzeri talepler üzerine gerçekleştirilmiştir. İş kazası ve meslek hastalığı yönünden yapılan teftişlerin tamamı programsız teftiştir. Bunların da 217' si iş kazası, 18' i de meslek hastalığı vakaları gibi zorunlu nedenlerle yapılmıştır.

Programlı teftişler, İş Teftiş Kurulu Başkanlığı tarafından tüm sosyal tarafları içine alan, önleyici yaklaşım esasına dayalı, belirli bir ön hazırlık ve planlama ile sorunların tespiti ve çözümüne yönelik eğitim, bilgilendirme ve iletişim faaliyetleri biçiminde gerçekleştirilmektedir. Bu teftişlerde ön hazırlık ve planlama sürecinde işyerlerinde risk esaslı ve sektörel/işkolu/alan esaslı olacak şekilde iki ayrı çalışma yürütülmesi amaçlanmaktadır. Programlı teftişlerin gerçekleştirildiği iş kolları, iş kazası ve meslek hastalıklarının en yoğun yaşandığı ve yaşanma ihtimalinin bulunduğu işyerleridir.

Tablo 2.5. Ana metal sanayi 2017 yılı planlı teftiş rapor sonuçları

| Ana Metal Sanayi | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------|--------------|---------|---------------|----------------|---------------------------|--------|--------------------------|---------|
| Teftişi Tehlike ve Riskler | Planlanan Riskler | Teftiş İller | Yapılan | İşyeri Sayısı | Çalışan Sayısı | Tespit Uygunsuzluk Sayısı | Edilen | Teftiş İyileştirme Oranı | Sonrası |
| İş ekipmanları | | Ankara | | | | | | | |
| Yangın, patlama | parlama, | Bursa | | | | | | | |
| Ergonomi | | Hatay | | | | | | | |
| Elle taşıma | | İstanbul | | | | | | | |
| | | İzmir | | 329 | 28,179 | 6998 | | % 94,7 | |
| | | Karabük | | | | | | | |
| | | Kocaeli | | | | | | | |
| | | Osmaniye | | | | | | | |
| | | Sakarya | | | | | | | |
| | | Zonguldak | | | | | | | |

Tablo 2.6. Yapı işleri 2017 yılı planlı teftiş rapor sonuçları

| Yapı İşleri Sektörü | | | | | | |
|----------------------------|-------------------|---------------------------|---------------|----------------|--|----------------------------------|
| Teftişi Tehlike ve Riskler | Planlanan Riskler | Teftiş Yapılan İller | İşyeri Sayısı | Çalışan Sayısı | Tespit Edilen Uygunsuzluk Sayısı | Teftiş Sonrası İyileştirme Oranı |
| Yüksekte çalışma | | Adana, Afyonkarahisar, | | | | |
| İsg iş organizasyonu | | Aksaray, Ankara, | | | | |
| Geçici iş ekipmanları | | Antalya, Aydın, | | | | |
| Yangın, parlama, patlama | | Balıkesir, Bartın, | | | | |
| Elektrik | | Bayburt, Bilecik, Bolu, | | | | |
| Ergonomi | | Bursa, Çanakkale, | | | | |
| Elle taşıma | | Çankırı, | | | | % 95 |
| | | Çorum, Düzce, Edirne, | 2132 | 105639 | 24948 | |
| | | Eskişehir, Gaziantep, | | | (393 işyerinde hayati tehlike sebebiyle iş durdurulmuştur) | |
| | | Giresun, Gümüşhane, | | | | |
| | | Hatay, Isparta, İstanbul, | | | | |
| | | İzmir, Karabük, | | | | |
| | | Karaman, Kastamonu, | | | | |
| | | Kayseri, Kırıkkale, | | | | |
| | | Kırklareli, Kırşehir, | | | | |
| | | K.Maraş, Kocaeli, | | | | |
| | | Konya, Kütahya, | | | | |
| | | Malatya, Manisa, | | | | |

Tablo 2.6. (Devamı)

Mersin, Muğla,
Erzurum, Nevşehir,
Niğde, Denizli, Ordu,
Osmaniye, Rize,
Sakarya, Samsun, Sivas,
Şanlıurfa, Tekirdağ,
Tokat, Trabzon, Uşak,
Yalova, Yozgat,
Zonguldak

Tablo 2.7. Kimya sanayi 2017 yılı planlı teftiş rapor sonuçları

| Kimya Sanayi | | | | | |
|--|---|---------------|----------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Teftişi Planlanan Tehlike ve Riskler | Teftiş Yapılan İller | İşyeri Sayısı | Çalışan Sayısı | Tespit Edilen Uygunsuzluk Sayısı | Teftiş Sonrası İyileştirme Oranı |
| Kimyasal risk etmenleri İş ekipmanları Yangın, parlama, patlama Ergonomi Elle taşıma | Adana Bursa Gaziantep İstanbul İzmir Kocaeli Manisa Tekirdağ | 489 | 30101 | 8869 | % 92,9 |

Tablo 2.8. Yeraltı ve yerüstü maden işletmeleri 2017 yılı planlı teftiş rapor sonuçları [9].

| Yeraltı ve Yerüstü Maden İşletmeleri | | | | | |
|--|--|---------------|----------------|--|----------------------------------|
| Teftişi Planlanan Tehlike ve Riskler | Teftiş Yapılan İller | İşyeri Sayısı | Çalışan Sayısı | Tespit Edilen Uygunsuzluk Sayısı | Teftiş Sonrası İyileştirme Oranı |
| Maden İşyerlerinde Olması gereken yasal hükümler, teknik düzenlemeler, sağlık ve güvenlik kuralları | İzmir, Manisa, Muğla, Gaziantep, Hatay, Şanlıurfa, Kahramanmaraş, Zonguldak, Edirne, Tekirdağ, Aydın, Denizli, Uşak, Burdur, Bursa, Bilecik, Adana, Mersin, Niğde, Osmaniye, | 1318 | 82966 | 27645 (48 işyerinde hayati tehlike sebebiyle iş durdurulmuştur) | % 94,1 |
| 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile yürürlükte bulunan diğer ilgili tüm alt mevzuat hükümleri | Afyonkarahisar, Isparta, İstanbul, Kocaeli, Eskişehir, Ankara, Nevşehir, Çanakkale, Elazığ, Balıkesir, Kütahya, Balıkesir, | | | | |
| | Kastamonu, Düzce, Yalova, Sinop, Samsun, | | | | |
| | Çorum, Çankırı, Gümüşhane, Giresun, Ordu, Yozgat, Rize, Artvin, Tokat, Kırıkkale, Antalya, Konya, Sakarya, Sivas, Amasya, Bartın, | | | | |

Tablo 2.8. (Devamı)

Kayseri, Kırşehir,
Nevşehir, Karaman,
Bolu, Erzurum,
Erzincan



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal






Tez çalışması kapsamında risk değerlendirmesi yapılan İleri Teknoloji Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi Yükseköğretim Kurumu'na bağlı bir kamu kuruluşu olup, sahip olduğu teknik alt yapısı, cihazları ve laboratuvarları ile birçok alanda multidisipliner araştırma, eğitim, test ve analiz faaliyetleri gerçekleştirilmektedir. Risk değerlendirmesinin gerçekleştirildiği Araştırma Laboratuvarı yüksek lisans, doktora tezleri ile bilimsel araştırma projelerin yürütüldüğü sürekli aktif çalışma yapılan bir alandır. Laboratuvarında 1 araştırma görevlisi, 1 öğretim görevlisi ve 2 yüksek lisans öğrencisi tam zamanlı olarak, 2 öğretim üyesi ve 2 yüksek lisans öğrencisi de belirli zaman aralıkları içinde deneysel çalışmalar yapmaktadır. Laboratuvarında ağırlıklı olarak kimyasalların sentezlenmesi ve saflaştırılması işlemleri gerçekleştirilmektedir. Yürütülen faaliyetlerin bilimsel araştırmalara yönelik olması nedeniyle laboratuvarında sürekli farklı kimyasallar kullanılmakta, farklı prosesler uygulanmakta ve bu nedenlerle sürekli farklı çalışma yöntem ve şekilleri uygulanmaktadır.

3.1.1. Kullanılan Araç-Gereç ve Cihazlar

Laboratuvarında balon, beher, deney tüpü, erlen, santrifüj, tüpü, mezür, şişeler, damlalık, pipet, piset, huni, balon joje, cam borular, büretler, ayırma hunisi, desikatör, bullu pipet, kristalizatör, piknometre, puar vb. temel araç gereçler dışında;

- Çeker ocak (1 adet)
- Ahtapot kol havalandırma (1 adet)
- Etüv (1 adet)
- Vakumlu Etüv (1 adet)
- Isıtıcı, karıştırıcı (ısıtıcılı manyetik karıştırıcı)
- Sirkülatör (ısıtmalı ultrasonik banyo)
- Isı tabancası
- Hassas terazi
- Uv kabini
- Buzdolabı (1 adet)
- Sonikatör
- Rotary evaporatör (çözücü buharlaştırıcı) kullanılmaktadır.

Tablo 3.1. Araştırma Laboratuvarında kullanılan bazı cihazlar ve risk grupları

| Kullanılan Araç-Gereç | Kimyasal Tehlike | Elektrik Tehlikesi | Sıcak Yüzey | Ergonomik Riskler | Tehlikeli Çalışma | Eğitim ve Tecrübe gerektiren çalışma | KKD gerekli |
|---|------------------|--------------------|-------------|-------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|
| <p>Çeker ocak</p>  | √ | √ | | √ | √ | √ | √ |
| <p>Ahtapot kol havalandırma</p>  | √ | | | √ | √ | √ | |
| <p>Etüv</p>  | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| <p>Vakumlu Etüv</p>  | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| <p>Isıtıcı, karıştırıcı</p>  | √ | √ | √ | | √ | √ | √ |

Tablo3.1.(Devamı)

Sirkülatör



√ √ √ √ √ √ √

Isı Tabancası



√ √ √ √ √ √ √

Hassas terazi



√ √ √ √ √ √ √

Uv kabini



√ √ √ √ √ √ √

Buzdolabı



√ √ √ √ √ √ √

Sonikatör



√ √ √ √ √ √ √

Rotary evaporatör



√ √ √ √ √ √ √

3.1.2.Laboratuvarda Sık Kullanılan Kimyasallar

Tez kapsamında değerlendirilen Araştırma Laboratuvarında sıklıkla kullanılan çözen kimyasal maddelerin Hekzan(Hexane) C_6H_{14} , Kloroform 99,9 % Extra pure, Metilen Klorit(Diklorometan) CH_2Cl_2 , Silika Jel 40-63 μm , Tetrahydrofuran C_4H_8O , Toluene Pure Grade C_7H_8 , N,N-Dimetil Formamid olduğu tespit edilmiş ve Tablo 3.2' de sahip oldukları riskler belirtilmiştir.

Tablo 3.2. Araştırma Laboratuvarında sık kullanılan kimyasallar ve riskleri

| Sık Kullanılan Kimyasal Maddeler |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|---|---|---|---|--|---|---|---|
| | Toksik | Solunum Tehlikesi | Çevreye Zararlı | Korozif | Zararlı | Yanıcı | Patlayıcı | Oksitleyici |
| Hekzan(Hexane) C_6H_{14}  | | √ | √ | √ | √ | √ | | |
| Kloroform 99,9 % Extra pure  | √ | √ | | | | | | |
| Metilen Klorit(Diklorometan) CH_2Cl_2  | √ | √ | | | √ | | | |
| Silika Jel 40-63 μm  | | | √ | | | | | |

Tablo 3.2. (Devamı)**Tetrahydrofuran C₄H₈O**

√

√

√

Toluen Pure Grade C₇H₈

√

√

√

N,N-Dimetil Formamid

√

√

√

Laboratuvarda sıklıkla kullanılan kimyasalların zararlılık işaretleri incelendiğinde büyük ölçüde sağlık için tehlikeli olduğunu söyleyebiliriz. Bu nedenle risk grupları dikkate alındığında riskin kaynağında önlenmesi pek mümkün değildir. Ayrıca bir çok kimyasal madde için yine ikame yapmakta mümkün olamamaktadır. Maruziyetleri değerlendirildiğinde deneysel faaliyetler sebebiyle bu kimyasalların büyük çoğunluğunda çok düşük dozlar yani eser miktarlar kullanılmaktadır. Dolayısıyla bu durumun değerlendirilebilmesi için ilgili yönetmelikte belirlenen maruziyet sınır değerlerinin kontrolünü yapmak gereklidir. Kimyasalların mesleki maruziyet sınır değerleri Tablo 3.3' de gösterilmiştir.

Tablo 3.3. Laboratuvarda kullanılan kimyasal maddelerin mesleki maruziyet sınır değerleri

| Kimyasal Madde | Sınır Değer | | | | Özel İşaret |
|--|----------------------|-----|-------------------|-----|-------------|
| | TWA (8 Saat) STEL | | STEL (15 Dak.) | | |
| | Mg/m ³ | ppm | Mg/m ³ | ppm | |
| Hekzan(Hexane) C ₆ H ₁₄ | 72 | 20 | - | - | - |
| Kloroform 99,9 % Extra pure | 10 | 2 | - | - | Deri |
| Metilen Klorit (Diklorometan) CH ₂ Cl ₂ | - | - | - | - | - |
| Silika Jel 40–63 µm | - | - | - | - | - |
| Tetrahydrofuran C ₄ H ₈ O | - | - | - | - | - |
| Toluen Pure Grade C ₇ H ₈ | 192 | 50 | 384 | 100 | Deri |
| N,N-Dimetil Formamid | 15 | 5 | 30 | 10 | Deri |

3.2. Yöntem

3.2.1. Fine-Kinney Risk Değerlendirme Metodu

Risk analizi metotlarından biri olan Fine-Kinne Metodu, 1971 yılında T. Fine'in tarafından Journal of Safety Research'te yayımlanan "Mathematical Evaluations for Controlling Hazards" adlı makalesinde ve G.F. Kinney ve A.D. Wiruth'un "Practical Risk Analysis for Safety Management" adlı teknik raporunda risk analizinin frekans, şiddet ve olasılık parametrelerinin önceden oluşturulmuş tahmini değer aralıklarından oluşan tablolarını kullanarak gerçekleştirilmesi biçiminde ifade edilmiştir [10]. Fine-Kinney yöntemi;

$R = İ \times F \times Ş$ olarak hesaplanır.

(İ = İhtimal, F = Frekans, Ş = Şiddet derecesi, R = Risk derecesi)

Olasılık: Bir tehlikenin zaman içerisinde riske dönüşme ihtimalidir.

Şiddet: Tehlikenin yol açacağı zararın büyüklüğüdür.

Frekans: Tehlikeye belirli bir zaman diliminde maruziyetin sıklık derecesidir.

Tablo 3.4. Fine-Kinney olasılık değerleri

| Kategori | Değer |
|------------------------|-------|
| Pratik olarak imkânsız | 0,2 |
| Zayıf ihtimal | 0,5 |
| Düşük ihtimal | 1 |
| Nadir fakat olabilir | 3 |
| Kuvvetle muhtemel | 6 |
| Çok güçlü ihtimal | 10 |

Tablo 3.5. Fine-Kinney şiddet değerleri

| Kategori | Değer |
|--|-------|
| Birden fazla ölümlü kaza, çevre felaketi | 100 |
| Ölümlü kaza, ciddi çevresel problem | 40 |
| Kalıcı hasar, yaralanma, iş kaybı, çevresel engel oluşturma | 15 |
| Önemli hasar, yaralanma, dış ilk yardım, arazi sınırları dışında çevresel zarar | 7 |
| Küçük hasar, yaralanma, dahili ilk yardım, arazi sınırları içerisinde çevresel zarar | 3 |
| Ucuz atlatma, çevresel zarar bulunmamaktadır | 1 |

Tablo 3.6. Fine-Kinney frekans değerleri

| Kategori | Değer |
|--|-------|
| Çok nadir (yılda bir veya bir kaç yılda bir) | 0,5 |
| Oldukça nadir (yılda bir veya birkaç kez) | 1 |
| Nadir (ayda bir veya bir kaç kez) | 2 |
| Ara sıra (haftada bir veya birkaç kez) | 3 |
| Sıklıkla (günde bir veya bir kaç kez) | 6 |
| Sürekli (bir saatte veya bir kaç saatte bir) | 10 |

Tablo 3.7. Fine-Kinney değerlendirme tablosu

| Risk Değeri | Risk Önem Derecesi | Risk Kontrol Tedbirleri |
|---------------|--------------------------------|--|
| 400 < R | 5.Derece Çok Yüksek Risk | Tolerans gösterilemez, derhal gerekli önlemler alınmalı veya iş durdurulmalıdır. |
| 200 < R < 400 | 4.Derece Yüksek Risk | Kısa dönemde, bir kaç ay içinde iyileştirilmelidir. |
| 70 < R < 200 | 3.Derece Önemli Risk | Uzun dönemde yıl içinde iyileştirilmelidir. |
| 20 < R < 70 | 2.Derece Dikkate Değer Risk | Gözetim altında tutulmalıdır. |
| R < 20 | 1.Derece Kabul Edilebilir Risk | Acil önlem öncelikli değildir. |

3.2.2. 5X5 L Tipi MATRİS Risk Değerlendirme Metodu

L Tipi Matris (5x5 Matris) Metodu, uygulanması bakımından kolay olması nedeniyle Ülkemizde en çok tercih edilen risk analiz metodlarından biri olmuştur. Olasılık ve şiddet değeri için 5 farklı seviye belirlenmiştir. Bu iki değerın çarpımı ile hesaplanan risk skoru için de yine 5' li önem seviyesi belirlenmiştir. L Tipi Matris (5x5 Matris) Metodu;

$$R = O \times \text{Ş} \text{ olarak hesaplanır [11].}$$

(O = Olasılık, Ş = Şiddet derecesi, R = Risk derecesi)

Tablo 3.8. L Tipi Matris Olasılık Değerleri

| Kategori | Değer |
|--|---------------|
| Hemen hemen hiç | 1- Çok düşük |
| Çok az (yılda bir kez) | 2- Düşük |
| Az (yılda birkaç kez) | 3- Orta |
| Sıklıkla (ayda bir kez) | 4- Yüksek |
| Çok sık (haftada birkaç kez, her gün) | 5- Çok yüksek |

Tablo 3.9. L Tipi Matris şiddet değerleri

| Kategori | Değer |
|--|--------------|
| Çalışma saati kaybı yok, ilk yardım gerektiren durum. | 1- Çok Hafif |
| Çalışma günü kaybı yok, ayakta tedavi gerektiren kalıcı etkisi olmayan durum | 2- Hafif |
| Hafif yaralanmaya yol açan, yatarak tedavi gerektiren durum. | 3- Orta |
| Ölüm, ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi gerektiren durum, meslek hastalığı | 4- Ciddi |
| Birden çok ölüm, sürekli iş göremezliğe sebebiyet veren durum | 5- Çok ciddi |

Tablo 3.10. L Tipi Matris hesaplama tablosu

| OLASILIK | ŞİDDET | | | | |
|----------------|---------------|-----------|-----------|---------------|----------------|
| | 1 (çok hafif) | 2 (hafif) | 3 (orta) | 4 (ciddi) | 5 (çok ciddi) |
| 1 (çok düşük) | 1 Önemsiz | 2 Düşük | 3 Düşük | 4 Düşük | 5 Düşük |
| 2 (düşük) | 2 Düşük | 4 Düşük | 6 Düşük | 8 Orta | 10 Orta |
| 3 (orta) | 3 Düşük | 6 Düşük | 9 Orta | 12 Orta | 15 Yüksek |
| 4 (yüksek) | 4 Düşük | 8 Orta | 12 Orta | 16 Yüksek | 20 Yüksek |
| 5 (çok yüksek) | 5 Düşük | 10 Orta | 15 Yüksek | 20 Çok Yüksek | 25 Katlanılmaz |

Tablo 3.11. L Tipi Matris değerlendirme tablosu

| Risk Skoru | Düzeltilici Önleyici Faaliyet | Risk Önem Derecesi | Karar |
|---------------------|--|--------------------|-----------------------|
| $R \leq 1$ | Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol tedbirlerine ihtiyaç duyulmayabilir. | 1 | Kabul Edilebilir Risk |
| $1 < R < 8$ | Mevcut kontrol tedbirleri sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir. | 2 | Dikkate Değer Risk |
| $8 \leq R < 15$ | Belirlenen riskleri düşürmek için hemen faaliyetler başlatılmalıdır. | 3 | Önemli Risk |
| $15 \leq R \leq 20$ | Bu riskler için acil önlem alınmalı ve faaliyetlerin kabul edilebilir seviyede devam etmesi sağlanmalıdır. | 4 | Yüksek Risk |
| $R > 20$ | Risk kabul edilebilir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalıdır. | 5 | Çok Yüksek Risk |

3.2.3. Cohen Kappa İstatistiği

Cohen kappa istatistiği, aynı bireylerin farklı zamanlarda, farklı kişiler tarafından veya farklı metotlarla üzerinde durulan kategorik özelliklerine ait sonuçlar arasındaki uyumun araştırılmasında yaygın olarak kullanılan bir istatistiktir.

Puanlayıcılar arasında karşılaştırma yapma ve güvenilirlik belirlemede sıklıkla kullanılan Kappa istatistiği, Cohen (1960) tarafından önerilmiştir. Sınıflama düzeyinde puanlama yapan iki puanlayıcı arasındaki uyumun derecesini belirlemek için geliştirilmiştir. Bu istatistiğin hesaplanabilmesi için öncelikle uyum analizi sonucunda oluşturulacak çapraz tabloların satır sayısı ile sütun sayısı birbirlerine eşit olmalıdır (Cx C). Yani, 2x2'lik ve daha büyük boyutlardaki tablolarda, tablonun satır ve sütunlarına yerleştirilen değişkenler arası uyumu ölçmede kullanılır. Kappa istatistiği kolaylıkla hesaplanarak yorumlanabilmektedir. Yöntemin en önemli katkısı ise şansa beklenen uyumu düzeltmeyi de hesaba katmasıdır. Şans eseri meydana gelen uyum puanlardaki tamamen tesadüfe dayalı oluşan benzerliktir. κ , puanlayıcılar arası gözlenen uyumun içinden şansa/tesadüfe dayalı uyumun çıkarılmasına dayalı olarak aşağıda verilen formülle hesaplanmaktadır. \bar{P} gözlenen uyumluluk oranı, \bar{P}_e tesadüfi/şansa uyumluluk oranı olmak üzere kappa istatistiği (κ) formülüyle hesaplanmaktadır.

$$\kappa = \frac{\bar{P} - \bar{P}_e}{1 - \bar{P}_e}$$

Kappa istatistiğinin sonucunda değeri -1 ile +1 arasında bir değer elde edilmektedir. κ 'nın pozitif sonuçları puanlayıcılar arasındaki uyumun şansla beklenen uyumdan daha fazla olduğunu, κ 'nın negatif sonuçları puanlayıcılar arasındaki uyumun şansla beklenenden daha az olduğunu ifade eder. Bu sebeple negatif değerler şansla beklenenin altındaki uyum düzeyini gösterdiği için dikkate alınmamaktadır. κ istatistiğinin yorumlanmasında Tablo 1'de Landis ve Koch tarafından önerilen uyum düzeyleri kullanılmaktadır [12].

Tablo 3.12. Kappa istatistiğinin yorumlanmasına ilişkin değer aralıkları

| κ | Uyumun gücü |
|-------------|-------------|
| < 0,00 | Zayıf |
| 0,00 – 0,20 | Önemsiz |
| 0,21 – 0,40 | Düşük |
| 0,41 – 0,60 | Orta |
| 0,61 – 0,80 | Önemli |
| 0,81 – 1,00 | Çok Yüksek |

4.TARTIŞMA

Risk analizi için en önemli aşama risk analiz metodunun seçimidir. Ülkemizde iş sağlığı ve güvenliği alanında yürürlükte bulunan yasal mevzuatlarda analiz metodu hususunda sınırlayıcı her hangi bir hüküm yer almamaktadır. İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği' nin 9.maddesinin 2.fikrasında “*seçilen yöntemlerden biri veya birkaçı bir arada kullanılarak analiz edilir*” ifadesi yer almaktadır. Bu hüküm gereği işyerinde gerçekleştirilen denetimlerde yalnızca risk analizinin yapılıp yapılmadığı denetlenmektedir. Seçilen ve uygulanan metot ve metotlarla ilgili olarak bir değerlendirme yapılmamaktadır. Risk analizinde kullanılacak metot seçimi çoğunlukla iş güvenliği uzmanlarınca belirlenmekte olup, metodun uygulanması bakımından da en fazla çalışma iş güvenliği uzmanları tarafından gerçekleştirilmektedir [13].

Erzurumluoğlu, Köksal ve Gerek' in 2015 yılında yayımlanan çalışmalarında, iş kazalarının en sık yaşandığı iş kollarından biri olan inşaat sektöründe Fine-Kinney metodu uygulamasının önemini ve üstün özelliklerini ortaya koymaya çalışmışlardır. Risk değerlendirme sonucunda karar verilen ve uygulanan kontrol tedbirlerinin uygulanabilirliğini, hedeflenen başarıyı sağlayıp sağlayamadığını, riskleri ve maruziyetleri ne ölçüde yok ettiklerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Özellikle işyerinde mevcut şartların sürekliliğinin korunamadığı, denetim ve kontrol mekanizmalarının devamlı aktif olması gereken çok tehlikeli ve tehlikeli çalışma sahalarında Matris metoduna alternatif olarak Fine-Kinney' in kullanılması gerektiği belirtilmiştir. Metodun işyerine ait istatistiksel verilerinin etkin biçimde kullanımına olanak sağladığı, kolay ve pratik biçimde uygulanabilir olduğu ifade edilmiştir [10].

Okumuş ve Barlas' in 2016 yılında yayımlanan çalışmalarında, çok tehlikeli iş kollarından gemi inşaatı sektöründe yaşanan iş kazaları incelenmiş ve risk değerlendirme faaliyetlerinin önemi üzerinde durulmuştur. Özel bir tersane için 5X5 matris ve Fine-Kinney metodu ile yapılan risk analizi sonuçları karşılaştırılmıştır. İki metottan elde edilen sonuçların belli ölçüde benzer yanları olduğu, fakat Fine-Kinney metodu ile elde edilen sonuçların daha hassas ve derinlemesine bir çalışma olduğu belirtilmiştir. Fine-Kinney metodu daha önce yaşanan kaza vb. verileri değerlendirdiği için daha iyi sonuç verdiği, kullanılacak metotların benzerliğini de dikkate alarak tercihin Fine-Kinney' den yana yapılmasının daha etkin sonuç vereceği önerilmiştir [11].

Birgören' in 2017 yılında yayımlanan çalışmasında, Finney-Kinney metodunun özellikle Avrupa'da yaygın olarak kullanıldığı ve Ülkemizde de 2012 yılından sonra özellikle çimento sektöründe yaygın olarak kullanıldığı, son yıllarda ise büyük ölçekli inşaat ve sanayi sektörlerinde kullanımının hızla arttığı belirtilmiştir. Ancak metodun parametrelerinin kullanıcılar tarafından net bir biçimde algılanamadığı ve bu nedenle de hatalı risk puanları elde edildiği ifade etmiştir. Metodun etkin kullanımı açısından yanlış uygulamaların ortadan kaldırılması amacıyla olasılık ve frekans kavramlarının tanımlamaları yapılmıştır. Metot ilk olarak 1971 yılında Fine tarafından ortaya konulduğunda olasılık ve frekans parametrelerinin tanımlarının net biçimde yapıldığını ve ISO 14121-1 standardında bu şekilde yer aldığını belirtmiştir. Hatalı yorumlamaların ortadan kaldırılmasına yönelik olarak Fine' ın tanımlamalarına bağlı kalınması amacıyla

hazırladığı koşullu olasılık formülleri ile metodun uygulamadaki teorik alt yapısının sağlamaştırılabileceği ifade edilmiştir [14].

Bekdemir ve Erçetin' in 2018 yılında yayımlanan çalışmalarında, bir inşaat alanında yaptıkları risk değerlendirmede 5X5 matris ve Fine-Kinney metotları uygulanmış ve sonuçları karşılaştırmışlardır. Çalışmalarında, yapı sektörü gibi yüksek riskli sahaların risk analizi için araştırmacıların ve uzmanların ortak düşüncelerinin Fine-Kinney metodunun tercih edilmesi yönünde olduğu ve metotlar arasındaki en önemli farklılığında analizde kullanılan parametrelerden frekans parametresinin etkin rolü olduğu belirtilmiştir. Tehlikeli ve çok tehlikeli işyerlerinde tek bir analiz uygulamasının yeterli olamayacağı, en az iki ayrı metot kullanılması ve elde edilen sonuçların karşılaştırılmasıyla karma bir değerlendirmenin çok daha faydalı olacağı vurgulanmıştır [15].

Zaloğlu' nun 2019 yılında yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında kazı ve sondaj çalışmalarının gerçekleştirildiği sahalarda 5X5 L tipi Matris ve Fine-Kinney metotları ile risk değerlendirmesi yaparak sonuçları karşılaştırmıştır. Bu tip sahalarda uygulama bakımından kolay bir metot olduğu için çoğunlukla matris metodunun tercih edildiğini belirtmiştir. Ancak bu metodun risk değerlendirme aralığının dar olduğu, değişken derecelerinin tam olarak tanımlanamaması nedeniyle tablodan yakın seçeneklerin seçilmek zorunda kaldığı ve yapılan değerlendirmenin kişiden kişiye büyük ölçüde değişiklik gösterdiği ifade edilmiştir. Fine-Kinney metodunda ise risklerin büyüklük bakımından belirlenmesinde ve derecelendirilmesinde metodun daha subjektif olduğu, çok daha geniş bir aralıkta gerçeğe yakın bir değerlendirme yapmaya imkan sağladığı, risk değerlendirme sonuçlarının daha hassas, işlevsel ve güvenilir olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla tüm bu çıkarımların sonucunda 5x5 L tipi Matris metodunun Fine-Kinney risk değerlendirme metoduna göre yetersiz kaldığı ve sondaj, kazı vb. sahaların risk değerlendirilmesi yapılırken Fine-Kinney risk değerlendirme metodunun kullanılmasının daha etkin sonuçlar vereceği belirtilmiştir [16].

Oturakçı ve Dağsuyu' nun 2017 yılında yayımlanan çalışmalarında, sıklıkla kullanılan risk değerlendirme metotlarından biri olan Fine-Kinney metodu için bulanık mantık çerçevesinde yeni bir yaklaşım geliştirilmiştir. Klasik metot ve yeni yaklaşım bir yapı merkezi inşaatı için uygulanmış ve sonuçları karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre; Bulanık Fine-Kinney metodu tehlikelerin tanımlanması ve risklerin analizi aşamalarında iş güvenliği uzmanlarının görüşleri bakımından farklılıkları azaltmış, değerlendirilen parametreler daha da hassaslaştırılmış ve belirsizlikler büyük oranda yok edilmiştir. Bu çalışma, Fine-Kinney metodunun uygulamalarından elde edilen sonuçlara göre geliştirilebileceği ve sektörel risklere özgü hassasiyet düzeyi yüksek yeni yaklaşımlar ortaya çıkarılabileceği sonucunu ortaya koymuştur [17].

Yiğit' in 2015 yılında yapmış olduğu çalışmada tehlikeli sınıfta yer alan ve hazır hayvan yemi imalatı yapılan bir işyeri için üç farklı risk analiz metodu uygulanmış ve sonuçları karşılaştırılmıştır. Çalışmada Fine-Kinney, Hata Türleri ve Etkileri ile Risk Puanlama metotları kullanılmıştır. Risk değerlendirme metotlarının uygulanabilirliği açısından Fine-Kinney metodunun işletmede kolaylıkla uygulandığı, risk skalasının daha geniş olduğu, HTEA metodunun fazla detay içermesi nedeniyle uygulamada zorluklar yaşandığı ve Risk

Puanlama metodunun ise eksik yönlerinin olduğu ve bu çalışma için sonuçların yetersiz kaldığı belirtilmiştir [18].

Literatür araştırmalarından elde edilen sonuçlar Fine-Kinney metodunun diğer seçeneklere göre uygulamada kolaylık sağladığı, olasılık, şiddet ve frekans parametrelerinin ayrı ayrı değerlendirilmesi nedeniyle hassasiyet düzeyinin yüksek olduğu, yeni metotların geliştirilmesi bakımından tercih edilebilir bir metot olduğu sonuçlarını ortaya koymaktadır. Ayrıca özellikle tehlike düzeyi yüksek sektörler için yapılmış çalışmalarda büyük oranda metottan etkin sonuçlar elde edildiği görölmektedir.



5. BULGULAR

5.1. Risk Analiz Sonuçlarının Kategori Değerleri

Tez çalışması kapsamında; laboratuvardaki mevcut tehlikeler ve riskler analiz edilmiş ve tespit edilen 35 tehlike için risk değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Tehlikelerin belirlenmesinde fiziki ortam, çevre, kullanılan araç-gereçler, kimyasal maddeler, çalışma yöntem ve şekilleri, acil durumlar, iş organizasyonu, atıklar ile iş sağlığı ve güvenliği hizmetleri göz önünde bulundurulmuştur. Laboratuvarda tespit edilen 35 tehlike kaynağının her biri ayrı ayrı Fine-Kinney Metodu ve L Tipi (5x5) Matris Metodu kullanılarak analiz edilmiştir.

Her iki metot için de risk analizi ve değerlendirmesinde risk derecelendirme 5' li kategoriye göre ölçeklendirilmiştir. Çalışma ortamı, yapılan iş ve işlemlerin niteliği, sürekliliği, yasal zorunluluklar ve tahammül edilebilecek risk düzeyleri dikkate alınarak 5' li kategoriye göre;

- 1- Kabul Edilebilir Risk (Tehlike yok denebilecek düzeydedir.)
- 2- Dikkate Değer Risk (Mevcut kontrol önlemleri yeterlidir, sürekliliği sağlanmalıdır.)
- 3- Önemli Risk (Kontrol tedbirleri belirlenmeli ve maksimum 1 yıl içerisinde uygulanmalıdır.)
- 4- Yüksek Risk (Kontrol tedbirleri belirlenmeli ve maksimum 6 ay içerisinde uygulanmalıdır.)
- 5- Çok Yüksek Risk (Kontrol tedbirleri belirlenmeli ve maksimum 1 ay içerisinde uygulanmalıdır.)

şeklinde ölçeklendirilmiştir.

Risk değerlendirmesi yapılan ortamın laboratuvar olması nedeniyle rutin de sürekli aynı materyallerle çalışma yapılmamaktadır. Çalışma yöntem ve teknikleri, kullanılan kimyasal maddelerin türü, düzeyi, dozu ve maruziyet süreleri değişiklik gösterebilmektedir. Bu her bir yeni deneysel çalışma için tehlike ve risklerin yeniden belirlenmesi gerektiği sonucunu ortaya koymaktadır. Rutinde devamlı olarak aynı çalışma yöntem ve tekniklerinin kullanılmadığı işyerlerinde alınacak iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin planlanma süreçlerinde dikkat edilmesi gereken hususlar belirlenmeye çalışılmıştır. Risk değerlendirmede amaç tehlikelerin tespit edilmesi ve riske dönüşmesinin engellenmesidir. Risk değerlendirme ile tespit edilecek tehlikeli durum ve tehlikeli hareketlerin belirlenmesi, önem sıralaması, karar verilecek düzeltici önleyici faaliyetlerin belirlenmesi büyük öneme sahiptir. Yapılan risk değerlendirmede bu durumların tamamı göz önünde bulundurulmuştur.

5.2. Risk Analizi ve Değerlendirmesi Sonuçları

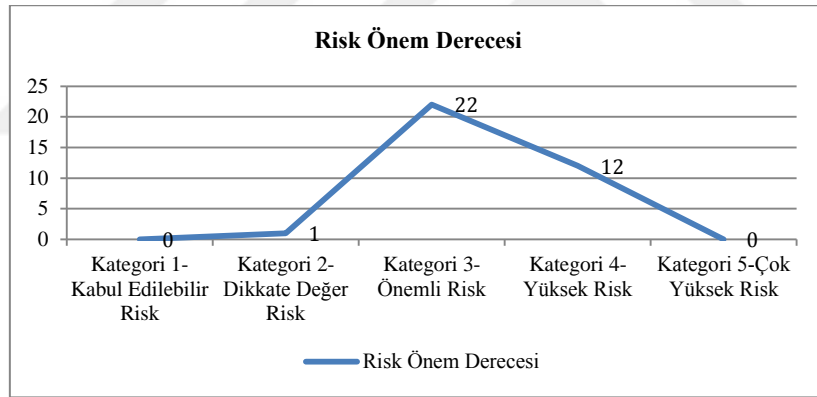
Tez kapsamında risk analizi yapılan Araştırma Laboratuvarında tespit edilen ve analiz tablolarında belirtilen otuz beş tehlike kaynağı sırasıyla;

- İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürü ve Bilincinin Oluşmaması
- Sağlık ve Güvenlik Eğitimi Eksikliği
- Acil Çıkış Yönlendirmeleri
- Acil Durum Eylem Planı
- Sağlık ve Güvenlik İşaretleri ile Poster ve Görsellerin (Acil Durum, Kimyasal Hijyen, KKD vb.gibi) olmaması
- MSDS' lerin olmaması, eksikliği veya ulaşılabilmesi
- Kimyasal malzemelerin depolanması
- Tehlikeli Kimyasal Maddelerle Çalışma
- Tehlikeli Kimyasal Maddelerle Çalışma
- Depolama
- İklimlendirme Havalandırma
- Çeker Ocak
- Havalandırma Menfezleri
- Elektrik
- Elektrik Kaçakları
- Topraklama
- Yangın
- Söndürme Araçları
- Güvenlik
- Atıkların Berterafı
- Cam malzemeler
- Endüstriyel Gaz Tüpleri
- Kişisel Eşyaların ve Gıda Maddelerinin Laboratuvarında Açıkta Bulunması
- Yetersiz Çalışma Alanı
- Ergonomik Faktörler
- Bölgesel Yıkama Üniteleri
- Psikososyal Riskler
- Aydınlatma
- Envanter Listesi

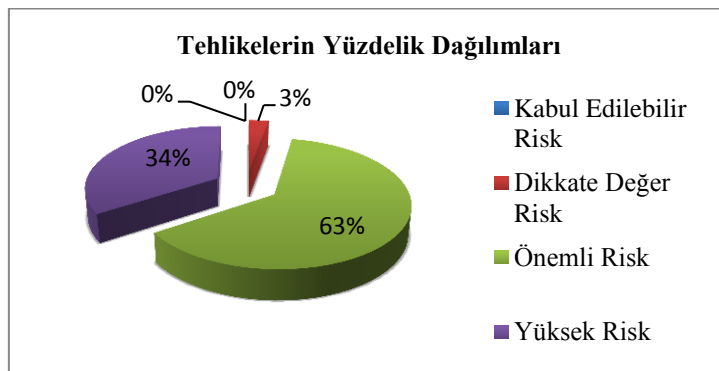
- Silika
- İlkyardım
- Kişisel Koruyucu Donanımlar
- Çalışma Alanı
- Mesai saatleri dışında yapılan çalışmalar
- Hijyen, Temizlik olarak belirlenmiştir.

5.2.1. 5x5 L Tipi Matris Metodu Risk Analiz Sonuçları

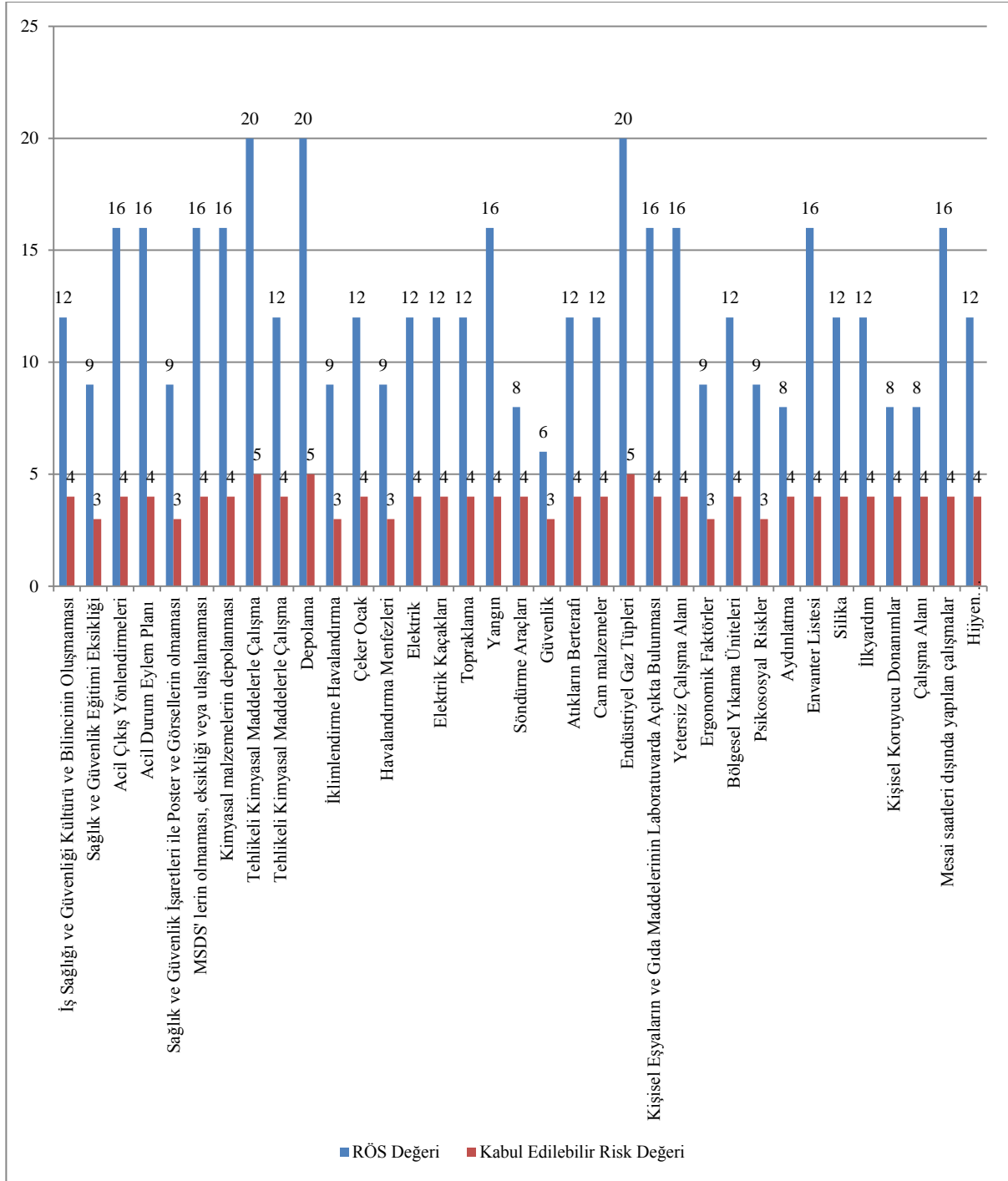
Tehlike kaynaklarının analiz sonuçlarına göre 35 tehlike kaynağı arasından mevcut haliyle kabul edilebilir risk ile çok yüksek risk değerlerine sahip tehlike kaynağı bulunmamaktadır. Yalnızca 1 tehlike kaynağı için 2 inci derece dikkate değer risk sonucuna ulaşılmıştır. Bütün tehlike kaynakları arasında % 3' lük dilime sahip olup, mevcut durumun sürekliliğinin sağlanması gerektiği belirtilmiştir. Tehlike kaynaklarından 22' si 3 üncü derece önemli risk olarak bütün tehlike kaynaklarının % 63' ünü ve 12' si de 4 üncü derece yüksek risk olarak % 34' lük dilimini oluşturmaktadır.



Şekil 5.1. 5x5 L Tipi Matris risk dereceleri



Şekil 5.2. 5x5 L Tipi Matris metodunda tehlikelerin yüzdelerik dağılımları



Şekil 5.3. 5x5 L Tipi Matris metodu risk skorları sonuç dağılımı

Yukarıdaki şekil incelendiğinde risk değerlendirme yapılan laboratuvar için kabuledilebilir risk skoru 5x5 L Tipi Matris Metodu için 0-5 aralığındadır. Dolayısıyla ikinci kategoride dikkate değer risklerin mevcut önlemlerin korunması, sürdürülebilir ve geliştirilebilir olması halinde büyük ölçüde kabuledilebilir risk seviyesinde olduğunu söyleyebiliriz.

Risk Değerlendirme Yönetmeliği' nin 9 uncu maddesinin beşinci fıkrası gereği analiz edilen riskler, etkilerinin büyüklüğü ve önem seviyelerine göre en yüksek RÖS değerlerinden başlanarak sıralı hale getirilmiştir.

5.2.1.1. 4.Derece Yüksek Risk Sonuçları

En yüksek RÖS değeri 20 olarak belirlenmiş ve % 34' lük oranla 12 tehlike kaynağı tespit edilmiştir. 5x5 L Tipi Matris Metodu kullanılarak yapılan risk analizine göre en büyük tehlike kaynakları;

- Laboratuvarında kullanılan kimyasal maddelerin Tablo 3.2.' de belirtilen zararlılık işaretleri dikkate alındığında tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalar olasılık ve şiddet değeri bakımından son derece yüksek değerlerdedir. Tespit edilen uygunsuzlukların giderilmesi için kazaların veya sağlık problemlerinin meydana gelme olasılığını mümkün olduğu kadar ortadan kaldırmaya yönelik tedbirler önerilmiştir. Bu tedbirlerin uygulanması, denetim ve kontrolünün tamalanabilmesi için hedeflenen en uzun süre 3 ay olarak belirlenmiştir.
- Kullanılan kimyasal maddelerin malzeme güvenlik bilgi formlarında belirtilen standartlarda depolanması gereklidir. Laboratuvarlarda yalnızca kullanılacak miktarlarda kimyasal madde bulunmasını sağlamak üzere gerekli tedbirlerin alınması için 3 aylık bir süre belirlenmiştir.
- Yüksek risk değerine sahip bir diğer tehlike kaynağı endüstriyel gaz tüplerinin güvenli kullanımudur. Tüplerin güvenli taşınması, kullanılması ve kontrolünün sağlanması amacıyla alınması gereken tedbirlerin tamamlanması için de yine hedeflenen en uzun süre 3 ay olarak belirlenmiştir.

Tablo 5.1. 4.Derece tespit edilen tehlike kaynakları

| Tehlike Kaynağı | RÖS Değeri | Hedef Süre |
|---|------------|-----------------------------|
| Tehlikeli Kimyasal Maddelerle Çalışma | 20 | 3 Ay |
| Depolama | 20 | 3 Ay |
| Endüstriyel Gaz Tüpleri | 20 | 3 Ay |
| Acil Çıkış Yönlendirmeleri | 16 | 6 Ay |
| Acil Durum Eylem Planı | 16 | 6 Ay |
| MSDS' lerin olmaması, eksikliği veya ulaşılabilmesi | 16 | 3 Ay |
| Kimyasal malzemelerin depolanması | 16 | 3 Ay |
| Yangın | 16 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Kişisel Eşyaların ve Gıda Maddelerinin Laboratuvarında Açıkta Bulunması | 16 | 6 Ay |
| Yetersiz Çalışma Alanı | 16 | 6 Ay |
| Envanter Listesi | 16 | 3 Ay |
| Mesai saatleri dışında yapılan çalışmalar | 16 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |

İkinci sırada 16 risk skoruna sahip dokuz tehlike kaynağının tespiti aşağıda belirtilen uygunsuzluklar sebebiyle belirlenmiştir.

- Laboratuvar ve bina genelinde yaşanabilecek acil durumlar ile yangın konularında alınan tedbirlerin yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Mevcut kontrol tedbirleri ile yasal mevzuatlar karşılaştırılmış

ve böylece eksiklikler tespit edilmiştir. Tehlikelerin ortadan kaldırılması ve yasal mevzuatlara uygun hale getirilmesi için 6 aylık sürede kontrol tedbirlerinin uygulanması hedeflenmiştir.

- Kimyasal maddelerle yapılan çalışmalarda bir çok kimyasalın malzeme güvenlik bilgi formunun olmaması, kimyasal maddelerin envanterinin tutulmaması, kişisel eşyaların muhafaza edileceği uygun bir dolap bulunmaması ve çalışma alanının yapılan işler için yetersiz olmasından dolayı 3-6 aylık sürelerde kontrol tedbirlerinin uygulanması hedeflenmiştir.
- Yangına karşı alınan bazı kontrol tedbirleri ile mesai saatleri dışında yapılan çalışmalar konusunda uygulanan tedbirler göz önünde bulundurulduğunda mevcut önlemlerin her daim uygulanarak sürekliliğinin sağlanması gerektiği belirtilmiştir.

5.2.1.2. 3.Derece Önemli Risk Sonuçları

3. dereceden önemli risk değerine sahip 22 tehlike kaynağı tespit edilmiştir. Bütün tehlike kaynakları arasında % 63' lük oran ile en büyük değere sahip bu risk kategorisinde genel olarak fiziksel risk faktörleri, termal konfor şartları, sağlık ve güvenlik tedbirleri, atıklar, elektrik, kişisel koruyucu donanımlar ile sağlık ve güvenlik işaretlerindeki uygunsuzluklar belirlenmiştir. Tehlikenin ortadan kaldırılması için uygulanacak kontrol tedbirleri için 6 ay -1 yıl gibi sürelerde gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. 11 tehlike kaynağı için halihazırda uygulanan önlemler dikkate alınmış ve bu önlemlerin sürekliliğinin sağlanması gerektiği, 1 tehlike kaynağı için de mevzuat hükümleri gereğince her yıl düzenli kontrol yapılması gerektiği belirtilmiştir.

Tablo 5.2. 3.Derece tespit edilen tehlike kaynakları

| Tehlike Kaynağı | RÖS Değeri | Hedef Süre |
|---|------------|-----------------------------|
| İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürü ve Bilincinin Oluşmaması | 12 | 1 Yıl |
| Tehlikeli Kimyasal Maddelerle Çalışma | 12 | 6 Ay |
| Çeker Ocak | 12 | 6 Ay |
| Elektrik | 12 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Elektrik Kaçakları | 12 | 1 Yıl |
| Topraklama | 12 | 1 Yıl |
| Atıkların Berterafı | 12 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Cam malzemeler | 12 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Bölgesel Yıkama Üniteleri | 12 | 1 Yıl |
| Silika | 12 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| İlkyardım | 12 | 6 Ay |
| Hijyen | 12 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Temizlik | 12 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Sağlık ve Güvenlik Eğitimi Eksikliği | 9 | 1 Yıl |
| Sağlık ve Güvenlik İşaretleri ile Poster ve Görsellerin (Acil Durum, Kimyasal Hijyen, KKD vb.gibi) olmaması | 9 | 1 Yıl |
| İklimlendirme Havalandırma | 9 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Havalandırma Menfezleri | 9 | 1 Yıl |
| Ergonomik Faktörler | 9 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Psikososyal Riskler | 9 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Söndürme Araçları | 8 | Yıllık Kontrol ve Bakım |

Tablo 5.2. (Devamı)

| | | |
|---|---|-----------------------------|
| Aydınlatma | 8 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Kişisel Koruyucu Donanımlarının ihtiyaca uygun olmaması | 8 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Çalışma Alanı | 8 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |

5.2.1.3. 2.Derece Dikkate Değer Risk Sonuçları

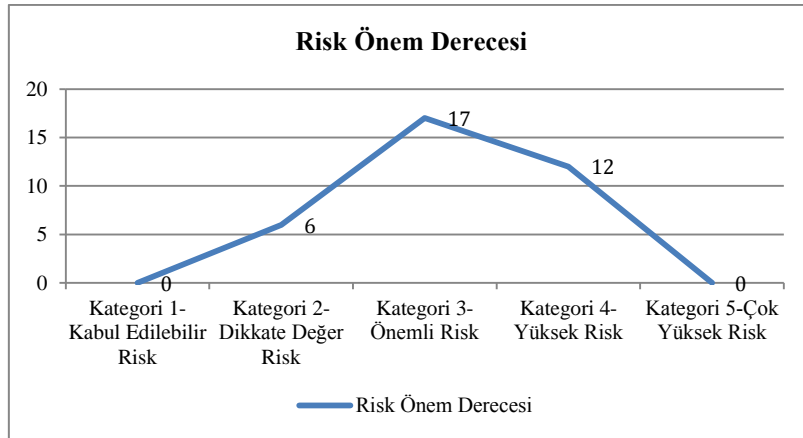
Dikkate değer şekilde tek bir tehlike kaynağı tespit edilmiş ve mevcut kontrol tedbirlerinin sürekliliğinin sağlanması koşuluyla yeterli görülmüştür.

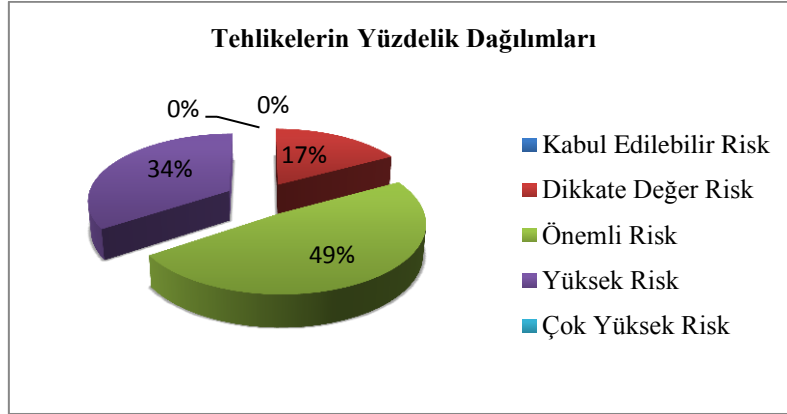
Tablo 5.3. 2.Derece tespit edilen tehlike kaynakları

| Tehlike Kaynağı | RÖS Değeri | Hedef Süre |
|-----------------|------------|-----------------------------|
| Güvenlik | 6 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |

5.2.2. Fine-Kinney Metodu Risk Analiz Sonuçları

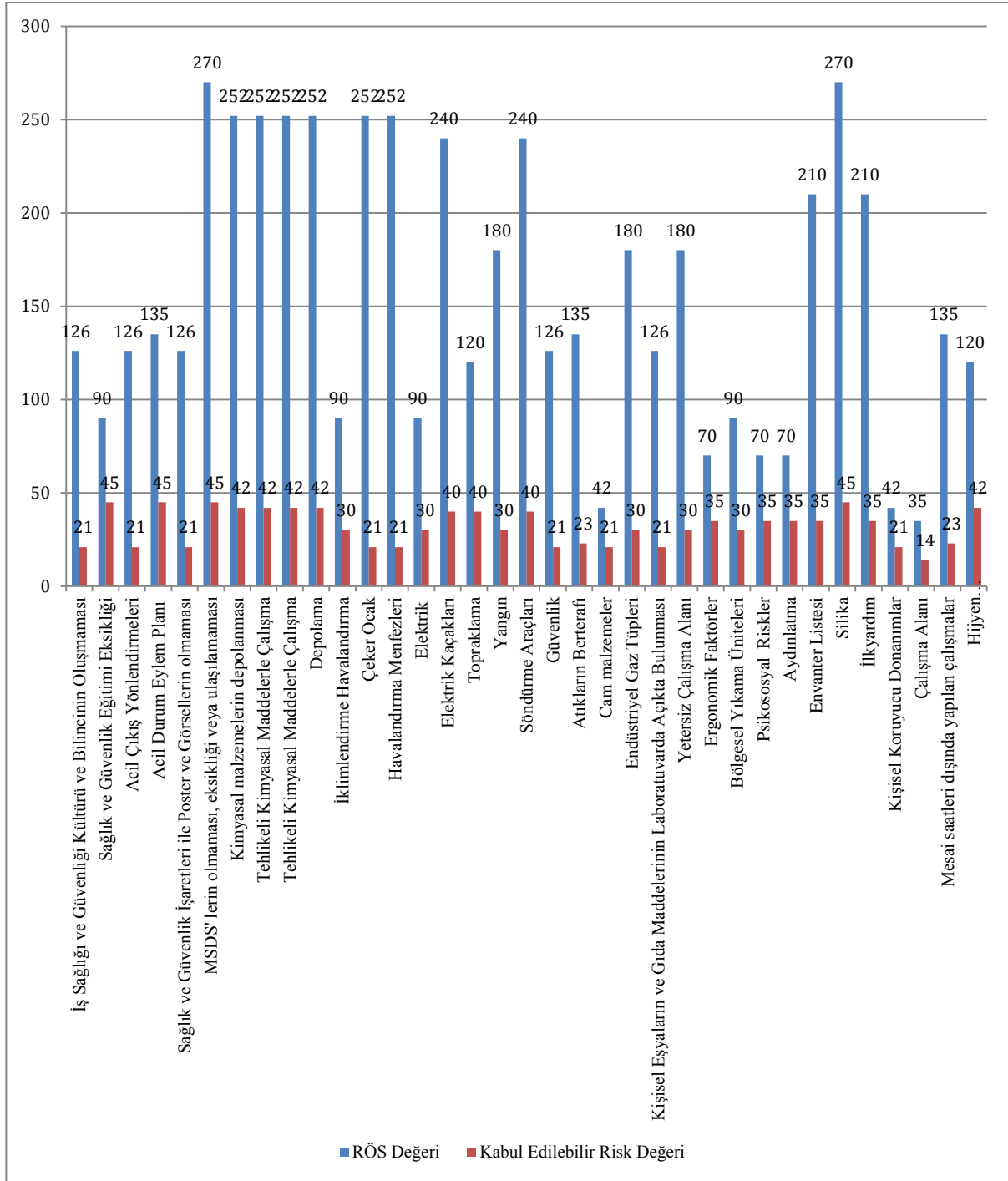
Fine-Kinney risk analizi sonucunda 35 tehlike kaynağı arasından mevcut haliyle kabul edilebilir risk ile çok yüksek risk değerlerine sahip tehlike kaynağı bulunmamaktadır. Diğer tehlike kaynaklarından 6' sı dikkate değer risk, 17' si önemli risk ve 12' si de yüksek risk olarak tespit edilmiştir.

**Şekil 5.4.** Fine-Kinney metodu risk dereceleri



Şekil 5.5. Fine-Kinney metodunda tehlikelerin yüzdelerik dağılımları





Şekil 5.6. Fine-Kinney metodu risk skorları sonuç dağılımı

Yukarıdaki şekil incelendiğinde risk değerlendirmesi yapılan laboratuvar için kabuledilebilir risk skoru Fine-Kinney Metodu için 0-45 aralığındadır, diyebiliriz. Risk Değerlendirme Yönetmeliği' nin 9. maddesinin 5. fıkrası gereği analiz edilen riskler, etkilerinin büyüklüğü ve önem seviyelerine göre en yüksek RÖS değerlerinden başlanarak sıralı hale getirilmiştir.

5.2.2.1. 4.Derece Yüksek Risk Sonuçları

En yüksek risk analiz değeri 270 olarak belirlenmiş ve bu kategoride toplamda 12 tehlike kaynağı tespit edilmiştir. Fine-Kinney Metodu kullanılarak yapılan risk analizine göre en büyük tehlike kaynakları; tehlikeli kimyasal maddelerle çalışma, mevcut kimyasalların depolanması ve endüstriyel gaz tüplerinin kullanımına aittir. Yüksek risk değerine sahip tehlikelerin ortadan kaldırılması için genel olarak 3 aylık sürede kontrol tedbirlerinin uygulanması hedeflenmiştir.

Tablo 5.4. 4.Derece tespit edilen tehlike kaynakları

| Tehlike Kaynağı | RÖS Değeri | Hedef Süre |
|--|------------|-----------------------------|
| MSDS' lerin olmaması, eksikliği veya ulaşılamaması | 270 | 3 Ay |
| Silika | 270 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Kimyasal malzemelerin depolanması | 252 | 3 Ay |
| Tehlikeli Kimyasal Maddelerle Çalışma | 252 | 3 Ay |
| Tehlikeli Kimyasal Maddelerle Çalışma | 252 | 3 Ay |
| Depolama | 252 | 3 Ay |
| Çeker Ocak | 252 | 3 Ay |
| Havalandırma Menfezleri | 252 | 3 Ay |
| Elektrik Kaçakları | 240 | 3 Ay |
| Söndürme Araçları | 240 | Yıllık Kontrol ve Bakım |
| Envanter Listesi | 210 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| İlkyardım | 210 | 6 Ay |

5.2.2.2. 3.Derece Önemli Risk Sonuçları

Önemli risk değerine sahip 17 tehlike kaynağının büyük çoğunluğunun ortamdaki kaynaklanan faktörlerden kaynaklandığı belirlenmiştir. Mevcut kontrol önlemlerinin sürdürülmesi, 3, 6 ay ile 1 yıllık sürelerde gerekli kontrol tedbirlerinin uygulanması hedeflenmiştir.

Tablo 5.5. 3.Derece tespit edilen tehlike kaynakları

| Tehlike Kaynağı | RÖS Değeri | Hedef Süre |
|---|------------|-----------------------------|
| Yangın | 180 | 6 Ay |
| Endüstriyel Gaz Tüpleri | 180 | 3 Ay |
| Yetersiz Çalışma Alanı | 180 | 6 Ay |
| Acil Durum Eylem Planı | 135 | 3 Ay |
| Atıkların Berterafı | 135 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Mesai saatleri dışında yapılan çalışmalar | 135 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürü ve Bilincinin Oluşmaması | 126 | 1 Yıl |
| Acil Çıkış Yönlendirmeleri | 126 | 1 Yıl |
| Sağlık ve Güvenlik İşaretleri ile Poster ve Görsellerin (Acil Durum, Kimyasal Hijyen, KKD vb.gibi) olmaması | 126 | 1 Yıl |

Tablo 5.5.(Devamı)

| | | |
|---|-----|-----------------------------|
| Güvenlik | 126 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Kişisel Eşyaların ve Gıda Maddelerinin Laboratuvarda Açıkta Bulunması | 126 | 6 Ay |
| Hijyen, Temizlik | 126 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Topraklama | 120 | 3 Ay |
| Sağlık ve Güvenlik Eğitimi Eksikliği | 90 | 6 Ay |
| İklimlendirme Havalandırma | 90 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Elektrik | 90 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Bölgesel Yıkama Üniteleri | 90 | 1 Yıl |

5.2.2.3. 2.Derece Dikkate Değer Risk Sonuçları

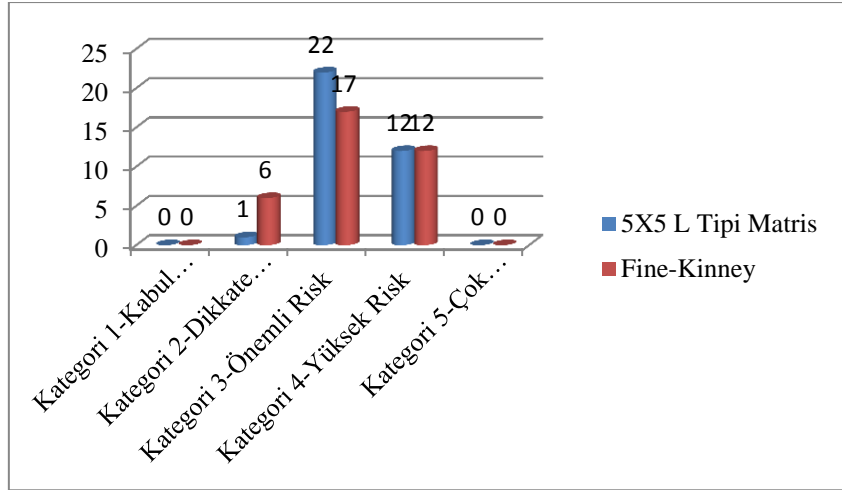
Dikkate değer risk olarak tespit edilen 6 tehlike kaynağı genel olarak işin niteliğinden, çalışma yöntem ve teknikleri ile ortamdaki kaynaklanmaktadır. Ancak 6 tehlike kaynağı için de mevcut kontrol tedbirleri göz önüne alınmış ve her daim sürekliliğinin sağlanması gerektiği belirtilmiştir.

Tablo 5.6. 2.Derece tespit edilen tehlike kaynakları

| Tehlike Kaynağı | RÖS Değeri | Hedef Süre |
|-----------------------------|------------|-----------------------------|
| Ergonomik Faktörler | 70 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Psikososyal Riskler | 70 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Aydınlatma | 70 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Cam malzemeler | 42 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Kişisel koruyucu donanımlar | 42 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |
| Çalışma Alanı | 35 | Sürekli Kontrol Gereklidir. |

5.2.3. Risk Skorlarının Karşılaştırılması

Kimyasal maddelerle deneysel faaliyetlerin gerçekleştirildiği araştırma laboratuvarları incelenerek yapılan risk analizi ve değerlendirilmesi çalışmasında tespit edilen 35 farklı tehlike kaynağının her biri ayrı ayrı iki analiz metodu ile incelenmiş ve risk değerleri kategorize edilmiştir.



Şekil 5.7. Fine-Kinney ve 5X5 L Tipi Matris metodu sonuçları

Tablo 5.7. Metotların karşılaştırılması

| Tehlike Kaynağı | 5x5 MATRİS | | | | FİNE-KİNNEY METODU | | | | |
|--|------------|--------|------------|-----------------|--------------------|--------|---------|------------|------------------|
| | Olasılık | Şiddet | Risk Puanı | R/Risk Derecesi | Olasılık | Şiddet | Frekans | Risk Puanı | R/ Risk Derecesi |
| 1- İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürü ve Bilincinin Oluşmaması | 2 | 4 | 12 | 3 | 3 | 7 | 6 | 126 | 3 |
| 2- Sağlık ve Güvenlik Eğitimi Eksikliği | 3 | 3 | 9 | 3 | 1 | 15 | 6 | 90 | 3 |
| 3- Acil Çıkışlar | 4 | 4 | 16 | 4 | 3 | 7 | 6 | 126 | 3 |
| 4- Acil Durum Eylem Planı | 4 | 4 | 16 | 4 | 3 | 15 | 3 | 135 | 3 |
| 5- Sağlık ve Güvenlik İşaretleri ile Poster ve Görsellerin (Acil Durum, Kimyasal Hijyen, KKD vb.gibi) olmaması | 3 | 3 | 9 | 3 | 3 | 7 | 6 | 126 | 3 |
| 6- MSDS' lerin olmaması, eksikliği veya ulaşılamaması | 4 | 4 | 16 | 4 | 3 | 15 | 6 | 270 | 4 |
| 7- Kimyasal malzemelerin depolanması | 4 | 4 | 16 | 4 | 6 | 7 | 6 | 252 | 4 |
| 8- Tehlikeli Kimyasal Maddelerle Çalışma | 4 | 5 | 20 | 4 | 6 | 7 | 6 | 252 | 4 |

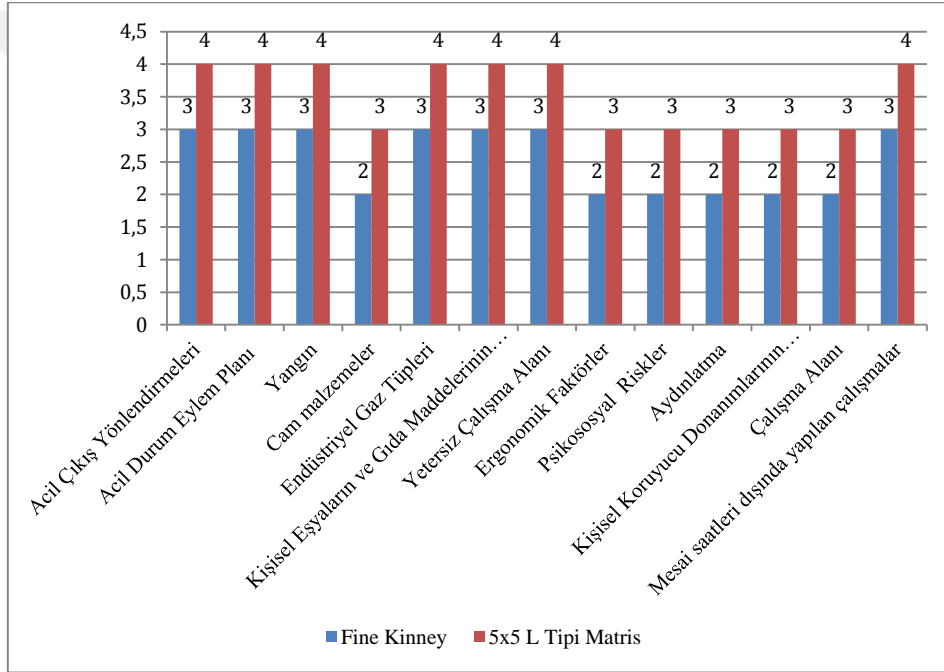
Tablo 5.7.(Devamı)

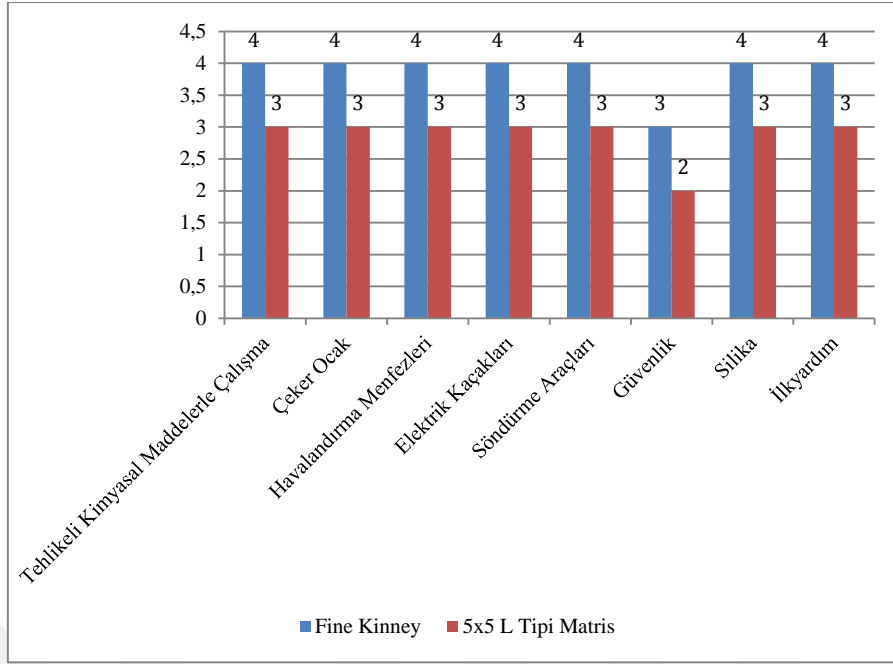
| | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|---|---|----|----|-----|---|
| 9- Tehlikeli Kimyasal Maddelerle Çalışma | 3 | 4 | 12 | 3 | 6 | 7 | 6 | 252 | 4 |
| 10- Depolama | 4 | 5 | 20 | 4 | 6 | 7 | 6 | 252 | 4 |
| 11- İklimlendirme Havalandırma | 3 | 3 | 9 | 3 | 3 | 3 | 10 | 90 | 3 |
| 12- Çeker Ocağı | 3 | 4 | 12 | 3 | 6 | 7 | 6 | 252 | 4 |
| 13- Havalandırma Menfezleri | 3 | 3 | 9 | 3 | 6 | 7 | 6 | 252 | 4 |
| 14- Elektrik | 3 | 4 | 12 | 3 | 3 | 15 | 2 | 90 | 3 |
| 15- Elektrik Kaçakları | 3 | 4 | 12 | 3 | 3 | 40 | 2 | 240 | 4 |
| 16- Topraklama | 3 | 4 | 12 | 3 | 3 | 40 | 1 | 120 | 3 |
| 17- Yangın | 4 | 4 | 16 | 4 | 6 | 15 | 2 | 180 | 3 |
| 18- Söndürme Araçları | 2 | 4 | 8 | 3 | 3 | 40 | 2 | 240 | 4 |
| 19- Güvenlik | 2 | 3 | 6 | 2 | 3 | 7 | 6 | 126 | 3 |
| 20- Atıkların Berterafi | 3 | 4 | 12 | 3 | 3 | 15 | 3 | 135 | 3 |
| 21- Cam malzemeler | 3 | 4 | 12 | 3 | 1 | 7 | 6 | 42 | 2 |
| 22- Endüstriyel Gaz Tüpleri | 4 | 5 | 20 | 4 | 6 | 15 | 2 | 180 | 3 |
| 23- Kişisel Eşyaların ve Gıda Maddelerinin Laboratuvarında Açıkta Bulunması | 4 | 4 | 16 | 4 | 3 | 7 | 6 | 126 | 3 |
| 24- Yetersiz Çalışma Alanı | 4 | 4 | 16 | 4 | 6 | 15 | 2 | 180 | 3 |
| 25- Ergonomik Faktörler | 3 | 3 | 9 | 3 | 1 | 7 | 10 | 70 | 2 |
| 26- Bölgesel Yıkama Üniteleri | 3 | 4 | 12 | 3 | 3 | 15 | 2 | 90 | 3 |
| 27- Psikososyal Riskler | 3 | 3 | 9 | 3 | 1 | 7 | 10 | 70 | 2 |
| 28- Aydınlatma | 2 | 4 | 8 | 3 | 1 | 7 | 10 | 70 | 2 |
| 29- Envanter Listesi | 4 | 4 | 16 | 4 | 3 | 7 | 10 | 210 | 4 |
| 30- Silika | 3 | 4 | 12 | 3 | 3 | 15 | 6 | 270 | 4 |
| 31- İlk Yardım | 3 | 4 | 12 | 3 | 3 | 7 | 10 | 210 | 4 |
| 32- Kişisel Koruyucu Donanım ihtiyacı uygun olmaması | 2 | 4 | 8 | 3 | 1 | 7 | 6 | 42 | 2 |

Tablo 5.7.(Devamı)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|---|-----|----|----|-----|---|
| 33- Çalışma Alanı | 2 | 4 | 8 | 3 | 0,5 | 7 | 10 | 35 | 2 |
| 34- Mesai saatleri dışında yapılan çalışmalar | 4 | 4 | 16 | 4 | 3 | 15 | 3 | 135 | 3 |
| 35- Hijyen Temizlik | 3 | 4 | 12 | 3 | 3 | 7 | 6 | 120 | 3 |

Fine Kinney Metodu ile yapılan değerlendirme sonuçları 5x5 L Tipi Matris Metodu kullanılarak yapılan değerlendirme sonuçları karşılaştırılmış ve Matris metodu ile bir üst kategoriye yükselen 13, bir alt kategoriye düşen 8 tehlike kaynağı belirlenmiştir.

**Şekil 5.8.** Matris metodunda değeri daha yüksek bulunan tehlikeler



Şekil 5.9. Fine-Kinney metodunda değeri daha yüksek olan tehlikeler

Her iki metot için aynı kategori sonucuna sahip 14 tehlike kaynağı elde edilmiştir. Bunlar;

Tablo 5.8. İki metot sonucu 3. derece olan tehlike kaynakları

| Tehlike Kaynağı | 5x5 MATRİS / FİNE-KİNNEY |
|---|--------------------------|
| İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürü ve Bilincinin Oluşmaması | 3/3 |
| Sağlık ve Güvenlik Eğitimi Eksikliği | 3/3 |
| Sağlık ve Güvenlik İşaretleri ile Poster ve Görsellerin (Acil Durum, Kimyasal Hijyen, KKD vb.gibi) olmaması | 3/3 |
| İklimlendirme Havalandırma | 3/3 |
| Elektrik | 3/3 |
| Topraklama | 3/3 |
| Atıkların Berterafı | 3/3 |
| Bölgesel Yıkama Üniteleri | 3/3 |
| Hijyen Temizlik | 3/3 |

Tablo 5.9. İki metot sonucu 4. derece olan tehlike kaynakları

| Tehlike Kaynağı | 5x5 MATRİS / FİNE-KİNNEY |
|--|--------------------------|
| MSDS' lerin olmaması, eksikliği veya ulaşılamaması | 4/4 |
| Kimyasal malzemelerin depolanması | 4/4 |
| Tehlikeli Kimyasal Maddelerle Çalışma | 4/4 |
| Depolama | 4/4 |
| Envanter Listesi | 4/4 |

Tablo 5.10. Matris değeri 4 olup Fine-Kinney değeri 3 olan tehlike kaynakları

| Tehlike Kaynağı | 5x5 MATRİS / FİNE-KİNNEY |
|--|--------------------------|
| Acil Çıkış Yönlendirmeleri | 4/3 |
| Acil Durum Eylem Planı | 4/3 |
| Yangın | 4/3 |
| Endüstriyel Gaz Tüpleri | 4/3 |
| Kişisel Eşyaların ve Gıda Maddelerinin Laboratuvarında | 4/3 |

Tablo 5.10. (Devamı)

| | |
|---|-----|
| Açıkta Bulunması | |
| Yetersiz Çalışma Alanı | 4/3 |
| Mesai Saatleri Dışında Yapılan Çalışmalar | 4/3 |

Tablo 5.11. Matris değeri 3 olup Fine-Kinney değeri 2 olan tehlike kaynakları

| Tehlike Kaynağı | 5x5 MATRİS / FİNE-KİNNEY |
|---|--------------------------|
| Cam Malzemeler | 3/2 |
| Ergonomik Faktörler | 3/2 |
| Psikososyal Riskler | 3/2 |
| Aydınlatma | 3/2 |
| Kişisel Koruyucu Donanımların İhtiyaca Uygun Olmaması | 3/2 |
| Çalışma Alanı | 3/2 |

Tablo 5.12. Matris değeri 3 olup Fine-Kinney değeri 4 olan tehlike kaynakları

| Tehlike Kaynağı | 5x5 MATRİS / FİNE-KİNNEY |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Tehlikeli Kimyasal Maddelerle Çalışma | 3/4 |
| Çeker Ocak | 3/4 |
| Havalandırma Menfezleri | 3/4 |
| Elektrik Kaçakları | 3/4 |
| Söndürme Araçları | 3/4 |
| Silika | 3/4 |
| İlkyardım | 3/4 |

Tablo 5.13. Matris değeri 2 olup Fine-Kinney değeri 3 olan tehlike kaynakları

| Tehlike Kaynağı | 5x5 MATRİS / FİNE-KİNNEY |
|-----------------|--------------------------|
| Güvenlik | 2/3 |

Her iki metot uygulamasında da mevcut durumda 1 inci derece kabul edilebilir risk seviyesinde tehlike tespit edilmemiştir. Nace kodu tehlikeli olan bir laboratuvardan elde edilmiş bu sonuçlar beklenen düzeydedir. Kimyasal maddelerle çalışma, iş ve işlem basamakları, kullanılan malzeme ve araç-gereçler, fiziksel ve çevresel faktörler, acil durumlar, kişisel kusurlar vb. dikkate alındığında mevcut kontrol tedbirlerine rağmen tehlike kaynaklarının hiçbiri için tamamen tehlikesizdir demek mümkün değildir.

Dikkate değer riskler karşılaştırıldığında iki metot uygulaması arasında büyük ölçüde farklılık gözlenmiştir. 5x5 L Tipi Matris Metodu ile tespit edilen RÖS değerleri arasında 2 inci derece dikkate değer 1 tehlike belirlenirken, Fine Kinney Metodu ile yapılan uygulamada 6 tehlike belirlenmiştir. Bu oransal farklılık 3 üncü derece önemli risklerdeki sonuçlara yansımıştır.

Bütün tehlike kaynakları için düzenleyici önleyici faaliyet tanımlanmıştır. Mevcut durumda kontrol tedbirleri uygulanan tehlike kaynakları için mevcut durumun sürekli kontrol edilmesi tavsiye edilmiş ve alınabilecek ilave tedbirlere ilişkin bilgiler verilerek bunların sürekli takibinin yapılması gerekli görülmüştür. Bu sonuçlara göre Fine Kinney Metodu ile yapılan analizlerde mevcut durumlar genel değerlendirmeden uzak ve daha ayrıntılı biçimde ele alınmaktadır.

Karşılaştırma yapılan iki risk analizi metodu sonuçlarında en büyük farklılık 3 üncü derece önemli risklerde ortaya çıkmıştır. 5x5 L Tipi Matris Metodu ile tespit edilen RÖS değerleri arasında 3 üncü derece önemli 22 tehlike belirlenirken, Fine-Kinney Metodu ile yapılan uygulamada 17 tehlike belirlenmiştir.

Kategori 4 değerine sahip risklerin sayısı eşittir. Her iki metod uygulamasında bu kategoride 12 risk bulunmaktadır. Ancak riskler karşılaştırıldığında 12 risk tespitinden sadece 4 ünde tehlike kaynağı benzerliği söz konusudur. Eşitliğin sağlandığı dört tehlike kaynağı kimyasal maddelerin güvenli kullanımı ve depolanması faaliyetlerini içermektedir.

5.3. Metotların İstatistiksel Karşılaştırması

İki farklı risk analiz metodu ile elde edilen risk sonuçlarının uyumlu olup olmadığının tespitinde kappa katsayısı kullanılmıştır. Kappa katsayısına ait katsayı değeri -0.048, güven aralığı ise [-0.307-0.210] olarak hesaplanmıştır.

Tablo 5.14. Cohen Kappa analiz sonuçları

| | | | | |
|----------------|---------------------|---------------|---------------|------------|
| Observer A | Fine-Kinney | | | |
| Observer B | Matris | | | |
| | Fine-Kinney | | | |
| 5x5 Matris | düşük | orta | yüksek | |
| düşük | 0 | 1 | 0 | 1 (2,9%) |
| orta | 6 | 9 | 7 | 22 (62,9%) |
| yüksek | 0 | 7 | 5 | 12 (34,3%) |
| | 6 (17,1%) | 17 (48,6%) | 12 (34,3%) | 35 |
| Kappa | -0,048502 | | | |
| Standard error | 0,13208 | | | |
| 95% CI | -0,30738 to 0,21037 | | | |

Kappa katsayısının negatif değer aralığı şansa beklenenin altındaki uyum düzeyini gösterdiği için ihmal edildiğinde, sonuç değeri 0,21037' dir. Bu sonuç değer aralıkları yorum tablosunda ilişkinin “ < 0 kötü” aralığına karşılık gelmektedir. Dolayısıyla iki metod arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki den söz etmek mümkün değildir.

Bu sonuca göre Risk Değerlendirme Karar Matrisi L Tipi (5x5) metodu ile Fine-Kinney Metodu arasında anlamlı bir uyum yoktur. Bu nedenle biri diğerinin yerine kullanılamaz. Kullanıldığı durumda da sonuçlar arasında uyum elde etmek mümkün değildir.



6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Ülkemizde yürürlükte bulunan kanun ve yönetmeliklerde, işyerlerinde zorunlu hale getirilen risk değerlendirme çalışmalarında kullanılacak metotlara dair herhangi bir ifadeye yer verilmemiştir. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı İş Teftiş Kurulu tarafından gerçekleştirilen denetimlerde işyerlerine ait risk değerlendirme belgelerinde hangi yöntem veya metot kullanıldığı yada kullanılan metot veya yöntemin ilgili işyeri için ne derece etkin biçimde gerçekleştirildiği analiz edilememektedir. Bu durumda işyerlerinde yapılan risk değerlendirme çalışmaları yalnızca yasal zorunlulukların gereğini yerine getirmek amacıyla yapılan bir faaliyetten ibarettir. Risk değerlendirme çalışmalarının ilgili işyerleri için etkinliği, ne ölçüde yarar sağladığı, kullanılan metotun doğru uygulanıp uygulanmadığı sorularına yanıt aranmamaktadır. Bu nedenle Ülkemizde risk değerlendirme çalışmalarından istediğimiz sonucu alabilmemiz için sektörel tehlikelerin ve risklerin belirlenmesine ve bu yönde risk analiz metotlarının geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak bu uygulamalar sayesinde gerçek anlamda yapılan çalışmalar amacına ulaşabilecek, iş kazaları ve meslek hastalıklarının yaşanmasına engel olunacaktır. İşyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerinin uygulanmasında en önemli çalışma risk değerlendirmedir. Bu çalışmanın doğru biçimde gerçekleştirilmesi, amacına en kısa sürede ve en etkin biçimde ulaşmasını sağlayacaktır. İş güvenliği uzmanları ve işyeri hekimleri risk değerlendirme metotları konusunda yeterli bilgiye sahip olmalıdır. Riskleri tespit etme, değerlendirme ve risk önleme faaliyetlerine karar verme aşamalarında bireysel çalışmadan kesinlikle kaçınılmalıdır. Mümkün olduğunca benzer işyerlerinde, aynı sektörel işletmelerdeki uygulamalar araştırılmalı ve başarılı, başarısız sonuçları değerlendirilmelidir. Riskleri ortadan kaldırmak için önerilen faaliyetlerin ek riskler ortaya çıkarıp çıkarmayacağı da göz önünde bulundurulmalıdır.

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nde yapılan tanımlamada işyerlerinde risk değerlendirme çalışmalarının daha işyerinin tasarım ve kuruluş aşamasından başlamak üzere gerçekleştirilmesi, tehlikelerin ve risklerin tespit edilerek işyeri faaliyete başlamadan gerekli önlemlerin alınması, sürekliliğinin sağlanması ve gerekli hallerde yenilenmesi gerektiği ifade edilmektedir. Ancak Ülkemizde yasal zorunluluk ile birlikte tasarım ve kuruluş aşamalarında tehlike ve riskler konusunda herhangi bir çalışma yapılmamış mevcut işyerleri için risk değerlendirmesi yapılmıştır. Bu durum yapılması zorunlu iş ve işlemleri büyük ölçüde zorlaştırmaktadır. Bir çok işyeri için ancak mevcut şartların el verdiği ölçüde düzeltici ve önleyici faaliyet planlanabilmektedir. Tasarım ve kuruluş aşamalarında oluşturulması gereken bazı teknik ve fiziki koşullar daha sonradan sağlanamamaktadır. Bu gibi durumlar risk değerlendirme çalışmaları ile hedeflenen amaca ulaşmayı ve iş güvenliği uzmanlarının, işyeri hekimlerinin işlerini zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla bu şartlarda yapılan risk analiz ve değerlendirme çalışmalarının titizlikle yapılması ve sonuçlarının takip edilmesi gereklidir.

Ülkemizde yasal mevzuatlarla zorunlu hale getirilen risk değerlendirme yükümlülüğünün etkinliği bakımından da değerlendirilmesi gereklidir. Yapılan denetimlerde yapıp yapılmadığı ve geçerlilik süresini koruyup korumadığı açısından değerlendirilmesinin yanı sıra hangi metot yada metotların kullanıldığı, metotların uygulanma biçimi, doğruluğu vb. durumların da göz önünde bulundurulması ve incelenmesi iş

sağlığı ve güvenliği alanında hedeflenen amaçlara ulaşılmasına son derece katkı sağlayacaktır. Risk değerlendirme kavramı işyerlerinde süreklilik gösteren ve her an kontrol altında olması gereken durumları içeren bir kavramdır. Bu yönüyle sürekli değişkenlik gösteren ve sınırları tam olarak belirlenemeyen etkenlere bağımlı olarak değişebilen bir yapıdadır. Bu nedenle risk değerlendirme iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerinin her aşamasında, her faaliyetinde yer almaktadır.

Bu çalışmada risk değerlendirmede metot seçiminin bütün iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerine ne derece yön verdiği ortaya çıkarılmaya çalışılmış ve metot sonuçları karşılaştırılmıştır. Puanlayıcılar arası güvenilirlik belirlemede sıklıkla kullanılan Kappa istatistiği kullanılarak yapılan karşılaştırmada aynı analist tarafından aynı alan ve aynı tehlike kaynakları için gerçekleştirilmiş olmasına rağmen iki metodun sonuçları arasında anlamlı bir benzerlik bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu karşılaştırma işyerlerinde iş kazalarının ve mesleki hastalıkların yaşanmaması için planlanacak çalışmalara karar verilmesi amacıyla yapılan risk değerlendirme çalışmalarında yararlanılan metotların rolünün son derece büyük olduğunu ortaya koymuştur.

Uygun metot seçimi yapılmadığında etkin sonuçlar elde edilemeyeceği gibi ilave riskler ve kayıplar da ortaya çıkabilecektir. Risk önem seviyelerinin belirlenmesinde Fine-Kinney metodunda hesaba katılan frekans değerinin rolü son derece önemlidir. İki metot arasındaki en büyük farklılık tehlikeye zaman içerisinde maruz kalma sıklığı yani frekans değerinin risk önem seviyesi hesabında yaptığı değişikliktir. Matris metodunda yalnızca tehlikenin riske dönüşme olasılığı ve gerçekleştiğinde meydana gelecek zararın şiddet değeri hesaba katılmaktadır. Dolayısıyla hergün yapılan bir faaliyet ile yılda birkaç kez yapılan bir faaliyet için düzeltici ve önleyici faaliyet planlamasında risk skoru yüksek olan tehlike kaynağı için acil tedbir planlanmaktadır. Fine-Kinney metodunda ise zaman içerisinde sıklıkla karşı karşıya kalınan riskler ön plana çıkarılmakta ve bu risklerle daha önce mücadele edilmektedir. Sıklıkla maruz kalınan tehlike kaynaklarının aynı zamanda riske dönüşme boyutunda olasılıkları da Matris metoduna oranla daha fazladır.

Bu farklılıklar dikkate alındığında özellikle tehlikeli ve çok tehlikeli iş kollarında Risk Değerlendirme Karar Matrisi L Tipi (5x5) metodu Fine-Kinney metoduna göre daha genel sonuçlar ortaya koymaktadır. Fine-Kinney metodu ile elde edilen sonuçlar ise analizin daha geniş ölçekte çok daha etkin sonuçlar verdiğini göstermektedir.

7.KAYNAKLAR



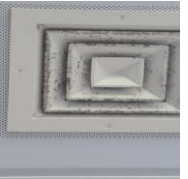
- [1]. **Öçal, M. & Çiçek, Ö.** (2017). Türkiye Ve Avrupa Birliği'nde İş Kazası Verilerinin Karşılaştırmalı Analizi, *HAK-İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 16-6, 617-337.
- [2]. **Ilıman, E.Z.** (2015). Türkiye' de Meslek Hastalıkları. *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi*, 1-1, 22-36.
- [3]. **Sosyal Sigortalar Kurumu,** (1972). *Sosyal Sigorta Sağlık İşlemleri Tüzüğü*, 06,22.
- [4]. **Coşkunes, F.I.** (2008). Kanserojen Kimyasal Maddeler ve İş Sağlığı ve Güvenliği, *İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü*, Ankara.
- [5]. **Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi,** (Ocak 2016). *Kimyasal Tehlikelerde Güvenlik Yönetimi*, Ankara.
- [6]. **Ateş, A., Kavaklı Vatansever, B.** (2018). Ar-Ge Kuruluşunda Kimyasal Maddelerin Sınıflandırılması, Etiketlenmesi, Ambalajlanması, Depolanması, Taşınması ve Oluşan Kimyasal Atıkların Bertarafı. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 22 (2), 159-173.
- [7]. **Öksüz, Ç.** (2014). Tehlikeli Kimyasal Maddelerle Yapılan Çalışmalarda Maruziyet Risk Değerlendirmesi ve Bir Uygulama Örneği, *Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı*, İstanbul.
- [8]. İş Teftiş Kurulu Başkanlığı. (2017). *Genel Faaliyet Durumu*, 28 Mayıs 2019 tarihinde <https://ailevecalisma.gov.tr/medias/8461/2017.pdf> adresinden erişildi.
- [9]. İş Teftiş Kurulu Başkanlığı. (2017). *Programlı Teftişler*, 28 Mayıs 2019 tarihinde <https://ailevecalisma.gov.tr/medias/8462/programli%20teftisler.pdf> adresinden erişildi.
- [10]. **Erzurumluoğlu, K., Köksal, K.N. ve Gerek, İ.H.** (2015). İnşaat Sektöründe Fine-Kinney Metodu Kullanılarak Risk Analizi Yapılması, *5. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu*, 137-146.
- [11]. **Okumuş, D. ve Barlas, B.** (2016). Gemi İnşaatı Sektöründe 5x5 Analiz Matrisi ve Fine-Kinney Yöntemlerinin Uygulamalı Bir Karşılaştırılması. *GMO*, 204-205, 95-106.
- [12]. **Bıkmaz Bilgen, Ö., Doğan, N.** (2017). Puanlayıcılar Arası Güvenilirlik Belirleme Tekniklerinin Karşılaştırılması. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme*, 8(1), 63-78.
- [13]. **Demir, B., Demir, N.** (2016). Kamu Sektöründe 6331 Sayılı İş Sağlığı Güvenliği Yasasının Uygulanması ve Mevcut Yükümlülükler. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, (29), 167-194.
- [14]. **Birgören, B.** (2017). Fine Kinney Risk Analizi Yönteminde Risk Faktörlerinin Hesaplama Zorlukları ve Çözüm Önerileri. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 9(1), 20-25.
- [15]. **Bekdemir, E., Erçetin, R.** (2018). *Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Kongresi ve Fuarı bildiri kitabı* içinde (ss.331-342). İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
- [16]. **Zaloğlu, D.I.** (2019). *İş Sağlığı ve Güvenliği Kapsamında Fosil Lokalitesinde Fine Kinney Metodu ile Risk Değerlendirmesi*. Yayımlanmış yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi, Ankara.
- [17]. **Oturakçı, M., Dağsuyu, C.** (2017). Risk Değerlendirmesinde Bulanık Fine-Kinney Yöntemi ve Uygulanması. *Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 1(1), 17-25.




[18]. **Yiğit, Ö.** (2015). *Yem Üretim Proseslerinde Üç Farklı Risk Değerlendirme Metodunun Uygulanması ve Yöntemlerinin Karşılaştırılması*. Yayımlanmış İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara.








KARAR MATRİSİ L TİPİ (5X5) RİSK ANALİZİ TABLOSU



| SIRA NO | TEHLİKENİN KAYNAĞI | TEHLİKE | İSTENMEYEN ETKİ / RİSK | MEVCUT DURUM FOTOĞRAFLAR | MEVCUT ÖNLEMLER / KONTROLLER | RİSK ANALİZİ | | RİSK DERECELENDİRİLMİ | | | | | KİMLER ETKİLENİR? KİMLER ETKİLENİR? | FAALİYET TANIMI | SORUMLU | HEDEFTARİH | BİTİŞ TARİHİ | KONTROL TARİHİ | RİSK DEĞERLENDİRME (5x5 Matris) | | RİSK DERECELENDİRİLMİ | | | | | |
|---------|--|---|--|--------------------------|--|--------------|--------|-----------------------|---|----|----|---|--|-----------------|--------------------------|--|--------------|----------------|---------------------------------|--------|-----------------------|----|---|---|---|--|
| | | | | | | 0 | Ş | 0 | 1 | 22 | 12 | 0 | | | | | | | 0 | Ş | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | |
| | | | | | | OLASILIK | ŞİDDET | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | | OLASILIK | ŞİDDET | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürü ve Bilincinin Oluşmaması | Temel Sağlık ve Güvenlik Kurallarının (Genel Laboratuvar Güvenliği dokümanları , prosedürler, talimatlar) olmaması neticesinde kaza | Majör-Önemli Zarar, Dış tedavi, İşgünü kaybı | | Mevcut bazı prosedürler, laboratuvarda asılı şekilde ve uygulanmaktadır. 4 adet cihazdan 3 ünün kullanma talimatı mevcuttur. | 2 | 4 | | | 12 | | | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Eksik dokümantasyon belirlenip, tamamlanmalı, kullanılan dolaplar, cihazlar kullanım amacına göre etiketlenmelidir. | İşveren | 1 YIL | | | 1 | 4 | 4 | | | |
| 2 | Sağlık ve Güvenlik Eğitimi Eksikliği | Temel kuralların olmaması neticesinde kaza | Majör-Önemli Zarar, Dış tedavi, İşgünü kaybı | | Temel iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri ile teknik ve sağlık konularında eğitim planlanması | 3 | 3 | | | 9 | | | | | Çalışanlar | Yasal mevzuatta belirtilen konular ve Laboratuvar Güvenliği Eğitimi birim sorunları tarafından verilmelidir. | İşveren | 1 YIL | | | 1 | 3 | 3 | | | |
| 3 | Acil Çıkış Yönlendirmeleri | Herhangi bir acil durum yaşanması halinde tahliyenin zamanında sağlanamaması | Yaralanma Ölüm Maddi ve manevi kayıplar | | Acil çıkış kapıları için yönlendirmeler mevcuttur. Kapılar acil çıkış standartlarına uygun değildir. | 4 | 4 | | | | 16 | | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Acil çıkış kapıları gerekli şartları taşımamaktadır. Acil çıkış kapılarının önünde herhangi bir engel olmayacak şekilde sürekli kullanıma uygun halde bulunması sağlanmalıdır. | İşveren | 6 AY | | | 1 | 4 | 4 | | | |
| 4 | Acil Durum Eylem Planı | Acil Durum Eylem Planlarının güncel olmaması nedeniyle acil durumda zararın büyümesi, yetersiz müdahale, olaya müdahalede geç kalma vb. | Yaralanma Ölüm Maddi kayıplar | | Acil durum eylem planı hazırlanmış durumdadır. Ancak tahliye planları bulunmamaktadır. | 4 | 4 | | | | 16 | | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Acil Durum Planları ilgili yönetmelik kapsamında yeniden düzenlenme yapılmalı ve tahliye planları uygun yerlere asılmalıdır. | İşveren | 6 AY | | | 1 | 4 | 4 | | | |


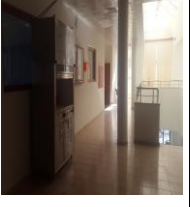
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------------------------|---|--|---|---|---|---|----|--|--|--------------------------|--|---------|-----------------------------|--|--|---|---|---|--|--|
| 11 | İklimlendirme Havalandırma | Termal konfor cihazlarının (klimalar,vantilatörler vb) çalışmaması nedeniyle oluşabilecek hastalıklar, İşgücü kaybı | Uygun olmayan Termal Konfor Şartları, Hastalık, Maddi ve manevi kayıplar |  | Genel havalandırma sistemi ve klima kullanılmaktadır. | 3 | 3 | 9 | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Havalandırma ve iklimlendirme cihazlarının, klimaların, yıllık periyodik bakımları yaptırılacak ve buna dair belge iş yerinde saklanacaktır. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | 1 | 3 | 3 | | |
| 12 | Çeker Ocak | Verimli çalışmaması | Zehirlenme, Meslek Hastalıkları, Maddi ve manevi kayıplar |  | Çeker ocaklar mevcut, ancak bakımları yapılmamıştır. Çeker ocakların bazı kısımları yer yer paslanmış durumdadır. | 3 | 4 | 12 | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Çeker ocakta yapılan çalışmalarda kimyasal maddeler, çeker ocağın ön kısmından en az 15 cm içeriye konmalı ve deneysel çalışma sırasında çeker ocağın camı mümkün olduğu kadar kapalı tutulmalıdır. Kimyasalların patlayıcı, yanıcı olması halinde ocak içindeki tüm ekipmanların elektrik bağlantısı kontrol edilmelidir. Çeker ocak içerisinde kimyasal madde depolanmamalıdır. Düzenli periyotlarda bakımları yapılmalıdır. | İşveren | 6 AY | | | 1 | 4 | 4 | | |
| 13 | Havalandırma Menfezleri | Yetersiz havalandırma durumunda kimyasal malzemelerin solunum yollarına zarar vermesi | Zehirlenme Meslek Hastalığı |  | Genel havalandırma sistemi bakımı ve temizliği yetersizdir. | 3 | 3 | 9 | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Merkezi havalandırmaya ek olarak, yapılan işin niteliğine göre çeker ocak kullanılması, yoğun asitle çalışılan alanın tecrit edilmesi uygun olacaktır. | İşveren | 1 YIL | | | 1 | 3 | 3 | | |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------|--|---|--|---|---|---|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--------------------------|---|---------|-----------------------------|--|--|---|---|--|---|--|--|--|
| 18 | Söndürme Araçları | Yangına müdahalede doğru yangın söndürücü seçimi | Yaralanma, Ölüm, Maddi ve manevi kayıplar |  | Herbir laboratuvara ait CO2 (Karbondiyoksitli) söndürücü bulunmaktadır. Ayrıca binada yangın dolapları ve KKT tipi söndürücüler de mevcuttur. Yangın dolaplarında su bulunmaktadır. | 2 | 4 | | | | 8 | | | | | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Yangın tüpleri duvar içi dolaplarda veya yerden 90 cm yükseklikte duvara asılmalı ve bu tüpler her yıl kontrol edilmeli, eskiyen hortumlar değiştirilmeli basınçları kontrol edilmeli, her an kullanıma hazır olmalıdır. Yangın hidrant sistemleri her an çalışır durumda olmalıdır. | İşveren | YILLIK KONTROL VE BAKIM | | | 1 | 4 | | 4 | | | |
| 19 | Güvenlik | Laboratuvarlara yetkisiz kimselerin girmesi | Yaralanma, Maddi ve manevi kayıplar |  | Laboratuvara yetkisiz kişilerin giriş yapmaması için girişler kontrol altında tutulmaktadır. | 2 | 3 | | | | 6 | | | | | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Güvenlik önlemlerinin devamlılığı sağlanmalıdır. Bina ve laboratuvarlara girişler daima tanımlı kimlik kartları ile yapılmalıdır. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | 1 | 3 | | 3 | | | |
| 20 | Atıkların Berterafı | Atıkların yanlış atığa atılması veya yanlış kimyasal atıkla birleşmesi | Yaralanma, Maddi ve manevi kayıplar |  | Laboratuvarlarda cam, kesici-delici malzeme, kimyasal, tıbbi ve evsel atıklar açığa çıkmaktadır. Bertürlü atık içinde ayrı ayrı uygun standartlarda atık kutusu bulunmaktadır. Kimyasallar için ATIK YÖNETİM SİSTEMİ prosedürü oluşturulmuş ve uygulanmaktadır. | 3 | 4 | | | | 12 | | | | | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | ATIK YÖNETİM SİSTEMİ uygulamaları atık sorumlusu çalışanlar tarafından düzenli olarak kontrol edilmeli ve çalışanlar ve ziyaretçilerin bu konuda gerekli uyarılara uyması sağlanmalıdır. Tehlikeli atıklar kesinlikle kanalizasyon sistemine boşaltılmaz, doğrudan havaya verilmmez, düşük sıcaklıklarda yakılmaz, evsel atıklarla karıştırılmaz ve depolanarak bertaraf edilmez. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | 1 | 4 | | 4 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|----|----|--|--|--|---------------------------------|--|---------|-----------------------------|--|--|--|---|---|--|--|--|---|--|--|--|
| 21 | Cam malzemeler | Kesici, delici aletle çalışma | Yaralanma |  | Cam malzemeler için atık kutuları kullanılmaktadır. Ayrıca laboratuvar sorumluları tarafından malzemeler sürekli kontrol edilmektedir. | 3 | 4 | | | | | 12 | | | | | Çalışanlar | Laboratuvarda çatlak ve kırık cam eşyalar kontrol edilmeli, varsa cam atık kabına atılmalı, kullanılmamalıdır. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | | 1 | 4 | | | | 4 | | | |
| 22 | Endüstriyel Gaz Tüpleri | Basınçlı gaz tüplerinin yanlış taşınması, kullanımı, depolanması vb. | Parlama, Patlama, Yangın, Zehirlenme |  | Tüpler devrilme riskine karşı sabitlenmemiş ve güvenli kullanımına ilişkin talimatlar bulunmamaktadır. | 4 | 5 | | | | | | 20 | | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Basınçlı gaz tüpleri bulunduğu alanda sabitlenmiş olmalı ve vana başlıkları bulunmalı, kullanılmadığında kapalı tutulmalıdır. Kullanma talimatları ile MSDS formları yanlarında asılı olmalıdır. Buldukları ortam iyi havalandırılmalı ve direk güneş ışından uzak tutulmalıdır. | İşveren | 3 AY | | | | 1 | 5 | | | | 5 | | | |
| 23 | Kişisel Eşyaların ve Gıda Maddelerinin Laboratuvarda Açıkta Bulunması | Kimyasal bulaşma, Kontaminasyon | Kimyasalların cilde temas etmesi veya sindirim yoluyla vücuda girmesi sonucu meydana gelebilecek rahatsızlıklar. |  | Çalışanlara ve öğrencilere ait kişisel eşyalar ile yiyecek, içecek gıda maddeleri, bardaklar laboratuvarda açıkta tutulmaktadır. | 4 | 4 | | | | | | 16 | | | | Çalışanlar | Laboratuvarda yiyecek, içecek bulundurulması ve tüketilmesi güvenlik kurallarına aykırıdır. Kilitli dolaplar olmadığı için kişisel eşyalar laboratuvarda bulundurulmakta, bu nedenle kişisel eşyalarını kapalı olarak saklayabilecekleri bir alan mutlaka sağlanmalıdır. | İşveren | 6 AY | | | | 1 | 4 | | | | 4 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------------|---|--|---|--|---|---|--|--|--|----|--|--|--|--------------------------|---|---------|-----------------------------|--|--|--|---|---|---|--|--|
| 24 | Yetersiz Çalışma Alanı | Kimyasallarla çalışma yapılan laboratuvarda yeterli serbest çalışma alanının bulunmaması sonucu iş akışında yaşanacak sorunlar ve dökülme, saçılma vb. kazalar. | Kaza, Parlama, Patlama, Yangın, Zehirlenme |  | Laboratuvar için ayrıla alan ile bu alanda yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında yetersiz olarak değerlendirilebilir. Zeminde kimyasal dökülmelerden, saçılmalardan kalan izler gözlemlenmektedir. | 4 | 4 | | | | 16 | | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Laboratuvar alanının biraz daha geniş olması daha uygun olacaktır. Kullanılmayan gereksiz malzemeler, eşyalar laboratuvar dışına alınabilir. Mümkün olduğunca çalışanlar için tehlike yaratmayacak yeterli serbest alan sağlanmalıdır. | İşveren | 6AY | | | | 1 | 4 | 4 | | |
| 25 | Ergonomik Faktörler | Uzun süre ayakta çalışma ve yetersiz ara dinlenmeleri | Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları, İş gücünde azalma |  | Laboratuvarda yapılan deneysel faaliyetler süresince zaman zaman uzun süreli ayakta çalışma yapılmaktadır. Benzer durumlarda uygun iş organizasyonu ile yeterli ara dinlenmeler sağlanmaktadır. | 3 | 3 | | | | 9 | | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Çalışanların laboratuvar çalışmaları sırasındaki duruş pozisyonları ve çalışma şekilleri ile ergonomi prensipleri dikkate alınarak uygun fiziki koşullar ve uygun arar dinlenmeleri sağlanmalıdır. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | | 1 | 3 | 3 | | |
| 26 | Bölgesel Yıkama Üniteleri | Göz ve vücut yıkama duşu olmaması | Kimyasal maddelerin cilt ile temasında ortaya çıkabilecek zararlar, yanıklar | | Laboratuvarda göz ve vücut duşu bulunmamaktadır. | 3 | 4 | | | | 12 | | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Bazı kimyasal maddeler kaza sonucu cilt ile temas etmeleri durumunda ciddi yanık oluşumuna sebep olabilmektedir. Bu gibi durumlarda, oluşacak zararı en aza indirmek için kimyasal madde derhal bol su ile yıkanarak ciltten uzaklaştırılmalıdır. Bu amaçla kimyasal bulaşma durumunda göz ve vücut duşu kullanımı oldukça fayda sağlayacaktır. Laboratuvarda bulunması gereklidir. | İşveren | 1 YIL | | | | 1 | 4 | 4 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------|---|--|--|--|---|---|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------|--|---------|-----------------------------|--|--|--|---|---|--|---|--|--|--|
| 27 | Psikososyal Riskler | Görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanmaması, iş organizasyonunda yetersizlik, hiyerarşi, vb. | İş gücünde azalma, İş akışında düzensizlik, İş kazası, | | Mevcut durumda görev, yetki ve sorumluluklar tanımlıdır. İş organizasyonu çalışanlarda stres yaratmayacak biçimde planlanmaktadır. | 3 | 3 | | | 9 | | | | | | | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Laboratuvarın sıcaklığı mevsim koşullarına uygun, çalışanları rahatsızlık etmeyecek, fiziksel ve psikolojik durumlarını olumsuz etkilemeyecek şekilde olmalıdır. Isıtma ve soğutma sistemlerinin her daim çalışır durumda olması için gerekli periyodik bakımları zamanında yapılmalı ve takip edilmelidir. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | | 1 | 3 | | 3 | | | |
| 28 | Aydınlatma | Yapılan çalışmalar için yeterli derecede aydınlatmanın sağlanamaması ve gün ışığından yeterince yararlanamama | İş gücünde azalma, İş akışında düzensizlik, İş kazası, |  | Laboratuvarda dışarıya açılan yeterli büyüklükte pencereler mevcuttur. Gün ışığından yeterince yararlanılmaktadır. | 2 | 4 | | | 8 | | | | | | | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Laboratuvarın gün ışığıyla yeterli derecede aydınlatılmış olması sağlanmıştır. İşin konusu veya işyerinin inşa tarzı nedeniyle gün ışığından yeterince yararlanılamayan hallerde gece çalışmalarında, yapay aydınlatma ile yeterli aydınlatma sağlanmalıdır. Aydınlatma sisteminin devre dışı kalması durumunda yedek enerji sisteminin derhal çalışabilir olması sağlanmalıdır. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | | 1 | 4 | | 4 | | | |
| 29 | Envanter Listesi | Laboratuvar ortamında bulunan malzemelerin listesinin olmaması ve nerede olduğunun, ne kadar bulunduğunun bilinmemesi | İş gücünde azalma, İş akışında düzensizlik, İş kazası, |  | Laboratuvarda kullanılan malzemeler düzenli bir biçimde, envanter listesi kullanılarak takip edilmemektedir. | 4 | 4 | | | 16 | | | | | | | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Envanterde tarih, kimyasalın adı, formülü, markası, ambalajı (g, kg, mL, L vs.), tehlike sınıfı, adeti ve depolandığı yer gibi bilgiler bulunmalıdır. Ayrıca envanterin hangi bina için yapıldığı, yapan kişinin adı soyadı ve iletişim bilgileri de bulunmalıdır. Envanter sürekli güncel tutulmalı ve acil durumlarda kolay erişilebilir olmalıdır. | İşveren | 3 AY | | | | 1 | 4 | | 4 | | | |


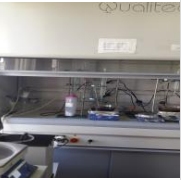
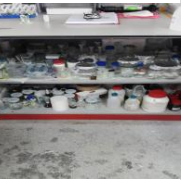
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|--|---|---|---|---|---|--|--|--|----|--|--|--|--|--|---------|-----------------------------|--|--|--|---|---|--|---|--|--|--|
| 30 | Silika | Tehlikeli kimyasal madde ile çalışma | Meslek Hastalığı |  | Havaya yayılımını engelleyecek akrobat havalandırma kolu kullanılmaktadır. Silika ile çalışmalarda kişisel koruyucu donanım (tam yüz maske) kullanılmaktadır. | 3 | 4 | | | | 12 | | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Malzeme Güvenlik Bilgi Formunda belirtilen sağlık ve güvenlik kurallarına uygun kullanılması sağlanmalıdır. Çalışanların düzenli olarak sağlık kontrolleri yapılmalıdır. Kişisel koruyucu malzemeler sürekli kullanılmalıdır. (FFP2 Tipi) | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | | 1 | 4 | | 4 | | | |
| 31 | İlkyardım | İlkyardım eğitimi ve malzemesi | Acil müdahale yapılamaması sonucu zararın büyümesi. |  | Laboratuvarların kolay erişilebileceği yerlerde yeterli düzeyde ilk yardım malzemeleri bulunmaktadır. Ancak ilkyardım gerektirecek durumlarda, bu konuda uygun donanıma sahip ve gerekli eğitimleri almış personel bulunmamaktadır. | 3 | 4 | | | | 12 | | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | İlkyardım dolabı içerisindeki malzemeler uygun nitelikte ve sayıda olmalıdır. Çalışanların kolayca erişebileceği yerlerde bulunmalıdır. Laboratuvarlar tehlikeli olduğu için her bir laboratuvarında bir ilkyardımcı eğitimi almış personel bulunması sağlanmalıdır. | İşveren | 6 AY | | | | 1 | 4 | | 4 | | | |
| 32 | Kişisel Koruyucu Donanımlarının ihtiyaca uygun olmaması | Kişisel Koruyucu Donanımlarının ihtiyaca uygun olmaması sonucu kaza hasarının büyümesi | Meslek Hastalığı Sağlık Sorunları | | Yeterli kişisel koruyucu donanım kullanılmaktadır. | 2 | 4 | | | | 8 | | | | Çalışanlar Çalışanlar, Ziyaretçiler | KKD'ler standartlara göre seçilmeli ve laboratuvar dışında kapalı bir dolapta hijyenik koşullar altında tutulmalıdır. Kişisel koruma gerektiren tüm çalışmalarda kkd mutlaka kullanılmalıdır. Kimyasal maddelerin deri veya giysilere sıçraması, göze temas etmesi durumlarında kullanıma hazır bir şekilde güvenlik ve göz duşlarının bulundurulması gerekmektedir. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | | 1 | 4 | | 4 | | | |



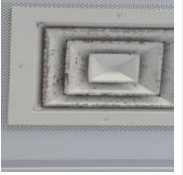
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|---|---|----|--|--|------------|--|---------|-----------------------------|--|--|---|---|---|--|--|
| 33 | Çalışma Alanı | Deneyisel faaliyetler dışında da laboratuvarda bulunmak | Gereksiz maruziyet |  | Laboratuvar çalışmaları dışında personellerin ofis olarak kullanabilecekleri alanlar mevcuttur. | 2 | 4 | 8 | | | Çalışanlar | Deneyisel çalışmalar dışında laboratuvar ortamı ofis olarak kullanılmalıdır. Bu amaçla her daim personellerin ofis olarak kullanabilecekleri uygun ortamlar sağlanmalıdır. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | 1 | 4 | 4 | | |
| 34 | Mesai saatleri dışında yapılan çalışmalar | Laboratuvarda yalnız çalışma | Güvensiz çalışma | | Deneyisel faaliyetlerin yürütümü süreçlerinde zaman zaman mesai saatleri dışında da çalışma yapılmaktadır. | 4 | 4 | 16 | | | Çalışanlar | Laboratuvarda yalnız çalışma yapıldığında mutlaka laboratuvar yetkililerine haber verilmelidir. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | 1 | 4 | 4 | | |
| 35 | Hijyen Temizlik | Temizlik ve hijyen kurallarında yetersizlik | Majör-Önemli Zarar, Dış tedavi, İşgünü kaybı |  | Laboratuvar genel temizliği için bir takip kaydı bulunmamaktadır. Laboratuvar zemin kaplama malzemesi kimyasalların dökülmesi ile yoğun şekilde zarar görmüştür. | 3 | 4 | 12 | | | Çalışanlar | Temizlik için takip formu oluşturulmalı ve takip edilmelidir. Zemin kaplama malzemesi kolay temizlenebilen kimyasal aşınmalara dayanıklı malzeme ile kaplanmalıdır. Her daim temiz olması sağlanmalıdır. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | 1 | 4 | 4 | | |

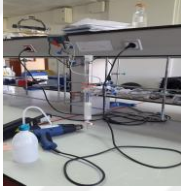

FİNE-KİNNEY RİSK ANALİZİ TABLOSU




| SIRA NO | TEHLİKENİN KAYNAĞI | TEHLİKE | İSTENMEYEN ETKİ / RİSK | MEVCUT DURUM FOTOĞRAFLAR | MEVCUT ÖNLEMLER / KONTROLLER | FİNE-KİNNEY | | | RİSK DERECELENDİRİLME | | | | | KİMLER ETKİLENİR? | FAALİYET TANIMI | SORUMLU | HEDEF TARİHİ | BİTİŞ TARİHİ | KONTROL TARİHİ | FİNE-KİNNEY | | | RİSK DERECELENDİRİLME | | | | | | | |
|---------|--|---|--|--------------------------|--|-------------|--------|---------|-----------------------|---|-----|----|---|-------------------|-----------------|--------------------------|--|--------------|----------------|-------------|--------|---------|-----------------------|----|----|---|---|--|--|--|
| | | | | | | O | Ş | F | 0 | 6 | 17 | 12 | 0 | | | | | | | O | Ş | F | 6 | 29 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | | | | | | OLASILIK | ŞİDDET | FREKANS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | | OLASILIK | ŞİDDET | FREKANS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 1 | İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürü ve Bilincinin Oluşmaması | Temel Sağlık ve Güvenlik Kurallarının (Genel Laboratuvar Güvenliği dokümanları , prosedürler, talimatlar) olmaması neticesinde kaza | Majör-Önemli Zarar, Dış tedavi, İşgünü kaybı | | Mevcut bazı prosedürler, laboratuvarında asılı şekilde ve uygulanmaktadır. 4 adet cihazdan 3 ünün kullanma talimatı mevcuttur. | 3 | 7 | 6 | | | 126 | | | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Eksik dokümantasyon belirlenip, tamamlanmalı, kullanılan dolaplar, cihazlar kullanım amacına göre etiketlenmelidir. | İşveren | 1 YIL | | | 0,5 | 7 | 6 | 21 | | | | | |
| 2 | Sağlık ve Güvenlik Eğitimi Eksikliği | Temel kuralların olmaması neticesinde kaza | Majör-Önemli Zarar, Dış tedavi, İşgünü kaybı | | Temel iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri ile teknik ve sağlık konularında eğitim planlanması | 1 | 15 | 6 | | | 90 | | | | | Çalışanlar | Yasal mevzuatta belirtilen konular ve Laboratuvar Güvenliği Eğitimi birim sorunluları tarafından verilmelidir. | İşveren | 6 AY | | | 0,5 | 15 | 6 | 45 | | | | | |
| 3 | Acil Çıkış Yönlendirmeleri | Herhangi bir acil durum yaşanması halinde tahliyenin zamanında sağlanamaması | Yaralanma Ölüm Maddi ve manevi kayıplar | | Acil çıkış kapıları için yönlendirmeler mevcuttur. Kapılar acil çıkış standartlarına uygun değildir. | 3 | 7 | 6 | | | 126 | | | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Acil çıkış kapıları gerekli şartları taşımaktadır. Acil çıkış kapılarının önünde herhangi bir engel olmayacak şekilde sürekli kullanıma uygun halde bulunması sağlanmalıdır. | İşveren | 1 YIL | | | 0,5 | 7 | 6 | 21 | | | | | |
| 4 | Acil Durum Eylem Planı | Acil Durum Eylem Planlarının güncel olmaması nedeniyle acil durumda zararın büyümesi, yetersiz müdahale, olaya müdahalede geç kalma vb. | Yaralanma Ölüm Maddi kayıplar | | Acil durum eylem planı hazırlanmış durumdadır. Ancak tahliye planları bulunmamaktadır. | 3 | 15 | 3 | | | 135 | | | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Acil Durum Planları ilgili yönetmelik kapsamında yeniden düzenlenme yapılmalı ve tahliye planları uygun yerlere asılmalıdır. | İşveren | 3 AY | | | 1 | 15 | 3 | 45 | | | | | |




| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|---|---|----|---|-----|--|-------------|---|---------|-------|-----|----|---|----|--|--|
| 5 | Sağlık ve Güvenlik İşaretleri ile Poster ve Görsellerin (Acil Durum, Kimyasal Hijyen, KKD vb.gibi) olmaması | Temel kuralların,görsel uyarıcıların olmaması neticesinde yaşanabilecek kazalar | Yaralanma Ölüm Maddi kayıplar | | Sağlık ve güvenlik işaretleri yetersizdir. | 3 | 7 | 6 | 126 | | Çalışanlar | Gerekli sağlık ve güvenlik işaretleri belirlenmeli ve uygun yerlere asılmalıdır. | İşveren | 1 YIL | 0,5 | 7 | 6 | 21 | | |
| 6 | MSDS' lerin olmaması, eksikliği veya ulaşılamaması | MSDS' lerde bulunan bilgilere ulaşılamaması neticesinde yaşanabilecek olumsuz durumlar | Meslek Hastalığı Yaralanma Ölüm Maddi kayıplar | | Laboratuvarda kullanılan her kimyasal maddenin MSDS formu bulunmamaktadır.. | 3 | 15 | 6 | 270 | | Çalışanlar | Kullanılan kimyasal maddelere ait MSDS'ler / Özet MSDS'ler kullanım alanında bulundurulmalı, dosyalanmalı (Tüm çalışanlar için MSDS'ler ortak bir dijital ortamda saklanabilir) Satınalma aşamasında firmalardan Türkçe MSDS istenmelidir.) Laboratuvarda kullanılan her kimyasal maddenin Malzeme Güvenlik Bilgi Formunun bulundurulması yasal bir zorunluluktur. | İşveren | 3 AY | 0,5 | 15 | 6 | 45 | | |
| 7 | Kimyasal malzemelerin depolanması | Zararlı kimyasal maddelerin ortam havasına karışması,vb. | Zehirlenme Meslek Hastalığı Ölüm Yaralanma Maddi kayıplar | | Laboratuvarda yoğun miktarda kimyasal madde bulunmakta ve ahşap dolaplar içerisinde muhafaza edilmektedir. Mevcut durumda ortam da yoğun kimyasal kokusu hissedilmektedir. Ayrıca Silika bidonları şaft boşluğunda depolanmaktadır. | 6 | 7 | 6 | 252 | | Çalışanalar | Kimyasalların türüne ve tehlike sınıfına göre depolanma alanları ve dolaplar belirlenmelidir. Laboratuvarda bulunan kimyasallar depolama matrisine göre havalandırılmalı kimyasal saklama dolaplarında saklanmalıdır. Silika bidonlarının şaft boşluğunda depolanması kesinlikle uygun değildir. | İşveren | 3 AY | 1 | 7 | 6 | 42 | | |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------------------------|--|---|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|--|-----|--|--------------------------|--|---------|------|--|--|---|---|---|--|--|----|--|--|
| 8 | Tehlikeli Kimyasal Maddelerle Çalışma | Çalışma ortamında tehlike yaratan kimyasallar | Mesleki solunum sistemi hastalıkları |  | Mevcut durumda silika laboratuvarında yoğun olarak kullanılmaktadır. Çalışılan alanda ortama yayılan silika tozunu emiş yapacak şekilde ahtapot bulunmaktadır. | 6 | 7 | 6 | | | | | | | 252 | | Çalışanlar | Silika tozlarının ortam havasına yayılması tamamen önlenmelidir. Bu nedenle mevcut önlemlerin yeterli olup olmadığı ortam ölçüm sonuçlarına göre değerlendirilmelidir. Kaynağında mücadele için emiş sistemi güçlendirilmelidir. | İşveren | 3 AY | | | 1 | 7 | 6 | | | 42 | | |
| 9 | Tehlikeli Kimyasal Maddelerle Çalışma | Ortama zararlı gaz, buhar, buğu vb. yayan çalışmalar | Mesleki solunum sistemi hastalıkları, Mesleki Kanserler |  | Laboratuvarında 1 adet çeker ocak bulunmakta ve aktif olarak kullanılmaktadır. Ancak yapılan çalışmaların yoğunluğu sebebiyle yeterli değildir. | 6 | 7 | 6 | | | | | | | 252 | | Çalışanlar | Ortama zararlı gaz, buhar, buğu vb. yayan çalışmaların tamamı çeker ocak içerisinde yapılmalıdır. Çeker ocak yeterli değil ise 1 tane daha çeker ocak temin edilmelidir. | İşveren | 3 AY | | | 1 | 7 | 6 | | | 42 | | |
| 10 | Depolama | Kimyasal maddeler ve laboratuvar malzemeleri için uygun depolama alanının olmaması | İş akışında düzensizlik, İş kazası, |  | Çalışma alanında bulunan kimyasal malzemeler ahşap malzeme dolaplarda muhafaza edilmektedir. | 6 | 7 | 6 | | | | | | | 252 | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Çalışma alanında yer alan malzeme kolileri vb. gereçler için uygun bir depolama alanı oluşturulmalı, kullanılmayan malzemeler uygun bir depoya kaldırılmalı. Tehlikeli kimyasallar havalandırılmalı dolaplarda muhafaza edilmelidir. Kimyasallar güneş ışığından uzak, serin, kuru ve iyi havalandırılan alanlarda depolanmalıdır. | İşveren | 3 AY | | | 1 | 7 | 6 | | | 42 | | |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------------------------|---|--|---|---|---|---|----|-----|-----|-----|--------------------------|--|---------|-----------------------------|--|--|-----|---|----|----|-----|-----|
| 11 | İklimlendirme Havalandırma | Termal konfor cihazlarının (klimalar,vantilatörler vb) çalışmaması nedeniyle oluşabilecek hastalıklar, İşgücü kaybı | Uygun olmayan Termal Konfor Şartları, Hastalık, Maddi ve manevi kayıplar |  | Genel havalandırma sistemi ve klima kullanılmaktadır. | 3 | 3 | 10 | 90 | 252 | 252 | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Havalandırma ve iklimlendirme cihazlarının, klimaların, yıllık periyodik bakımları yaptırılacak ve buna dair belge iş yerinde saklanacaktır. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | 1 | 3 | 10 | 30 | 252 | 252 |
| 12 | Çeker Ocak | Verimli çalışmaması | Zehirlenme, Meslek Hastalıkları, Maddi ve manevi kayıplar |  | Çeker ocaklar mevcut, ancak bakımları yapılmamıştır. Çeker ocakların bazı kısımları yer yer paslanmış durumdadır. | 6 | 7 | 6 | 252 | 252 | 252 | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Çeker ocakta yapılan çalışmalarda kimyasal maddeler, çeker ocağın ön kısmından en az 15 cm içeriye konmalı ve deneysel çalışma sırasında çeker ocağın camı mümkün olduğu kadar kapalı tutulmalıdır. Kimyasalların patlayıcı, yanıcı olması halinde ocak içindeki tüm ekipmanların elektrik bağlantısı kontrol edilmelidir. Çeker ocak içerisinde kimyasal madde depolanmamalıdır. Düzenli periyotlarda bakımları yapılmalıdır. | İşveren | 3 AY | | | 0,5 | 7 | 6 | 21 | 252 | 252 |
| 13 | Havalandırma Menfezleri | Yetersiz havalandırma durumunda kimyasal maddelerin solunum yollarına zarar vermesi | Zehirlenme Meslek Hastalığı |  | Genel havalandırma sistemi bakımı ve temizliği yetersizdir. | 6 | 7 | 6 | 252 | 252 | 252 | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Merkezi havalandırmaya ek olarak, yapılan işin niteliğine göre çeker ocak kullanılması, yoğun asitle çalışılan alanın tecrit edilmesi uygun olacaktır. | İşveren | 3 AY | | | 0,5 | 7 | 6 | 21 | 252 | 252 |


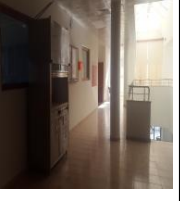
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------------------|---|---|---|---|---|----|---|-----|-----|--|--------------------------|---|---------|----------------------------|--|-----|----|----|----|----|--|--|
| 14 | Elektrik | Elektrikli aletlerin, prizlerin arızalı olması | Yaralanma, Ölüm, Maddi Kayıp |  | Mevcut durumda tesisatlarda ve elektrikli aletlerde herhangi bir problem yaşanmaktadır. | 3 | 15 | 2 | 90 | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Elektrikli ekipmanlar düzenli olarak kontrol edilmeli, bozuk veya arızalı ekipmanlar kullanılmamalıdır. Herhangi bir arıza durumunda yetkililer dışında hiç kimse müdahale etmemelidir. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR | | | 1 | 15 | 2 | 30 | | |
| 15 | Elektrik Kaçakları | Elektrik kaçağı durumunda akımın durmaması | Yaralanma, Ölüm, Maddi ve manevi kayıplar | | Mevcut durumda tesisatların uygun olup olmadığına dair bir belge bulunmamaktadır. | 3 | 40 | 2 | | 240 | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Kaçak akım rölesi ana elektrik hattına bağlı olacaktır. Bu konuda iş yerinde mevcut durumun yetkili bir birim tarafından uygunluğu belgelendirilmelidir. | İşveren | 3 AY | | 0,5 | 40 | 2 | 40 | | | |
| 16 | Topraklama | Elektrik tesisatının, topraklama hattının periyodik kontrolünün yapılmaması | Yaralanma, Ölüm, Maddi ve manevi kayıplar |  | Mevcut durumda herhangi bir problem olup olmadığına dair belge bulunmamaktadır. | 3 | 40 | 1 | 120 | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | İş yerinin bulunduğu binanın, elektrik ve topraklama tesisatının, yetkili bir eleman tarafından, yıllık periyodik bakımı yaptırılacak ve yaptırıldığına dair belge işyerinde bulundurulacaktır. | İşveren | 3 AY | | 1 | 40 | 1 | 40 | | | |
| 17 | Yangın | Yangının kontrol altına alınamaması | Yaralanma, Ölüm, Maddi ve manevi kayıplar | | Laboratuvarda CO2 yangın söndürme tüpü mevcut ve içerisinde yeterli basınç bulunmaktadır. Ayrıca duman dedektörleri ve su springleri bulunmaktadır. | 6 | 15 | 2 | 180 | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Laboratuvarlarda her daim yangın önlemleri çalışır durumda olmalıdır. Bu nedenle mevcut sistemin çalışır durumda olup olmadığı kontrol edilmeli ve uygunluğu belgelendirilmelidir. Laboratuvardaki yangın söndürme aletlerinin yeri planda belirtilmeli, tüm laboratuvar çalışanları tarafından bilinmelidir. | İşveren | 6 AY | | 1 | 15 | 2 | 30 | | | |


| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------|--|---|--|--|---|----|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--------------------------|--|---|-------------------------|-----------------------------|--|--|-----|-----|----|---|--|--|--|----|----|
| 18 | Söndürme Araçları | Yangına müdahalede doğru yangın söndürücü seçimi | Yaralanma, Ölüm, Maddi ve manevi kayıplar |  | Herbir laboratuvara ait CO2 (Karbon dioksitli) söndürücü bulunmaktadır. Ayrıca binada yangın dolapları ve KKT tipi söndürücüler de mevcuttur. Yangın dolaplarında su bulunmaktadır. | 3 | 40 | 2 | | | | | | | | | | | 240 | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Yangın tüpleri duvar içi dolaplarda veya yerden 90 cm yükseklikte duvara asılmalı ve bu tüpler her yıl kontrol edilmeli, eskiyen hortumlar değiştirilmeli basınçları kontrol edilmeli, her an kullanıma hazır olmalıdır. Yangın hidrant sistemleri her an çalışır durumda olmalıdır. | İşveren | YILLIK KONTROL VE BAKIM | | | | 0,5 | 40 | 2 | | | | | 40 | |
| 19 | Güvenlik | Laboratuvarlara yetkisiz kimselerin girmesi | Yaralanma, Maddi ve manevi kayıplar |  | Laboratuvara yetkisiz kişilerin giriş yapmaması için girişler kontrol altında tutulmaktadır. | 3 | 7 | 6 | | | | | | | | | | | | 126 | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Güvenlik önlemlerinin devamlılığı sağlanmalıdır. Bina ve laboratuvarlara girişler daima tanımlı kimlik kartları ile yapılmalıdır. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | | 0,5 | 7 | 6 | | | | | 21 |
| 20 | Atıkların Berterafı | Atıkların yanlış atığa atılması veya yanlış kimyasal atıkla birleşmesi | Yaralanma, Maddi ve manevi kayıplar |  | Laboratuvarlarda cam, kesici-delici malzeme, kimyasal, tıbbi ve evsel atıklar açığa çıkmaktadır. Her türlü atık içinde ayrı ayrı uygun standartlarda atık kutusu bulunmaktadır. Kimyasallar için ATIK YÖNETİM SİSTEMİ prosedürü oluşturulmuş ve uygulanmaktadır. | 3 | 15 | 3 | | | | | | | | | | | | 135 | Çalışanlar, Ziyaretçiler | ATIK YÖNETİM SİSTEMİ uygulamaları atık sorumlusu çalışanlar tarafından düzenli olarak kontrol edilmeli ve çalışanlar ve ziyaretçilerin bu konuda gerekli uyarılara uyması sağlanmalıdır. Tehlikeli atıklar kesinlikle kanalizasyon sistemine boşaltılmaz, doğrudan havaya verilmmez, düşük sıcaklıklarda yakılmaz, evsel atıklarla karıştırılmaz ve depolanarak bertaraf edilmez. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | | 0,5 | 15 | 3 | | | | | 23 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|--|--|--|--|---|----|---|-----|--|--|--------------------------|--|---------|-----------------------------|--|--|-----|----|---|----|--|--|
| 21 | Cam malzemeler | Kesici, delici aletle çalışma | Yaralanma |  | Cam malzemeler için atık kutuları kullanılmaktadır. Ayrıca laboratuvar sorumluları tarafından malzemeler sürekli kontrol edilmektedir. | 1 | 7 | 6 | 42 | | | Çalışanlar | Laboratuvarda çatlak ve kırık cam eşyalar kontrol edilmeli, varsa cam atık kabına atılmalı, kullanılmamalıdır. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | 0,5 | 7 | 6 | 21 | | |
| 22 | Endüstriyel Gaz Tüpleri | Basınçlı gaz tüplerinin yanlış taşınması, kullanımı, depolanması vb. | Parlama, Patlama, Yangın, Zehirlenme |  | Tüpler devrilme riskine karşı sabitlenmemiş ve güvenli kullanımına ilişkin talimatlar bulunmamaktadır. | 6 | 15 | 2 | 180 | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Basınçlı gaz tüpleri bulunduğu alanda sabitlenmiş olmalı ve vana başlıkları bulunmalı, kullanılmadığında kapalı tutulmalıdır. Kullanma talimatları ile MSDS formları yanlarında asılı olmalıdır. Buldukları ortam iyi havalandırılmalı ve direk güneş ışından uzak tutulmalıdır. | İşveren | 3 AY | | | 1 | 15 | 2 | 30 | | |
| 23 | Kişisel Eşyaların ve Gıda Maddelerinin Laboratuvarda Açıkta Bulunması | Kimyasal bulaşma, Kontaminasyon | Kimyasalların cilde temas etmesi veya sindirim yoluyla vücuda girmesi sonucu meydana gelebilecek rahatsızlıklar. |  | Çalışanlara ve öğrencilere ait kişisel eşyalar ile yiyecek, içecek gıda maddeleri, bardaklar laboratuvarda açıkta tutulmaktadır. | 3 | 7 | 6 | 126 | | | Çalışanlar | Laboratuvarda yiyecek, içecek bulundurulması ve tüketilmesi güvenlik kurallarına aykırıdır. Kilitli dolaplar olmadığı için kişisel eşyalar laboratuvarda bulundurulmakta, bu nedenle kişisel eşyalarını kapalı olarak saklayabilecekleri bir alan mutlaka sağlanmalıdır. | İşveren | 6 AY | | | 0,5 | 7 | 6 | 21 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------------|---|--|---|---|---|----|----|-----|--------------------------|---|---------|-----------------------------|-----|----|----|----|
| 24 | Yetersiz Çalışma Alanı | Kimyasallarla çalışma yapılan laboratuvarda yeterli serbest çalışma alanının bulunmaması sonucu iş akışında yaşanacak sorunlar ve dökülme, saçılma vb. kazalar. | Kaza, Parlama, Patlama, Yangın, Zehirlenme |  | Laboratuvar için ayrılan alan ile bu alanda yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında yetersiz olarak değerlendirilebilir. Zeminde kimyasal dökülmelerden, saçılmaldan kalan izler gözlemlenmektedir. | 6 | 15 | 2 | 180 | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Laboratuvar alanının biraz daha geniş olması daha uygun olacaktır. Kullanılmayan gereksiz malzemeler, eşyalar laboratuvar dışına alınabilir. Mümkün olduğunca çalışanlar için tehlike yaratmayacak yeterli serbest alan sağlanmalıdır. | İşveren | 6AY | 1 | 15 | 2 | 30 |
| 25 | Ergonomik Faktörler | Uzun süre ayakta çalışma ve yetersiz ara dinlenmeleri | Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları, İş gücünde azalma |  | Laboratuvarda yapılan deneysel faaliyetler süresince zaman zaman uzun süreli ayakta çalışma yapılmaktadır. Benzer durumlarda uygun iş organizasyonu ile yeterli ara dinlenmeler sağlanmaktadır. | 1 | 7 | 10 | 70 | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Çalışanların laboratuvar çalışmaları sırasındaki duruş pozisyonları ve çalışma şekilleri ile ergonomi prensipleri dikkate alınarak uygun fiziki koşullar ve uygun arar dinlenmeleri sağlanmalıdır. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | 0,5 | 7 | 10 | 35 |
| 26 | Bölgesel Yıkama Üniteleri | Göz ve vücut yıkama duşu olmaması | Kimyasal maddelerin cilt ile temasında ortaya çıkabilecek zararlar, yanıklar | | Laboratuvarda göz ve vücut duşu bulunmamaktadır. | 3 | 15 | 2 | 90 | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Bazı kimyasal maddeler kaza sonucu cilt ile temas etmeleri durumunda ciddi yanık oluşumuna sebep olabilmektedir. Bu gibi durumlarda, oluşacak zararı en aza indirmek için kimyasal madde derhal bol su ile yıkanarak ciltten uzaklaştırılmalıdır. Bu amaçla kimyasal bulaşma durumunda göz ve vücut duşu kullanımı oldukça fayda sağlayacaktır. Laboratuvarda bulunması gereklidir. | İşveren | 1 YIL | 1 | 15 | 2 | 30 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------|---|--|--|--|---|---|----|----|--|-----|--------------------------|--|---------|-----------------------------|--|--|-----|---|----|----|--|--|
| 27 | Psikososyal Riskler | Görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanmaması, iş organizasyonunda yetersizlik, hiyerarşi, vb. | İş gücünde azalma, İş akışında düzensizlik, İş kazası, | | Mevcut durumda görev, yetki ve sorumluluklar tanımlıdır. İş organizasyonu çalışanlarda stres yaratmayacak biçimde planlanmaktadır. | 1 | 7 | 10 | 70 | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Laboratuvarın sıcaklığı mevsim koşullarına uygun, çalışanları rahatsızlık etmeyecek, fiziksel ve psikolojik durumlarını olumsuz etkilemeyecek şekilde olmalıdır. Isıtma ve soğutma sistemlerinin her daim çalışır durumda olması için gerekli periyodik bakımları zamanında yapılmalı ve takip edilmelidir. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | 0,5 | 7 | 10 | 35 | | |
| 28 | Aydınlatma | Yapılan çalışmalar için yeterli derecede aydınlatmanın sağlanamaması ve gün ışığından yeterince yararlanamama | İş gücünde azalma, İş akışında düzensizlik, İş kazası, |  | Laboratuvarda dışarıya açılan yeterli büyüklükte pencereler mevcuttur. Gün ışığından yeterince yararlanılmaktadır. | 1 | 7 | 10 | 70 | | | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Laboratuvarın gün ışığıyla yeterli derecede aydınlatılmış olması sağlanmıştır. İşin konusu veya işyerinin inşaat tarzı nedeniyle gün ışığından yeterince yararlanılamayan hallerde gece çalışmalarında, yapay aydınlatma ile yeterli aydınlatma sağlanmalıdır. Aydınlatma sisteminin devre dışı kalması durumunda yedek enerji sisteminin derhal çalışabilir olması sağlanmalıdır. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | 0,5 | 7 | 10 | 35 | | |
| 29 | Envanter Listesi | Laboratuvar ortamında bulunan malzemelerin listesinin olmaması ve nerede olduğunun, ne kadar bulunduğunun bilinmemesi | İş gücünde azalma, İş akışında düzensizlik, İş kazası, |  | Laboratuvarda kullanılan malzemeler düzenli bir biçimde, envanter listesi kullanılarak takip edilmemektedir. | 3 | 7 | 10 | | | 210 | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Envanterde tarih, kimyasalın adı, formülü, markası, ambalajı (g, kg, mL, L vs.), tehlike sınıfı, adeti ve depolandığı yer gibi bilgiler bulunmalıdır. Ayrıca envanterin hangi bina için yapıldığı, yapan kişinin adı soyadı ve iletişim bilgileri de bulunmalıdır. Envanter sürekli güncel tutulmalı ve acil durumlarda kolay erişilebilir olmalıdır. | İşveren | 3 AY | | | 0,5 | 7 | 10 | 35 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|--|---|---|--|---|----|----|-----|--|--|---------|-----------------------------|-----|----|----|----|
| 30 | Silika | Tehlikeli kimyasal madde ile çalışma | Meslek Hastalığı |  | Havaya yayılımını engelleyecek akropat havalandırma kolu kullanılmaktadır. Silika ile çalışmalarda kişisel koruyucu donanım (tam yüz maske) kullanılmaktadır. | 3 | 15 | 6 | 270 | Çalışanlar, Ziyaretçiler | Malzeme Güvenlik Bilgi Formunda belirtilen sağlık ve güvenlik kurallarına uygun kullanılması sağlanmalıdır. Çalışanların düzenli olarak sağlık kontrolleri yapılmalıdır. Kişisel koruyucu malzemeler sürekli kullanılmalıdır. (FFP2 TİPİ) | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | 0,5 | 15 | 6 | 45 |
| 31 | İlk Yardım | İlk Yardım eğitimi ve malzemesi | Acil müdahale yapılamaması sonucu zararın büyümesi. |  | Laboratuvarların kolay erişebileceği yerlerde yeterli düzeyde ilk yardım malzemeleri bulunmaktadır. Ancak ilk yardım gerektirecek durumlarda, bu konuda uygun donanıma sahip ve gerekli eğitimleri almış personel bulunmamaktadır. | 3 | 7 | 10 | 210 | Çalışanlar, Ziyaretçiler | İlk Yardım dolabı içerisindeki malzemelerin uygun nitelikte ve sayıda olmasıdır. Çalışanların kolayca erişebileceği yerlerde bulunmalıdır. Laboratuvarlar tehlikeli olduğu için her bir laboratuvarda bir ilkyardımcı eğitimi almış personel bulunması sağlanmalıdır. | İşveren | 6 AY | 0,5 | 7 | 10 | 35 |
| 32 | Kişisel Koruyucu Donanımlarının ihtiyaca uygun olmaması | Kişisel Koruyucu Donanımlarının ihtiyaca uygun olmaması sonucu kaza hasarının büyümesi | Meslek Hastalığı Sağlık Sorunları | | Yeterli kişisel koruyucu donanım kullanılmaktadır. | 1 | 7 | 6 | 42 | Çalışanlar Çalışanlar, Ziyaretçiler | KKD'ler standartlara göre seçilmeli ve laboratuvar dışında kapalı bir dolapta hijyenik koşullar altında tutulmalıdır. Kişisel koruma gerektiren tüm çalışmalarda kkd mutlaka kullanılmalıdır. Kimyasal maddelerin deri veya giysilere sıçraması, göze temas etmesi durumlarında kullanıma hazır bir şekilde güvenlik ve göz dışlarının bulundurulması gerekmektedir. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | 0,5 | 7 | 6 | 21 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|--|--|--|--|-----|----|----|-----|--|--|------------|--|---------|-----------------------------|--|--|-----|----|----|----|--|--|
| 33 | Çalışma Alanı | Deneysel faaliyetler dışında da laboratuvarda bulunmak | Gereksiz maruziyet |  | Laboratuvar çalışmaları dışında personellerin ofis olarak kullanabilecekleri alanlar mevcuttur. | 0,5 | 7 | 10 | 35 | | | Çalışanlar | Deneysel çalışmalar dışında laboratuvar ortamı ofis olarak kullanılmamalıdır. Bu amaçla her daim personellerin ofis olarak kullanabilecekleri uygun ortamlar sağlanmalıdır. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | 0,2 | 7 | 10 | 14 | | |
| 34 | Mesai saatleri dışında yapılan çalışmalar | Laboratuvarda yalnız çalışma | Güvensiz çalışma | | Deneysel faaliyetlerin yürütümü süreçlerinde zaman zaman mesai saatleri dışında da çalışma yapılmaktadır. | 3 | 15 | 3 | 135 | | | Çalışanlar | Laboratuvarda yalnız çalışma yapıldığında mutlaka laboratuvar yetkililerine haber verilmelidir. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | 0,5 | 15 | 3 | 23 | | |
| 35 | Hijyen Temizlik | Temizlik ve hijyen kurallarında yetersizlik | Majör-Önemli Zarar, Dış tedavi, İşgünü kaybı |  | Laboratuvar genel temizliği için bir takip kaydı bulunmamaktadır. Laboratuvar zemin kaplama malzemesi kimyasalların dökülmesi ile yoğun şekilde zarar görmüştür. | 3 | 7 | 6 | 126 | | | Çalışanlar | Temizlik için takip formu oluşturulmalı ve takip edilmelidir. Zemin kaplama malzemesi kolay temizlenebilen kimyasal aşınmalara dayanıklı malzeme ile kaplanmalıdır. Her daim temiz olması sağlanmalıdır. | İşveren | SÜREKLİ KONTROL GEREKLİDİR. | | | 1 | 7 | 6 | 42 | | |

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Derya USANMAZ

Doğum Tarihi : 19.03.1980

E-mail : usanmazderya@gmail.com

Öğrenim Durumu :

| Derece | Bölüm/Program | Üniversite | Yıl |
|---------------|-------------------------|---------------------|-----------|
| Lisans | Fizik | İnönü Üniversitesi | 1996-2001 |
| Yüksek Lisans | İş Sağlığı ve Güvenliği | Tarsus Üniversitesi | 2016-2019 |

Görevler :

| Görev Ünvanı | Görev Yeri | Yıl |
|-------------------|---|--------------------|
| Öğretim Görevlisi | Bayburt Üniversitesi Meslek Yüksekokulu | 2015-2016 |
| Öğretim Görevlisi | Mersin Üniversitesi Mersin Meslek Yüksekokulu | 2016-Devam ediyor. |

ESERLER (Makaleler ve Bildiriler)

1.