

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YÜKSEKÖĞRETİM KURUMLARINDA GÜVENLİ, SÜRDÜRÜLEBİLİR VE
UYGULANABİLİR LABORATUVAR YÖNETİM SİSTEMİ MODELİNİN
GELİŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Pelin ODACI

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Anabilim Dalı

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Programı

MAYIS 2015

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YÜKSEKÖĞRETİM KURUMLARINDA GÜVENLİ, SÜRDÜRÜLEBİLİR VE
UYGULANABİLİR LABORATUVAR YÖNETİM SİSTEMİ MODELİNİN
GELİŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Pelin ODACI
521101018**

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Anabilim Dalı

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Özgül KELEŞ

MAYIS 2015

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 521101018 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Pelin ODACI** ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **“YÜKSEKÖĞRETİM KURUMLARINDA GÜVENLİ ,SÜRDÜRÜLEBİLİR VE UYGULANABİLİR LABORATUVAR YÖNETİM SİSTEMİ MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ”** başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Özgül KELEŞ**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Gültekin GÖLLER**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Müzeyyen MARŞOĞLU
Yıldız Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : **04 Mayıs 2015**
Savunma Tarihi : **25 Mayıs 2015**

Tüm sevdiklerime ve üzerimde emeği geçen herkese,

ÖNSÖZ

Bu çalışma kapsamında geliştirilen, akademik laboratuvarlarda yürütülen çalışmaların güvenli ve sürdürülebilir olmasını amaçlayan yönetim sistemi modelinin fikir sahibi değerli tez danışman hocam Doç. Dr. Özgül KELEŞ'e tüm çalışmalarım boyunca sağladığı destek ve motivasyon için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmanın uygulamaya geçirilmesi konusunda İTÜ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği bünyesinde yürütülen çalışmalarda desteklerini esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Sebahattin GÜRMEN ve Prof. Dr. Gültekin GÖLLER'e teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma kapsamı düzenlenen eğitimlerde vermiş oldukları destekten ötürü İstanbul Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Eğitim Merkezi'ne, Sn. Ferudun DEMİREL, Sn. Dalım DÜNDAR'a, Sn. Ayşenur TOROSLU ve Sn. Sevgi SAK'a teşekkürü borç bilirim.

Bugüne kadar olduğu gibi, bu çalışma süresince de yanımda olan ve desteğini esirgemeyen aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Mayıs 2015

Pelin Odacı
(Metalurji ve Malzeme Mühendisi)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xiii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xv
ŞEKİL LİSTESİ.....	xvii
ÖZET.....	xix
SUMMARY	xxi
1. GİRİŞ	1
2. GÜVENLİK KÜLTÜRÜ	3
2.1 Güvenlik Kültürü Nedir?.....	3
2.2 İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG).....	7
2.2.1 İş sağlığı ve güvenliğinin dünyada ve Türkiye’de gelişimi	9
2.2.2 İş kazaları ve mesleki hastalıklar	9
2.2.3 OHSAS 18001.....	11
2.2.4 Entegre yönetim sistemleri.....	11
2.2.5 GLP (Good laboratory practices/İyi laboratuvar uygulamaları)	12
2.3 Sağlık Emniyet Çevre (SEÇ) Kavramı.....	13
2.3.1 SEÇ alanında son gelişmeler.....	14
2.3.1.1 GHS ve CLP.....	14
2.3.1.2 REACH	16
2.3.1.3 SEVESO.....	17
3. YÜKSEKÖĞRETİM KURUMLARINDA SEÇ UYGULAMALARI	19
3.1 Dünyadaki Uygulamalar ve Çalışmalar	19
3.1.1 Üniversitelerde laboratuvar güvenlik sistemleri	23
3.1.2 Türkiye’de yüksek öğretim kurumlarında uygulamalar ve çalışmalar	28
4. ÇALIŞMANIN ÇIKIŞ NOKTASI.....	31
5. GÜVENLİ, SÜRDÜRÜLEBİLİR VE UYGULANABİLİR LABORATUVAR YÖNETİM SİSTEMİ	37
5.1 Kapsam.....	37
5.2 Atıf Yapılan Standart ve/veya Dokümanlar	37
5.3 Terimler ve Tarifler	38
5.4 Laboratuvar Güvenlik Yönetim Sistemi	38
5.4.1 Genel şartlar	38
5.4.2 Politika ve hedefler	39
5.4.3 Stratejik plan	39
5.4.4 Yönetimin taahhüdü	41
5.4.5 Öğrenci/Çalışan taahhüdü	41
5.4.6 Organizasyon şeması, rol ve sorumlulukları.....	42
5.4.7 İletişim ve işbirliği yönetimi	42
5.4.8 Mevcut durum analizi	43
5.5 Eğitim	45

5.5.1 Eğitim matrisi.....	45
5.5.2 Öğren-Kaydet-Yay-Öğret-Denetle (ÖKYÖD).....	45
5.6 Risk Yönetimi.....	46
5.6.1 Tehlike belirleme.....	48
5.6.2 Risk seviyelerinin belirlenmesi	50
5.6.3 Risk analizi.....	52
5.6.4 Aksiyon planı	52
5.6.4.1 SGÇP (Standard ve Güvenli Çalışma Prosedürleri).....	54
5.6.5 İyileştirme.....	56
5.6.6 Risk iletişim araçları.....	57
5.6.6.1 Güvenlik bilgi formları.....	57
5.6.6.2 Etiketler	59
5.7 Kaynak Yönetimi.....	59
5.7.1 İnsan kaynakları yönetimi	59
5.7.2 Veritabanı yönetimi.....	60
5.8 Uygulamalar ve Faaliyetler	60
5.8.1 Acil durum yönetimi	60
5.8.1.1 İlk yardım	61
5.8.1.2 Yangınla mücadele.....	63
5.8.2 Tehlikeli kimyasalların yönetimi	65
5.8.2.1 Kimyasalların güvenli depolanması	66
5.8.2.2 Kimyasal envanterinin çıkarılması.....	66
5.8.2.3 Kimyasalların etiketlenmesi.....	66
5.8.2.4 Uyumlu ve uyumsuz kimyasalların ayrılması	67
5.8.2.5 Tehlikeli kimyasalların depolanması	67
5.8.3 Tehlike atıkların yönetimi	71
5.8.4 Mesleki maruziyet ve kişisel koruyucu ekipmanlar	74
5.8.4.1 El ve vücut koruması.....	75
5.8.4.2 Solunum koruma	78
5.8.4.3 Göz koruması	80
5.8.5 Ergonomi.....	81
5.8.5.1 Ekranla çalışma	81
5.8.5.2 Gürültü	82
5.8.5.3 Sıcaklık, nem ve hava akımı (Termal konfor).....	82
5.8.5.4 Aydınlatma	83
5.8.5.5 Uygunsuz duruşlar.....	83
5.8.6 Çalışma bazlı güvenlik alanları	84
5.8.6.1 Elektrik güvenliği.....	84
5.8.6.2 Radyasyon güvenliği	85
5.8.6.3 Biyogüvenlik	87
5.8.6.4 Asbest.....	88
5.8.6.5 Basınçlı gazlar	90
5.8.6.6 Nanomalzemeler.....	95
5.9 Kontrol ve İyileştirme.....	96
5.9.1 Farkındalık/Yeterlilik analizi (Quadrant matrisi).....	96
5.9.2 Mevzuat ve gelişmelerin takibi	98
5.10 Yönetimin Gözden Geçirilmesi.....	99
5.10.1 Denetim faaliyetleri.....	100
6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER.....	101
KAYNAKLAR.....	103

EKLER.....	107
ÖZGEÇMİŞ.....	147

KISALTMALAR

SEÇ	: Sağlık Emniyet Çevre
GSULYS	: Güvenli, Sürdürülebilir, Uygulanabilir Laboratuvar Yönetim Sistemi
ISO	: International Organization for Standardization
OHSAS	: Occupational Health & Safety Advisory Services
GLP	: Good Laboratory Practices
SSOP	: Standard and Safe Operating Procedures
SGÇP	: Standart ve Güvenli Çalışma Prosedürleri
ÖKYÖD	: Öğren - Kaydet- Yay- Öğret – Denetle
SCP	: Standart Çalışma Prosedürleri
İTÜ MMBB	: İstanbul Teknik Üniversitesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü
GHS	: Global Harmonization System
CLP	: Classification Labelling and Packaging
REACH	: Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development
HSE	: Health Service Executive
İSG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
WHO	: Sağlık Emniyet Çevre
ILO	: International Labour Organization
AB	: Avrupa Birliği
BS	: British Standards
İLU	: İyi Laboratuvar Uygulamaları
EC	: European Commission
EU	: European Union
EFTA	: European Free Trade Association/Avrupa Serbest Ticaret Birliği
ECHA/AKA	: European Chemicals Agency/Avrupa kimyasallar Ajansı
İMMİB	: İstanbul Maden ve Metaller İhracatçıları Birliği
EEC	: European Economic Community/Avrupa Ekonomik Topluluğu
EPFL	: École Polytechnique Fédérale de Lausanne
PUKÖ	: Planla Uygula Kontrol et Önlem al
WVU	: West Virginia University
OSHA	: Occupational Safety and Health Administration
CAS	: Chemical Abstract Service
ACS	: American Chemical Society
KKE	: Kişisel Koruyucu Ekipman
ASTM	: American Society for Testing and Materials
DIN	: Deutsches Institut für Normung
OHTEA	: Olası Hata Türü Ve Etki Analizi
CE	: Conformité Européenne
ZAOD/TWA	: Zaman Ağırlıklı Ortalama. Değer/Time Weighted Average

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2. 1	: Güvenlik kültürü tanımlamalarında öne çıkan hususlar	5
Çizelge 2. 2	: Mesleki hastalıklara neden olan faktörler	10
Çizelge 2. 3	: Geleneksel yönetim ve çevreye duyarlı yönetim karşılaştırılması.	12
Çizelge 4. 1	: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 karşılaştırması.....	32
Çizelge 4. 2	: GSULYS el kitabı maddeleri.	35
Çizelge 5. 1	: Atıf yapılan standart ve dokümanlar.	37
Çizelge 5. 2	: Olabilirlik ve şiddet derecelendirmeleri.	50
Çizelge 5. 3	: Risk seviye matrisi.	51
Çizelge 5. 4	: Durum belirleme tablosu.	51
Çizelge 5. 5	: Risk seviyeleri tablosu.	52
Çizelge 5. 6	: SGÇP başlıkları.	56
Çizelge 5. 7	: GBF başlıkları	58
Çizelge 5. 8	: Kimyasal envanteri için yararlanabilecek veritabanları.	66
Çizelge 5. 9	: Kimyasal depolama matrisi.	68
Çizelge 5. 10	: Kimyasal uyumsuzluk tablosu	70
Çizelge 5. 11	: Tehlikeli atık sınıfları ve özellikleri.	73
Çizelge 5. 12	: Eldiven malzemesi ve genel kullanım alanı.	76
Çizelge 5. 14	: Partiküllerin büyüklüğü maruziyet yolu.....	79
Çizelge 5. 15	: Yaygın kullanılan basınçlı gazların özellikleri.....	91
Çizelge 5. 16	: Basınçlı gaz grupları ve örnekler.....	93
Çizelge 5. 17	: SEÇ alanında gelişmeler için kaynaklar.....	99

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Güvenlik kültürü piramidi	6
Şekil 4.1 : PUKÖ (Planla-Uygula-Kontrol et- Önlem Al) döngüsü	32
Şekil 5.1 : Strateji planı örneği.	40
Şekil 5.2 : Anket sonuçlarından örnek	44
Şekil 5.4 : Risk yönetim modeli.	48
Şekil 5.7 : SGÇP akış planı.	55
Şekil 5.8 : 5 Neden analizi örnek çalışma.....	57
Şekil 5.10 : Acil durum yönetim evreleri	61
Şekil 5.11 : Tehlikeli kimyasalların yönetimi adımları.	65
Şekil 5.12 : Atık hiyerarşisi.	71
Şekil 5.13 : Atık yönetimi akış diyagramı.	72
Şekil 5.14 : CE işareti.	75
Şekil 5.15 :Güvenli eldiven çıkarma	78
Şekil 5.16 :Ekran düşey yerleşimi.	81
Şekil 5.17 :Dörtlük analizi matrisi.....	97
Şekil 6.1 :GSULYS modeli.	102

YÜKSEK ÖĞRETİM KURUMLARINDA GÜVENLİ, SÜRDÜRÜLEBİLİR VE UYGULANABİLİR LABORATUVAR YÖNETİM SİSTEMİ MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ

ÖZET

Son yıllarda, sağlık, çevre ve güvenlik alanlarında artan farkındalık, organizasyonların daha sağlıklı, güvenli ve çevreye duyarlı çalışma ortamları yaratmak için faaliyetlerini hızlandırmalarına neden olmuştur. Tüm dünyada sürekli gelişim gösteren SEÇ (Sağlık, Emniyet, Çevre) kavramı, firmaları hem yasal hem de ticari olarak bu alanda iyileştirme çalışmaları yapmaya zorlamıştır. Bu çalışmalar doğrultusunda, yükseköğretim kurumlarında yürütülen mevcut uygulamaların endüstriye göre daha az ilerleme kaydettiği görülmüştür.

Akademik laboratuvarlar hem kişiler hem de yürütülen süreçler açısından sürekli değişim halinde olan organizasyonlar olduğundan uygulanacak yönetim sistemi modelinin güvenli olmasının yanı sıra sürdürülebilir ve uygulanabilir olması gerektiği dikkate alınarak bu çalışma kapsamında, yüksek öğretim kurumlarında güvenli, sürdürülebilir ve uygulanabilir laboratuvar yönetim sistemi modeli (GSULYS) geliştirilmiştir.

GSULYS modeli oluşturulurken öncelikle temel yönetim sistemlerinden ISO 9001 , ISO 14001 ve OHSAS 180001'in ortak noktaları belirlenmiştir. Daha sonra akademik laboratuvarların yapısı ve ihtiyaçları analiz edilerek, güvenli, sürdürülebilir ve uygulanabilir olmasını sağlayacak uygulamalar geliştirilmiş ve ortak yönetim sistemi uygulamaları ile entegre edilmiştir.

Bu çalışma kapsamında GSULYS modeline özgü; stratejik plan, iletişim ve işbirliği yönetimi, risk yönetim döngüsü, veri tabanı yönetimi, standart ve güvenli çalışma prosedürleri (SGÇP), öğren-kaydet-yay-öğret-denetle (ÖKYÖD) döngüsü ve farkındalık/yeterlilik analizi uygulamaları geliştirilmiştir.

GSULYS'de stratejik plan üst yönetime tarafından oluşturulur. Stratejik plan oluşturulurken hedefler ve bu hedeflere ulaşmak için yöntemler belirlenir. Hedeflere ulaşmak için gerçekleştirilen aksiyon planlarının etkinliği stratejik planda belirlenen performans göstergeleri ile ölçülür. GSULYS kapsamı oluşturulan stratejik plan doğrultusunda organizasyonun misyon ve vizyonu belirlenir.

İletişim ve işbirliği yönetimi kapsamında üst yönetim organizasyon içinde ve dışında iletişim ve işbirliğine ilişkin prosedür ve araçları düzenler. Geliştirilen yöntem ve prosedürlerin organizasyona duyurulmasını ve uygulanmasını sağlar.

Risk yönetimi uygulaması bu çalışmada 5 adımlık; tehlike tanımlama, risk seviyesi belirleme, risk analizi, aksiyon planı ve iyileştirme döngüsünden oluşmakta ve her bir adımda “veritabanı”na başvurulmaktadır. Veritabanının digital ve yazılı olarak hazırlanması gerekmektedir. Risk yönetimi döngüsünün her bir adımında kullanılmak üzere araçlar geliştirilmiş ve bu araçların nasıl kullanılacağına ilişkin yöntemler örnekler ile ifade edilmiştir.

GLP temelini oluşturan Standart alışma Prosedürleri (SP) bu çalışma kapsamı (SGP) olarak güncellenmiştir. SGP'ler ile GSULYS kapsamı yürütölen tüm çalışmalarda standart uygulamaların yürütölmesine ek olarak güvenlik kavramında ele alınması sağlanmıştır.

Öğren-kaydet-yay-öğret-denetle döngüsü bu çalışma kapsamında edinilen bilgi ve tecrübelerin paylaşılması, süreçlerin tekrarlanarak iş ve zaman kaybına neden olmaması amacıyla geliştirilmiştir.

Farkındalık ve yeterlilik analizleri ile organizasyondaki kişilerin farkındalık seviyeleri ve yeterlilik seviyeleri Dörtlük Analizi ile değerlendirilerek GSULYS'nin etkinliği ölçölmesi ve sürekli gelişim sağlanmıştır.

Bu alışma kapsamında, GSULYS modeline ait uygulama örnekleri İTÜ MMB organizasyon yapısı ve çalışma koşulları dikkate alarak hazırlanmış. Söz konusu modelin uygulanabilirliğini sağlamak amacıyla el kitabı oluşturulmuştur. Oluşturulan el kitabının güvenli, sürürölabilir ve uygulanabilir bir laboratuvar yönetim sistemi ihtiyacı olan tüm yüksek öğretim kurumlarında uygulanabilmesi için rehberlik etmesi amaçlanmıştır.

DEVELOPMENT OF A SAFE, SUSTAINABLE AND APPLICABLE LABORATORY MANAGEMENT SYSTEM FOR HIGHER EDUCATION

SUMMARY

In recent years, the concept of safety culture has become more important for both private and public institutions. Along with the increasing awareness through health, safety and environment, many practices have been developed for creating safe and environment friendly workplaces. Regulations about health, safety and environment have become not only popular but also mandatory for being able to have a voice globally. Regarding recent advances, many industrial companies come into action in the matter of developing new applications and systems for environment, health and safety (EHS). Although there are many developed safety management systems for industrial laboratories, there is no certified or accredited system for universities.

Academic laboratories are considered as safe places since the amount of materials are less and the scale of the processes is smaller than industrial processes. Although there is a perception that academic laboratories are safe places to work and study, they contain various at-risk activities inherently. They have complex environments that may have many types of studies and ever-changing procedures so the scope of the risks involved always changes.

Due to increasing awareness of safety culture globally, new approaches and tools have been developed for laboratory safety management to minimize and control the risks for engineering education that contains various at-risk activities inherently. Regarding the requirement of management system in the matter of laboratory safety for material science and engineering program of Istanbul Technical University, a new integrated model is known safe, applicable and sustainable laboratory management system was developed in this study and called GSULYS.

Within the scope of this study, a wide range of laboratory management systems were investigated considering national and international universities. It was seen obviously that, the all analyzed systems were constituted regarding their own organizational structure and working conditions. All laboratory safety manuals and laboratory safety systems have been issued considering their special processes so these systems has not been able to be adaptable. Moreover, the sustainability of these systems have not been taken up comprehensively. Therefore, the necessity of a laboratory management system, which is safe, sustainable and applicable, has been identified for higher education.

Primarily, the most commonly adapted ISO management systems 9001, 14001 and OHSAS 18001 and were analyzed. Then, their common approaches and practices were determined. Also, GLP; Good Laboratory Practices was analyzed regarding the situations and features of academic laboratories in universities. Based on the common practices of ISO 9001, 14001 and OHSAS 18001 management systems and GLP, the necessities for academic laboratories were determined and some special practices were developed in this study.

These exclusive practices of GSULYS are stated as; strategic plan, communication and cooperation management, risk management, database management, standard and safe operating procedures, learn-save-announce-teach-inspect cycle and awareness/competency analyze.

Top management of GSULYS creates strategic plan of the system. While making strategic plan, the targets of the systems are determined and the action plans and projects for the reaching targets are described. Key performance indicators measure the efficiency of action plans and projects. In accordance with the strategic plan, the mission and vision of the organization are designated.

Top management conducts communication and cooperation management and the procedures are informed to all organization. The communication and cooperation management is considered within the organization and the out. The tools for communication are also formed by top management and the communication procedures are informed to all related bodies.

In this study, risk management cycle consists of five steps and a common platform. Hazard definition, determining risk level, risk analyzing, action plans and continuous improvement are the main steps. First, the hazards are determined then risk rating is conducted with respect to working conditions. Based on the risk levels determined, safety measures are suggested. Laboratory safety officers evaluate the proposed safety measures and actions plans are prepared. Continuous improvement is important step for the keep the cycle sustainable. Database is the common platform, which every steps of risk management apply. Database is formed digitally and hardcopy. The tools for conducting practices in every steps of risk management cycle are stated. The use of the tools are described with examples.

SOP, which is the key element for GLP is modified in this study and the safety issues are considered in SOPs and it is called SSOP; standard and safe operating procedures. The SSOPs are prepared in routine and new processes. It describes how processes should be conducted in standard and safe way. Moreover, it is described how a SSOP should be prepared so it is clear for the people in the organization to create SSOP when they need.

Learn-save-announce-teach-inspect cycle is created for the organization to share all information and experiences within system. People can share their risk assessments and control methods through this platform. This kind of cycle prevents time waste and workforce loss. Moreover, owing to this platform, this steps of the learn save-announce-teach-inspect cycle enhances the relations and communication skills of the organization.

With the awareness and competency analyze, the efficiency of the system is evaluated. Surveys and quizzes are used for the analysis While surveys reveals the awareness level of organization, quizzes helps to determine the competency level of organization. The results of the awareness and competency analyze guides which practices should be improved for increasing awareness or competency level of organization. Besides, awareness and competency analyze is an excellent tool for the assessment of the present and past statement of the organization and system.

The all examples for the tools and forms are prepared for making the system more understandable. The examples of the tools and forms are prepared with regard to organization structure and the working conditions of ITU Metallurgy and Materials Engineering Department.

As a result of this study, a manual for GSULYS was created. The tools for the practices are specified for making model system more practicable. It is expected that this manual can assist some organizations to create safe, sustainable and applicable laboratory management systems.

1. GİRİŞ

Tüm dünyada sağlık, güvenlik ve çevre alanlarında artan farkındalıkla birlikte gelişmiş ülkelerde bu kapsamda birçok yönetmelik yayınlanmıştır. Özellikle Birleşmiş Milletlerin Küresel Uyumlaştırma Sistemi (GHS) ve buna paralel olarak AB ülkelerinde yürürlüğe giren REACH tüzüğü ile artan yaptırımlar birçok firmanın bu konularda uygulama ve yaklaşımlarının gelişmesine yol açmıştır. Ticari olarak birçok engele neden olan bu son uygulamalar aynı zamanda firmaların farkındalığının artmasına neden olmuş ve bu uygulamaları benimseyen kurumların itibarlarının arttığı görülmüştür. Yürürlüğe giren son yönetmelikler ve son gelişmeler yükseköğretim kurumlarında da laboratuvar güvenliği ile ilgili yeni oluşumların ve yaklaşımların ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Yüksek öğretim kurumları yürütmüş oldukları çalışmalar ile endüstriye öncülük ettiklerinden ve organizasyondaki kişilerin büyük çoğunluğunun ileride endüstriyel faaliyetlerde aktif rol alacağı varsayıldığında akademik laboratuvarlarda edinilen güvenlik kültürü ve davranış biçimleri oldukça önemlidir. Genel olarak hem endüstriyel faaliyetlerde hem de akademik çalışmalarda kişilerin SEÇ kavramı ile ilgili farkındalık seviyeleri sistemlerin etkinliğinde oldukça önemlidir. Ancak, SEÇ kavramına ilişkin herhangi bir yönetim sisteminin mevcut olmaması nedeniyle, organizasyonlarda kişilerin farkındalık kazanmaları doğal olarak beklenmemektedir. Dünyada ve Türkiye'de yüksek öğretim kurumlarındaki mevcut laboratuvar yönetim sistemleri incelediğinde her kurum kendi organizasyonu ve çalışma koşulları doğrultusunda bir takım yazılı ve/veya sözlü sistemler oluşturmuştur. Genel olarak bakıldığında, oluşturulan bu sistemlerin gereksinimleri özellikle Türkiye'deki kurumlarda gereksiz iş yükü ve zaman kaybı olarak görülmektedir. Kişiler daha güvenli ve sistematik bir ortamda çalışmanın kendi hayatları ve davranış biçimlerine olan faydasından ziyade, sistem gereksinimlerini yaptırım olarak gördüğü süreçte oluşturulan yönetim sisteminin benimsenmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması oldukça zordur. Bu nedenle, organizasyon yapısının ve yürütülen çalışmaların sürekli değiştiği buna paralel olarak aidiyet duygusunun endüstriye kıyasla daha az olduğu

yüksek öğretim kurumlarında yönetim sisteminin amaç ve politikaları organizasyondaki kişilere yalın bir dille anlatılmalı ve mutlaka benimsenmesine yönelik çalışmalar yürütülmelidir.

İstanbul Teknik Üniversitesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümünde yürütülen bu çalışmada sürekli değişim içinde bulunan yükseköğretim kurumlarındaki akademik laboratuvarlarda, güvenli, sürdürülebilir ve uygulanabilir laboratuvar yönetim sistemi (GSULYS) modeli geliştirilmiştir.

Bu çalışmada öncelikle, tüm dünyada en çok uygulanan ve SEÇ kavramlarını ayrı ayrı ele alan temel yönetim sistemlerinden ISO9001 , ISO14001 ve OHSAS 180001'in ortak noktaları tespit edilmiştir. Bu üç yönetim sisteminin ayrı ayrı uygulanmasının işgücü ve maddi kayıplara neden olmasının yanı sıra akademik laboratuvarların yapısına uygun olmadığı tespit edilmiştir. Üç yönetimin sisteminin ortak özelliklerine, akademik laboratuvarların yapısı ve ihtiyaçları analiz edilerek bu çalışma kapsamı geliştirilen uygulamaların entegre edilmesi ile güvenli, sürdürülebilir ve uygulanabilir laboratuvar yönetim sistemi modeli oluşturulmuştur.

Model yönetim sisteminin işleyişini anlaşılır, sürdürülebilir ve uygulanabilir olması ve uygulamacılara rehberlik etmesi amacıyla el kitabı oluşturulmuştur. Oluşturulan el kitabında, uygulamalar için kullanılması önerilen araç ve yöntemlere ilişkin örnekler İTÜ MMB organizasyonu ve çalışma koşulları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Geliştirilen yönetim sistemi modelinin hem Türkiye, hem de dünyada yüksek öğretim kurumlarının daha güvenli çalışma ortamlarının oluşturulması yönünde çalışmalara öncülük etmesi beklenmektedir.

2. GÜVENLİK KÜLTÜRÜ

2.1 Güvenlik Kültürü Nedir?

Kültür kavramı birçok sosyolog ve bilim adamı tarafından uzun yıllar boyunca çeşitli şekillerde ifade edilmiştir. 1843 yılında Gustav Klemn'in "İnsanlığın Genel Kültür Tarihi" isimli eserinde açık ve net bir şekilde bir insan topluluğunun yetenek ve becerileri, sanatları ve gelenekleri olarak topyekûn yaşama stili olarak ifade edilmiştir. Aytaç, kültürün yapısal özelliklerine bakıldığında ortak özelliklerinin; paylaşılr, öğrenilir, bütünleştirici olması, sembollere bağı ve tarihsel bir arka plana sahip olması olarak belirtmiştir [1].

Güvenlik kültürü kavramı iş sağığı ve güvenliğı ile ilgili çalışmalarda insan faktörünün ele alınmasından sonra ortaya çıkmıştır. İş kazalarını önlemek için yürütölen ilk çalışmalarda teknik ve fiziki koşulların iyileştirilmesi üzerinde durulmuştur [1].

Hale ve Hovden, çalışma hayatında güvenlik ile ilgili gelişmeleri üç farklı dönemde incelemişlerdir. 1800'lerden 1900'lerin ortalarına kadar olan dönemde güvenlik ile ilgili problemlerin teknik aksaklıklardan kaynaklandığını ve güvenliğı iyileştirme çalışmalarının makine ve ekipmanların geliştirilerek teknik anlamda iyileşmeler ile yürütöldüğü görölmüştür. 1900 ortalarından 1980'lere kadar, güvenlik ile ilgili yaklaşımlar çalışanların yeteneklerinin ve motivasyonlarının arttırılması üzerine odaklanmıştır. 1980'lerden sonra ise güvenlikle ilgili çalışmalar örgötsel koşullara odaklanmıştır. Bunun neticesinde kazaların ve hastalıkların insan hata ve başarısızlıklarından kaynaklandığı vurgusu yapılarak güvenlik yönetim felsefesi kavramı ortaya çıkmıştır. Güvenlik kültürü kavramının da çalışmaların daha çok insan üzerine yoğunlaştığı bu son dönemde ortaya çıktığı düşünölmektedir [1].

Güvenlik kültürü teriminin ilk kullanımı 1986 yılında yaşanan Çernobil nükleer kazasından sonra yayınlanan OECD raporunda görölmüştür. İleriki yıllarda meydana gelen kazalardan sonra yayınlanan raporlarda risk seviyesinin yüksek olduğı

koşullarda güvenliği sağlamada insan faktörünün etkisi güvenlik kültürü kavramıyla açıklanmıştır [1].

Zang ve arkadaşlarının 2002 yılında yayınladıkları çalışmada güvenlik kültürü tanımlamasının yer aldığı 102 farklı çalışma incelenmiş ve güvenlik kültürü kavramına ilişkin ortak özellikleri aşağıdaki gibi belirtmişlerdir [2]:

- Güvenlik kültürü organizasyonda yer alan tüm pozisyonlardaki bireylerin ortak değerlerini baz alarak genellikle yönetim ve denetim sistemleri ile ilişkilidir.
- Güvenlik kültürü organizasyondaki yasal sorunlarla da ilgilidir.
- Güvenlik kültürü organizasyondan her seviyedeki insanların katılımını vurgular.
- Güvenlik kültürü organizasyonda yer alan tüm bireylerin çalışma alanlarındaki davranış biçimlerini etkiler.
- Güvenlik kültürü organizasyondaki ödül sistemleri ve güvenlik performans arasındaki ilişkiyi de yansıtmaktadır.
- Güvenlik kültürü bireylerin hata, kaza ve olaylardan ders çıkarma isteği ile alakalıdır.
- Genellikle güvenlik kültürü değişime açık değildir.

HSE tarafından 2005 yılında yayınlanan 367 sayılı raporda güvenlik kültürü organizasyonun güvenlik ve sağlık yönetimine bağlılığını, yönetimin tarzını ve yeterliliğini belirleyen, organizasyondaki birey ve gruplara ait değerler, tutumlar, algılar, yetkinlikler ve davranış şekillerinin ürünü olarak tanımlanmıştır. HSE güvenlik kültürü kavramını organizasyon kültürünün bir alt kümesi olarak ifade etmiştir [3].

İyi bir güvenlik kültürüne sahip organizasyonlarda, karşılıklı güven üzerine kurulu iletişim, güvenliğin önemi için ortak algı ve güvenlik önlemlerinin yeterliliğine inanma özellikleri öne çıkmaktadır [3].

Güvenlik Kültürü ile ilgili birçok tanım yapılmıştır. Yapılan tanımlamalar, güvenlik kültürü kavramı değişik değer, davranış ve tutumlar açısından ele alarak yapılmıştır. Güvenlik kültürüne ilişkin bu tanımlamalardan öne çıkanlar Çizelge 2.1 de gösterilmiştir [4].

Çizelge 2. 1: Güvenlik kültürü tanımlamalarında öne çıkan hususlar [4].

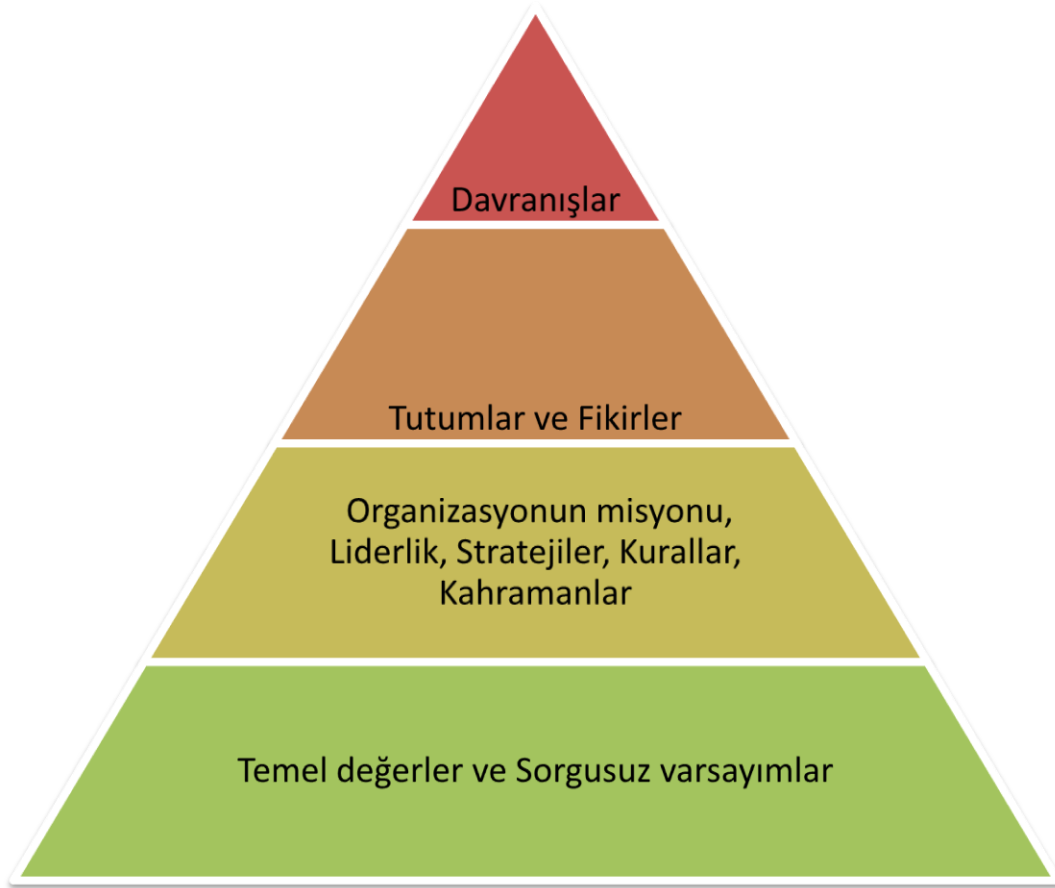
Yazar	Öne çıkan hususlar
Claverelli ve Figlock	Hem çalışan hem de kamu güvenliğinden öncelikli olma
Kennedy ve Kirwan	Duygu ve davranışların birleşmesi üzerine kurulu soyut bir kavram
Carol	Güvenliği arttırmaya yönelik eylemler, kişisel sorumluluk alma ve ödüllendirme sistemi
INSAG	Çalışanların güvenlik ile ilgili konularda paylaştığı değer, algı ve inançların sonucu ortaya çıkan kavram
Ostrom ve diğerleri	Güvenlik kültürü eylem, prosedür ve amaçlarla ortaya çıkar
Berends	Organizasyon üyelerinin güvenlikle ilgili ortak zihinsel programlanmasıdır
Helmreich ve Merrit	Grubun üyelerine davranışlarda yol gösterir. Grubun ortak değerlerini kendi isteğiyle onaylama ve bu tutumun diğer üyelerce destekleneceği algısı
Cooper	Grup üyelerinin güvenliği arttırmaya yönelik ilgi ve eylemlerinin görünür çabalarının seviyesidir.
Hale	Çalışanların, risk ve risk kontrol sistemler

Patankar ve Sabin, güvenlik kültürünü Şekil 2.1'de gösterilen piramitteki basamaklara ayırmıştır. Piramidin ilk basamağı organizasyonun temel değerler ve sorgusuz varsayımlarıdır. Bir üst basamakta, temel değerler ve varsayımlar ile şekillenmiş organizasyonun misyonu, liderliği, stratejileri, kuralları, kahramanları yer alır. Üçüncü basamakta misyon, kurallar ve stratejiler ile ortaya çıkan bireylerin tutumları ve fikirleri yer alırken son basamağı ise tüm bu basamaklardaki kavramlar sonucu oluşan davranışlar yer almaktadır. Bu basamaklar sırasıyla güvenlik değerleri, stratejileri, iklimi ve performansını meydana getirir [5].

Wiegman ve Van Thaden, güvenlik kültürü kavramını açıklarken aşağıda belirtilen dört faktörü kullanmıştır [4]:

- Organizasyonel bağlılık
- Operasyonel personel
- Kayıtlı/yazılı güvenlik sistemi
- Kayıtsız/sözlü güvenlik sistemi

Lauvar, liderlerin organizasyonda sıklıkla güvenlik kültürü ile ilgili gereklilikleri ifade etmesi gerektiğini belirtmiş ve bu gereklilikleri aşağıdaki gibi sıralamıştır [6]:



Şekil 2.1 : Güvenlik kültürü piramidi [11].

- Herkes organizasyonun güvenliğine katkıda bulunmalı
- Herkes zamanını yaptığı işi doğru ve güvenli yapmak için harcamalı
- Herkes kaza ve yaralanmalar sonucu kendilerinin yanı sıra, aileleri, çalıştıkları kurum ve çalışma arkadaşlarının da ciddi şekilde etkilenebileceklerini farkında olmalı
- Başkaları için risk oluşturacak davranışlar sergileyen kişilere karşı düşük tolerans gösterilmeli
- Herkes birlikte çalıştığı kişilerle organizasyonun güvenliğini ve teknik yeterliliğini geliştirmeli

Lauvar, pozitif güvenlik kültürünün oluşmasında iletişimin en önemli faktörlerden biri olduğunu belirtmektedir. Aşağıda belirtilen iletişim yöntemleri sonucu güvenlik kültürünün devamlılığının sağlanacağını belirtmektedir [6]:

- İlişkilerin güçlendirilmesi ve çalışanlar arasında pozitif, işbirlikçi ilişkiler oluşturulması

- Çalışanlar arasında bilgi ve tecrübenin en iyi şekilde yayılması için iletişim yeteneklerinin geliştirilmesi
- Organizasyondaki değer ve inançların güçlendirilmesi ve değiştirilmesi için iletişim yöntemlerinin koordine edilmesi
- Çalışanların organizasyonun hedeflerine ulaşması için daha istekli olmalarının sağlanması ve tüm çalışanların kendilerini organizasyona ait hissetmeleri için karar verme süreçlerine dâhil edilmesi
- İletişimin aşağıdan yukarıya tüm çalışanlar içerisinde açık olmasının desteklenmesi, kültürel ve kişisel nedenlerden iletişimin aksaklıklara uğramaması
- Organizasyondaki ilişkileri güçlendirmek amacıyla takım çalışması, eğitim, atölyeler gibi faaliyetlerin düzenlenmesi
- Organizasyonun vizyon, misyon ve hedefleri kağıt üzerinde değil, kişilerin aklında günlük çalışma süreçlerine dahil edilmiş, davranışlarında benimsenmiş olarak yer alması
- İletişim performansı ölçülmeli, sonuçları değerlendirilip geliştirilmeli

Yukarıda belirtilenlere ek olarak Lauvar, iletişim araçlarının organizasyon yapısına, iletişim konusuna göre seçilmesi gerektiğini ve önemli mesajların farklı iletişim araçları ile tekrar edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Örneğin, üst düzey yönetici bir mesajı e-posta yolu iletebilir, orta düzey yöneticiler aynı mesajın daha net anlaşılması için alt gruba toplantı ile yüz yüze ya da telefon aracılığı ile sesli olarak aktarabilir [6].

2.2 İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG)

Makinelerin insan hayatına girmesi ve buna paralel teknolojinin gelişmesi, beraberinde iş hayatında bir takım kaza ve hastalıkların ortaya çıkmasına ve maddi manevi kayıplara neden olmuştur [9].

İSG ile ilgili gerçekleşen tüm gelişmelerin çıkış noktası temelde insan hakları ile ilgilidir. Birleşmiş Milletlerin 1948'de yayınlamış olduğu insan hakları Evrensel Beyannamesinin 23. maddesinde herkesin adaletli ve elverişli koşullarda çalışma hakkı olduğu belirtilmiştir [7].

Bostancı Y., İş Sağlığı Ve Güvenliğinin, çalışanların sağlığı bakımından en olumsuz koşulları yaratan sanayi devrimiyle birlikte önemli bir kavram olarak kabul edildiğini belirtmiştir [8].

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) işçi sağlığını; *çalışanların sosyal, ruhsal ve mesleki iyilik durumlarını en yüksek seviyeye ulaştırmayı, bu durumu sürdürmeyi, sağlığa zararlı olabilecek çalışma şartlarını önlemeyi, çalışanları çalışmaya bağlı olarak ortaya çıkan zararlı etmenlerden koruyup onları fizyolojik ve psikolojik kabiliyetlerine uygun bir işe yerleştirmeyi, yani işin insana ve insanın işe uyumunu sağlamayı hedef alan bir bilim dalı* olarak tanımlamaktadırlar [10].

Özergün, ILO'nun tamınına paralel olarak İş sağlığı ve güvenliğinin amaçlarını şu şekilde sıralamıştır [11]:

- Çalışanların sağlığını her açıdan en yüksek seviyeye ulaşmasını sağlamak,
- Çalışanların yaptıkları iş ile uyumunu sağlama ve çalışma şartları nedeniyle sağlıklarının etkilenmesini önlemek
- Çalışma alanlarında sağlık yönünden risk oluşturabilecek tehlikeler için koruyucu önlemler almak
- Çalışma ortamındaki koşullar nedeniyle ortaya çıkan sağlık problemlerini, mesleki hastalıklarının belirlemesi ve tedavi yöntemlerinin geliştirilerek tedavinin sağlamak
- Meslek hastalığı veya iş kazası sonucu çalışamaz duruma gelen kişilerin tekrar çalışabilmelerine olanak sağlamak
- Ortaya çıkan etkilerin derecelerini objektif ve bilimsel açıdan değerlendirmek

Özergün, iş sağlığı ve güvenliği kavramını *"İşin devamı ile ilgili olarak doğan tüm tehlikelerden, sağlığa zarar verebilecek tüm durumlardan işyerinde tedbirler alarak korunmak daha iyi ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak için yapılan çalışmalardır."* olarak tanımlamıştır [11].

İSG ile ilgili çalışmalarda amaç çalışanların sağlıklı yaşam koşullarında süreçleri yürütmesidir. Bunun içinde uygulamalar önleyici nitelikte olmalı ve tehlikeleri ortadan kaldırmasıdır. İnsan sağlığının korunmasına ek olarak İSG uygulamaları kurumların verimliliğini, yürütülen işin kalitesini ve ülke ekonomisini de arttırmayı

hedefler. Önceliğin insan sağlığı ve hayatının olmasının sebebi de açıklanan iş kazası nedeniyle hayatını kaybeden, iş göremez hale gelen ya da mesleki hastalığa yakalanan insanlar ile ilgili istatistiklerdir [7].

2.2.1 İş sağlığı ve güvenliğinin dünyada ve Türkiye’de gelişimi

İSG ile ilgili çalışmalarda en temel düzenlemeler ILO tarafından yapılmıştır. ILO 1919 yılında faaliyetlerine başlamış ve başlayan ILO tarafından 1981 ve 1985 yıllarında yayınlanan sözleşmeler üye olan ülkelerdeki İSG uygulamalarının temelini oluşturmaktadır [7].

Türkiye’de İSG ile ilgili ilk adım işverenlerin sorumluluğun belirtildiği 1926 yılında yürürlüğe giren Borçlar Kanunu ile atılmıştır. Türkiye, ILO’ya 1932 yılında üye olmuş ancak ILO tarafından yayımlanan ve yürütülen çalışmaların, yasa ve yönetmeliklerle ifade edilip uygulama esaslarının belirlenmesi AB uyum sürecinde hızlanmıştır [7].

Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin çalışmaların hızlanması 1999’da AB adaylık statüsünün teyit edilmesinden sonra gerçekleşmiştir. Uyum sürecinde hazırlanan raporlarda belirlenen eksiklikler iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çalışmalara verilen önemin artmasına neden olmuştur [7].

Kalyoncu, bu raporlarda Türkiye’deki mevcut altyapının ve birikimin istatistiksel veri kaynaklarındaki yetersizlikler nedeniyle değerlendirilemediğini ve temel sorunlardan birinin de mevzuatın güncelliğini yitirmesi olduğunu belirtmiştir [7].

2.2.2 İş kazaları ve mesleki hastalıklar

Dünya Sağlık Örgütü, iş hastalıklarını, çalışma esnasında veya çalışma ortamında maruz kalınan çeşitli faktörlerin insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilere neden olması olarak tanımlar ve bu insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilere neden olan faktörleri Çizelge 2.2’ deki gibi gruplandırmıştır.

İş kazalarına neden olan faktörler, insan, çevresel ve organizasyonel olarak üç ana grupta ifade edilmektedir [10].

Alkış, H.ve Taşpınar, Y. üretimde makineleşme ve teknolojinin gelişmesine paralel olarak çalışma koşullarının ağırlaşmasıyla bir takım problem ve kayıpların ortaya çıktığını belirtmişlerdir. İş kazalarına başlarda sürecin bir parçası gözüyle bakılırken

zamanla sorgulanmaya başlanmış, kaza ve kayıpların yalnızca insan faktörüne bağlı değil aynı zamanda çalışma şartlarından da kaynaklandığı anlaşılmıştır [9].

Çizelge 2. 2: Mesleki hastalıklara neden olan faktörler [10].

Grup	Örnek
Fiziksel	Isı, gürültü, radyasyon
Kimyasal	Çözücüler, ağır metaller, toz ve partiküller
Biyolojik	Mikroorganizmalar, virüsler
Ergonomik	Düzgün tasarlanmamış alet ve çalışma alanları, tekrarlayan hareketler
Psikolojik	Aşırı çalışma sonrası dikkat kaybı, yetersiz personel katkısı
Mekanik	Genelde hastalıktan ziyade kazalara neden olur

WHO, iş kazasını çalışma ortamında meydana gelen makine, ekipman ve insanlara zarar vererek hasar, yaralanma ve ölüme neden olan olay olarak tanımlar. Kaza çeşitlerini aşağıdaki gibi gruplandırmıştır [11]:

- Düşmeler veya eşya/malzeme arasında sıkışma, altında kalma ve çarpma
- Zorlayıcı ve aşırı yüklenici hareketler
- Yüksek sıcaklığa maruz kalma, temas etme
- Tehlikeli maddelere veya radyasyona maruz kalma, temas etme
- Diğerleri

Yönetim politikası, amaçlardaki belirsizlik, personel kadrosu, bakım ve temizlik sorumluluklar, otorite, personel ilişkileri, kurallar gibi organizasyonel faktörler kişinin çalışma ortamındaki performansını büyük ölçüde etkilemektedir [11].

Türkiye’de meslek hastalıkları incelediğinde ise; hastalıklarının nedenlerinin tespit edilmesi, tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi, tedavinin düzenlenmesi açısından bir çok problem mevcuttur.

Bu konuda dikkat çeken en önemli konulardan biri de meslek hastalıklarının önlenmesi yönünde herhangi bir kamusal eylem planının olmamasıdır [12].

2.2.3 OHSAS 18001

İSG yönetim sistemleri ile ilgili yapılan çalışmaların kronolojik sıralaması aşağıdaki gibidir [13]:

- 1993’de İngiliz Standartları Enstitüsü tarafından BS8750 tarifnamesinin geliştirilmeye başlanması,
- 1996 BS 8800 kılavuzu yayınlanması,
- 1996 ISO İSG çalışması başlanması,
- 1997 NPR 5001 kılavuzu yayınlanması,
- 1999 İSG çalışması hakkında ISO/TMB kararları alınması,
- Nisan-1999 OHSAS 18001 yayınlanması,
- Kasım-1999 OHSAS 18002 yayınlanması.

Çalışanların sağlık ve güvenliğinin korunmasına yönelik üretim sistemi anlayışı ile oluşturulmuştur ve belgelendirilmektedir. OHSAS 18001 standardında diğer yönetim sistemlerinde olduğu gibi yönetimin taahhüdü ve çalışanların katılımı gerekmekte olup sistemin üst yönetimi tarafından desteklenmesi gerekmektedir [13].

OHSAS’ın temelde amacı çalışma ortamındaki iş güvenliği ile ilgili uygulamaları teknolojiye paralel olarak düzenleyip meydana gelen kazaların nedenlerini saptayarak mevcut risk ve tehlikeleri ortadan kaldırıp kazaların oluşmasını engellemektir [13]. OHSAS tek başına uygulanabilir bir standart olmasının yanı sıra ISO 9001 (1994) Kalite Yönetim Sistemi ve ISO 14001 (1996) Çevre Yönetim sistemleri ile entegre edilebilmektedir.

2.2.4 Entegre yönetim sistemleri

Entegre yönetim sistemleri ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Kalite, çevre ve iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinin yürütülen çalışmalar doğrultusunda etkin bir sistemle entegre edilmesi, organizasyonların performanslarını bir çok açıdan arttırdığı bir çok çalışmada vurgulanmıştır.

ISO 9001, ürün kalitesinin sürekliliğini sağlamak amacıyla ortaya çıkmış, günümüzde üretim ve hizmet sektöründe faaliyet gösteren firmaların çok büyük bir kısmında uygulanmaktadır.

ISO 14001, çevreye duyarlı yönetim anlayışı ile birlikte ortaya çıkmıştır. 2000' li yıllardan önce, işletmelerin doğal kaynakları verimli kullanımı, üretim faaliyetleri sonucu açığa çıkan atıkların çevreye salınımı ve bertaraf edilmesi konularında hassasiyeti oldukça düşüktür. Doğal kaynakların sınırına yaklaşıldığının fark edilmesi, çevre dostu üretim proseslerinin ve ürünler ile ilgili çalışmaların geliştirilmesine yol açmıştır. Bu gelişmeler doğrultusunda firmaların çevre anlayışı müşteriler, tedarikçiler, paydaşlar vb., gibi faktörler iken çevre duyarlılığı kapsamına ekolojik çevre kavramı da eklenmiştir [14]. Shristovala, geleneksel yönetim ve çevreye duyarlı yönetimi Çizelge 2.3 deki gibi karşılaştırmıştır [14].

Çizelge 2. 3: Geleneksel yönetim ve çevreye duyarlı yönetim karşılaştırılması[14].

Geleneksel yönetim	Çevreye duyarlı yönetim
Amaçlar	
Ekonomik büyüme ve kar Ortaklara sağlanan getiri	Sürdürülebilirlik ve yaşam kalitesi Ortakların refahı
Ürünler	
Fonksiyon, stil ve fiyat için tasarlanmış ürünler Gereksiz atık yaratan paketlenme	Çevre için tasarlanmış çevre dostu ürünler
Organizasyon	
Hiyerarşik yapı Yukarıdan aşağıya karar verme Karar vermede merkezîyetçilik	Hiyerarşik olmayan yapı Katılımcı karar verme Karar vermede merkezkaççılık
Çevre	
Çevreye hakim olma Çevrenin bir kaynak olarak yönetilmesi Kirlilik ve atıkların dışsallıklar olarak değerlendirilmesi	Doğayla uyum içinde olma Doğal kaynakların sınırsız olmadığı bilinci Kirlilik ve atıkların yönetilmesi ve minimize edilmesi
İşletme fonksiyonları	
Pazarlama tüketim arttırmayı amaçlar Finansman kısa dönemde karı maksimize etmek ister Muhasabe geleneksel maliyetler üzerinde yoğunlaşır İnsan kaynakları yönetimi işçi verimliliğini arttırmayı hedefler	Pazarlama tüketici eğitimi için vardır Finansman uzun dönemli sürdürülebilir büyümeyi amaçlar Muhasabe çevreyle ilgili maliyetler üzerinde yoğunlaşır İnsan kaynakları yönetimi işyerinde sağlık ve güvenliği sağlamaya çalışır

2.2.5 GLP (Good laboratory practices/İyi laboratuvar uygulamaları)

GLP' ye ilişkin uygulama prensipleri ilk olarak 1981 yılında OECD tarafından üye ülkelerde kullanılması için resmi olarak önerilmiştir. OECD ilk olarak 1992 yılında

İyi Laboratuvar Uygulamaları Prensipleri'ni yayınlamış sonrasında üye ülkelerden gelen talepler doğrultusunda 1997 yılında revize edilmiştir [15].

GLP' nin amacı insan sağlığı ve çevreyi korumanın yanı sıra, test verilerinin kalitesini geliştirmek, test tekrarlarını engelleyerek verilerin karşılıklı kabulünü sağlamak ayrıca ticaretin önündeki teknik engelleri kaldırmaktır. GLP, test verilerinde uyumlaştırma ve karşılıklı kabul ile özellikle ilaç, kozmetik, endüstriyel kimyasallar, tarım ilaçları, gıda ve gıda katkı maddeleri için güvenlik testlerinin verilerinde yüksek kalite ve güvenilirliği sağlamayı amaçlamaktadır [16].

Türkiye'de 2010 yılında " İyi Laboratuvar Uygulamaları (İLU) Prensipleri, Test Birimlerinin Uyumlaştırılması, İyi Laboratuvar Uygulamalarının Ve Çalışmaların Denetlenmesi Hakkında Yönetmelik" yayınlanmıştır. Bu yönetmelikle Ulusal İLU İzleme Mercii test birimlerini değerlendirmekle yetkili kılınmıştır. Ulusal İLU İzleme Mercii İLU prensiplerine uygunluğu ilişkin test birimlerine uygunluk verip denetimler ile verilen uygunluğu geri alma yetkisine sahiptir [17].

Standart Çalışma Prosedürleri, GLP prensiplerinin yerine getirilmesinde uygulamaların nasıl yapılacağını açıklayan yazılı dokümanlardır. Çalışanların sorumlu oldukları çalışmalarında SÇP'ler doğrultusunda hareket etmeleri gerekmekte ve gerekli olması halinde SÇP'leri güncellemeler gerekmektedir. Ayrıca bu yönetmelik uyarınca test birimlerinde yapılacak her çalışma öncesi çalışma planı oluşturulur ve bu plana uygun olacak şekilde süreçler yürütülür [17].

2.3 Sağlık Emniyet Çevre (SEÇ) Kavramı

SEÇ, günümüz modern toplumlarında insana ve doğaya verilen değer ve önemin bir sonucu olarak üzerinde çok fazla sayıda araştırmanın yapıldığı bir kavramdır. Hızla gelişen teknolojiye paralel olarak yeni üretim süreçleri ve ürünlerin insan ve doğa üzerindeki etkilerinin anlaşılması ve kontrol altına alınması amacı Sağlık Emniyet Çevre alanında birçok yaklaşım ve uygulamaya kaynaklık etmiştir. Teknolojideki bu hızlı gelişim, bu sürecin çıktılarının neden olduğu zararların tespit edilmesini zorlaştırmaktadır. Hastalıklar, ölümler ve felaketlerin meydana gelmesi toplumun ve bilim adamlarının çevre sağlık güvenlik kavramına olan ilgi ve duyarlılıklarını arttırmaktadır.

2.3.1 SEÇ alanında son gelişmeler

Gelişen teknolojiye paralel olarak sağlık, güvenlik ve çevre konularında artan farkındalık tüm dünyada çalışma ortamlarının daha güvenli hale getirilmesi, yapılan çalışmaların çevreye olan etkisinin kontrol altına alınması ve hem çevre hem kişi üzerindeki risklerin minimuma indirilmesi yönünde çalışmaların artmasına neden olmuştur.

SEÇ alanında artan bu çalışmalar ülkelerin ticari ilişkilerinde de etkili olmaya başlamıştır. İnsanların daha güvenli, çevreye daha az zararlı ürünleri tercih etmeleri üreticileri bu yönde iyileştirmeler yapmaya zorlamıştır. Globalleşen dünya ile birlikte ülkelerin ticari ilişkileri daha geniş coğrafyalara yayılmaktadır. Gelişmekte olan ülkelere doğru kayan üretim sahaları bu ülkelerde üretilen ve satışa sunulan ürünlerin ve üretim süreçlerinin kontrolleri için bir takım mevzuatların doğmasına da sebep olmuştur.

Bir başka deyişle gelişmiş ülkeler Sağlık Emniyet Çevre alanında son gelişmelerin adapte edildiği mevzuatlar yayınlamış, kendi üreticileri ve pazarlarında satışa sunulacak olan her bir ürünün üreticisi için bu mevzuatlara uyumu zorunlu kılmıştır. Bu zorunluluk dolayısı ile gelişmekte olan ülkelerdeki üreticileri ve tedarikçileri de bu yönde uyumlaştırma çalışmaları yapmalarını sağlamıştır.

2.3.1.1 GHS ve CLP

Kimyasalların kullanımının insan hayatını kolaylaştırdığı gerçeği şüphesiz kabul edilse de sağladıkları yararın yanında her kimyasal aynı zamanda insan sağlığını ve çevreyi olumsuz etkileme potansiyeline sahiptir. Bu nedenle her ülke veya organizasyon kimyasalların zararlarını kontrol altına alıp güvenli şekilde kullanılmalarını sağlamak için çeşitli kurallar ve yasalar uygulamaktadır. Kimyasalların her alanda güvenli kullanılması, taşınması, depolanması ve bertaraf edilmesi için en yaygın kullanılan iletişim araçları etiket ve (GBF) Güvenlik Bilgi Formlarıdır.

Her ülke kendi yasalarına uygun olarak etiket ve GBF'leri kullanmaktadır. Her ülkede uygulanan yasalar ve yönetmelikler birçok açıdan benzer olsa da aralarındaki farklılıkların var olması aynı ürüne ait etiket ve GBF'lerin farklı ifade edilmesine yol açmaktadır.

Tehlike tanımlamalarındaki bu farklı uygulamalar neticesinde bir ülkede alevlenebilir olarak sınıflandırılan bir malzeme başka bir ülkede tehlikesiz olarak etiketlenebilmektedir. Bu farklılık, tehlikeli madde ve karışımların uluslararası dolaşımında birçok ciddi problemi beraberinde getirmektedir. Ürünlerin gönderileceği ülke ve bölgeye göre uygun yönetmelikler doğrultusunda farklı şekillerde etiketlenmesi, ambalajlanması gerekmekte ve bu uygulama göndericiler için bir takım sorumluluklar ortaya çıkarmaktadır. Göndericiler ürünlerini gönderdikleri ülke ve bölgelerin yönetmeliklerini takip etmek için ekstra zaman harcamalı ve bu uyumluluğu sağlama için ekstra maliyetleri karşılamak zorundadırlar.

2003 yılında Birleşmiş Milletler kimyasalların uluslararası dolaşımında aynı kriterlere göre sınıflandırılıp tehlike tanımlama ve sembollerinin ortak şekilde ifade edilmelerini sağlamak için madde ve karışımlar için Küresel Uyumlaştırma Sistemi kriterlerini (GHS) yayınlamıştır. Tehlikelerin sınıflandırılmasında ortak bir dil ve kriterlere sahip olan bu sistem gelişmiş ülkelerde kullanılmaya başlanmıştır.

Avrupa Birliği, GHS' ye paralel olarak 30 Aralık 2008 tarihinde CLP tüzüğünü yayınlamıştır. CLP tüzüğü maddelerin ve karışımların sınıflandırılması, etiketlenmesi ve ambalajlanmasına ilişkin yayınlanmış olan EC/1271/2008 sayılı AB tüzüğünün İngilizce adının kısaltmasıdır:(EU Regulation on Classification, Labelling and Packagin of Substances and Mixtures).

20 Ocak 2009 tarihinde yürürlüğe girmiş olan CLP tüzüğü kimyasalların tehlikelerini ve bu kimyasalların kullanılmasında alınması gereken güvenlik önlemlerini ortak bir dil ile ifade eden bir uygulamadır [18]. CLP tüzüğü Birleşmiş Milletler' in madde ve karışımların sınıflandırma ve etiketlemedeki Küresel Uyumlaştırma Sistemi olan GHS kriterlerine uyum amacıyla hazırlanmıştır. AB üyesi ülkelerin sınırları içerisinde kimyasal madde ve karışım üreten veya ithal edilen firmaların ürünlerini söz konusu tüzüğe uygun olarak piyasaya sunmalar zorunludur. Bu kapsamda madde ve karışımların sınıflandırmaları üretici, ithalatçı, alt kullanıcı ve dağıtıcıları bazı durumlarda tüketicilerde dahil olmak üzere tedarik zinciri üzerindeki bütün aktörlere bildirilmelidir [19].

CLP ile birlikte bazı madde ve karışımların tehlike sınıflandırmaları değişmiştir bunun nedeni daha önce kullanılan direktiflere göre CLP tüzüğünün daha hassas

sınıflandırma seviyelerine sahip olmasıdır. Yayınlanan bu tüzük ile birlikte tüm üretici ve ithalatçı firmalar ürünlerinin etiket ve GBF'le rinde güncelleme yapma zorunda kalmıştır. Bu güncellemeler firmaların güvenlik ile ilgili farkındalık seviyelerini arttırmıştır.

Türkiye'de bu süreçte uyumluluğu sağlamak adına birçok çalışma yapılmış ve 13 Aralık 2014 Tarihli 29204 No'lu Resmi Gazete ile yeni Güvenlik Bilgi Formları Hazırlama Yönetmeliği ile CLP' ye uyum süreci başlamıştır. Yeni yayınlanan yönetmelik maddeler için 01/06/2015 tarihinden itibaren ve karışımlar için ise 01/06/2016 tarihinden itibaren geçerli olacaktır. Bu kapsamda tehlikeli sembolleri, tehlike ve güvenlik cümlecikleri de güncellenmiştir [18,19]

2.3.1.2 REACH

REACH, kimyasalların kaydı, değerlendirilmesi, izni ve kısıtlanmasını öngören yeni bir Avrupa Birliği mevzuatıdır. 1 Haziran 2007'de yürürlüğe girmiştir ve bir dizi AB Yönetmelik ve Tüzüğünü kapsamakta ve onları tek bir sistem altında toplamaktadır. Ülkemizde REACH direktifinin sorumluluk ve yaptırımları AB'ye ihracat yapan firmaları ilgilendirmektedir.

REACH, üretici ve ithalatçı/ihracatçıların AB pazarına girişi olan maddelerini, merkezi bir Avrupa Kimyasallar Ajansı'na kayıt ettirmelerini zorunlu kılmaktadır. Firmaların maddelerini kayıt ettirmemeleri durumunda bu ürünleri yasal olarak AB'de üretimini gerçekleştirememektedir veya AB piyasasına sunamamaktadır [19].

REACH'in yürürlüğe girmesi ile birlikte birçok kurumsal firma AB pazarında yer alabilmek adına REACH gerekliliklerini yerine getirmek üzere çalışmalar başlatmak zorunda kalmıştır. Bu çalışmalar doğrultusunda firmaların kimyasalların güvenli dolaşımı ile ilgili farkındalık seviyelerinde artış gözlenmiştir.

AB ve EFTA Üyesi Ülkelerde firmalardan yılda 1 ton ve üzerindeki miktarlarda kimyasal madde üreten ya da söz konusu miktarlardaki kimyasal maddeleri bu ülkelere ithal edenler, söz konusu kimyasalları, merkezi Helsinki'de yer alan ECHA-AKA (European Chemicals Agency - Avrupa Kimyasallar Ajansı) veri tabanına tescil ettirmeleri gerekmektedir.[18]

İMMİB (İstanbul Maden ve Metaller İhracatçıları Birliği), AB'ye ihracat gerçekleştirilen tüm kuruluşları yakından ilgilendiren REACH mevzuatının amaçlarını aşağıdaki gibi belirtmiştir [20]:

- Çevre ve insan sağlığını, kimyasal kullanımından yüksek düzeyde korumayı sağlamak
- Kimyasalları piyasaya süren insanları (üretici ve ithalatçı/ihracatçı) kullanım amaçlarına ilişkin risklerin anlaşılması ve yönetiminden sorumlu tutmak
- Maddelerin AB pazarında serbest hareketini sağlamak
- AB kimya sanayinde rekabetin ve yenilikçiliğin artırılması
- Maddelerin zararlı özelliklerinin değerlendirilmesi için alternatif yöntemleri özendirmek

2.3.1.3 SEVESO

1976 Yılında İtalya'nın SEVESO kasabasında gerçekleşen ve etkileri dünya çapında yankı uyandıran kaza sonrasında, endüstriyel kazaların oluşmasının engellenmesi ve gerekli önlemlerin alınması adına hazırlanmış olan SEVESO Direktifi (82/501/EEC) kabul edilmiştir.

Büyük endüstriyel kazaların önlenmesi ve etkilerinin azaltılması hakkında yayınlanan yönetmelik tehlikeli maddeler bulunduran kuruluşlarda büyük kazaların önlenmesi ve olası kazaların etkilerinin en aza indirilmesi amacıyla alınması gereken önlemleri belirtmektedir. Söz konusu yönetmelik Avrupa Birliğinin 9/12/1996 tarihli ve 96/82/EC sayılı direktifine paralel olarak Çalışma ve sosyal Güvenlik Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 30 Aralık 2013 'de yayımlanmıştır [21].

Bu yönetmelik kapsamında kuruluşlar risk derecelerine göre alt seviye ve üst seviye olarak iki seviyede sınıflandırılmaktadır. Kuruluşların seviyeleri, yönetmelik ekinde listelenen eşik değer miktarlarına eşit veya fazla tehlikeli madde bulundurma durumlarına göre belirlenir [21].

Kuruluşlar, Çevre ve Şehircilik Bakanlığının internet sayfasında yönetmelik için geliştirilmiş özel bir program ile bildirimde bulunur. Kuruluşların bulundurdıkları tehlike madde miktarında, bu maddelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinde veya proseslerinde herhangi bir değişiklik olması halinde yirmi iş günü içerisinde

bildirimde bulunmak zorundadır. Alt seviyeli kuruluşlar, büyük kaza önleme politika belgesi düzenleyerek, kazaların önlenmesi amacıyla kuruluştaki uygulanacak güvenlik yönetim sistemini belirtir ve bu belgeyi bakanlığa bildirir [21].

Üst seviyeli kuruluşlar ise güvenlik raporu hazırlamak ve bakanlığa bildirmek zorundadır. Güvenlik raporu, kuruluştaki yürütülen faaliyetleri tanıtır ve kazaların önlenmesine yönelik uygulanan güvenlik yönetim sistemi ile ilgili bilgileri içerir aynı zamanda işletmecinin taahhütlerinin de yer alması gerekmektedir [21].

Ayrıca, üst seviyeli kuruluşlar Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından SEVESO yönetmeliği uyarınca yayınlanmış olan Acil durum Planları rehberine uygun olarak Acil Durum Planlarını oluşturmalıdır [22].

Özetle, dünya üzerinde SEÇ alanında yapılan çalışmaları incelersek genel anlamda tüm uygulamalar daha güvenli bir çalışma ortamının sağlanması, insan sağlığı ve çevreye olan etkilerin kontrol altına alınmasını amaçlamaktadır. Buna ek olarak son yıllarda yayınlanan yönetmelik ve tüzükler, çalışmaların standart prosedürler ile yürütülerek uygulanabilir ve sürdürülebilir olmasını hedeflemektedir.

3. YÜKSEKÖĞRETİM KURUMLARINDA SEÇ UYGULAMALARI

3.1 Dünyadaki Uygulamalar ve Çalışmalar

Tüm dünyada güvenlik ile ilgili çalışma ve araştırmalara verilen önemin artması, çalışma alanlarındaki risk ve tehlikelere toleransın azalması ile Sağlık Emniyet Çevre alanında çok fazla sayıda yönetmeliklerin yayınlamasına yol açmıştır. Tüm dünyada izlenen bu eğilim yüksek öğretim kurumlarında da etkilerini göstermiştir.

Tsung ve arkadaşları, Tayvan'da üniversite laboratuvarlarında meydana gelen kazaların artması üzerine üniversite laboratuvarlarında güvenliği etkileyen bireysel ve organizasyonel faktörler üzerine bir çalışma yapmıştır [23].

Bir çok araştırmacı güvenlik iklimi kavramını kişilerin organizasyondaki güvenlik ile ilgili konulara algısı olarak tanımlamaktadır, bu da doğrudan çalışma ortamının ortamı ve organizasyonun özellikleri ile ilgilidir. Güvenlik iklimi ile ilgili yapılan çalışmaların bireylerin organizasyon özelliklerine algısı ve tavrını tarif etmek üzere yapıldığını tespit etmiş ve güvenlik iklimi için sebep-sonuç analizlerinin yapılmadığını belirtmiştir [23].

Tayland'da kimya eğitimi alan 4. sınıf lisans öğrencileri ile yapılmış olan çalışmada, araştırma laboratuvarlarında, laboratuvar güvenliğinin hem öğretim görevlilerinin hem de öğrencilerin öncelikli ilgisi olması gerektiğini belirtmiştir [23].

Wiediger ve Hutchinson, kimyasalların sıklıkla kullanıldığı ve depolandığı araştırma laboratuvarlarında tehlikelerin öğrenciler tarafından fark edilememesinin ve/veya kimyasalların üzerlerinde bulunan tehlike sembollerinin yanlış yorumlanmasının kaza risklerini arttırdığını belirtmiştir.[24]

Artdej, öğrencilerin laboratuvardaki kimyasalları güvenli bir biçimde kullanmalarını sağlayan tehlike ve güvenlik sembollerinin öğrenciler tarafından nasıl yorumlandıklarını göstermek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Yirmi kimyasalın listelendiği ankette her kimyasal için kısa açıklamaları verilen, harflerle kodlanmış tehlike sembollerinin eşleştirilmesi istenmiştir. Yirmi kimyasaldan sadece üç tanesinin doğru eşleştirilme oranı % 50'nin üzerindedir. Bu üç kimyasalın doğru

eşleştirilmesinin sebebi sıklıkla kullanılması olduğu düşünülse de diğer sodyum hidroksit ve sodyum klorür gibi sıklıkla kullanılan kimyasalların tehlike işaretleri çok büyük oranda yanlış işaretlenmiştir. Yürütülen bu çalışma sonuçları doğrultusunda, öğrencilerin kullandıkları kimyasalların etiketlerine bakmadıklarını, tehlike işaretlerinin anlamlarını bilmelerine rağmen kimyasallar ile eşleştiremedikleri tespit edilmiştir. Artdej, laboratuvar güvenlik talimatları açık ve net bir şekilde ifade edilmedikçe öğrencilerin güvenlik ve tehlike işaretlerine dikkat etmediklerini ifade etmektedir.[24]

Ferjencik ve Jalavy, Çek Cumhuriyeti'nde Kimyasal Teknolojiler Fakültesi'nde yaptıkları çalışmada laboratuvarlarda gerçekleşen istenmeyen olayların nedenlerinin çeşitli tekniklerle analiz edilmesinin önleyici faaliyetlerin oluşturulmasında etkili olduğunu ifade etmiştir. Küçük kazaların önlenmesinin büyük kazaların gerçekleşmesini önlemede etkili olduğundan yapılan çalışmada küçük kazalar incelenmiştir. Ferjencik ve Jalavy, istenmeyen olayların analizi ile benimsemiş olduğumuz hatalarımızı görebileceğimizi, süreç yönetiminde doğru çalışmaların yönlendirilmesini ve güvenlikle ilgili eksiklikleri görerek çalışma şeklimizde neleri değiştirmemiz gerektiğini tespit edebileceğimizi belirtmiştir.[25]

Süreç güvenliği yönetimi her teknik süreçte üç temel bileşen olan yazılım, donanım ve insan arasındaki etkileşimleri düzenleyen kurallar bütünü olarak tanımlanmıştır. Yazılım; prosedürler, rehberler, talimatlar vb., donanım; makine, ekipman, hammadde vb., olarak ifade edilmektedir. [25]

Güvenlikle ilgili kural ve talimatlar belirlenmiş olmasına rağmen organizasyonun güvenlik kültüründeki eksiklikler süreç esnasında açığa çıkarak kazaların oluşmasına neden olduğu geçmişte yaşanan Çernobil ve Kuracina felaketlerinde de tespit edilmiştir. [25]

İstenmeyen bir olayın analizi ile organizasyondaki güvenlik kültürünün işleyişi anlaşılabilirliğini belirten Ferjencik ve Jalavy, istenmeyen bir olayın nedenlerinin teknik, yönetim, yönetim tutumu ve toplumsal düzeylerden birinde meydana geldiğini ifade etmişlerdir.[25]

Üniversite laboratuvarlarında yürütülen süreçler, endüstride yürütülen süreçlere çok benzemekte olup, öğrencileri personel, öğretim görevlilerini yönetici ve

doktora/araştırma görevlileri ise süreç yönetiminin bir parçası olarak kabul edilmektedir.[25]

Öğrenciler genellikle ile ilgili önlemleri sadece uyulması gereken kurallar olarak algılamaktadırlar. Söz konusu önlemleri doğru bir şekilde uygulamadıklarında başlarına gelebilecek kazalar ve sonuçlarını değerlendiremedikleri için bu önlemleri küçümsemektedirler. Ancak çalışma ortamında veya benzer bir ortamda daha önce meydana gelmiş istenmeyen bir olayın sonuçlarını ve nedenlerini analiz ederlerse güvenlik sisteminin gelişmesine katkıda bulunabilirler. Ayrıca, öğrenciler laboratuvar ortamında çalışırken, risk altında olduklarında öğretim görevlilerinin kendilerini uyaracağını ve gerekli önlemleri alacağını düşündüklerinden, kendi önlemlerini almama eğilimindedirler. Bu nedenle öğretim görevlileri öğrencilere iyi örnek olmanın yanı sıra kendi güvenliklerinden sorumlu olduklarını da aktarmalıdır. Ferjencik ve Jalay öğretim görevlileri için istenmeyen olaylardan ders çıkarma sürecini aşağıdaki gibi tanımlamıştır:[25]

- Laboratuvarlarda kaza ve istenmeyen olayların kayıt altına alındığı bir performans ölçüm sistemi oluşturulması
- Olayın temel neden analizinin yapılması ve bu araştırmalardan çıkan sonuçların derlenmesi
- Analiz sonucu düzeltici ve önleyici uygulamaların belirlenip, aktif hale getirilmesi. Örneğin, bir laboratuvar deneyinden önce sürecin adımlarının belirlenmesi ve her bir süreçte tehlikelerin ifade edilmesi, açıkça tanımlanması ve önleyici faaliyetlerin belirlenmesi
- Kayıt altına alınan tüm istenmeyen olayların analizlerinin ve analiz sonuçlarının öğrencilerin erişimine açık hale getirilmesi

Üniversitelerde güvenlik yönetimlerinin gelişmemesinin nedeni, akademik çalışmalarda risklerin olmadığı ve üniversitelerin endüstriye göre daha güvenli olduğunun düşünülmesidir. Laboratuvarlarda meydana gelen kazalar çoğunlukla raporlanmamaktadır. Ayrıca akademik ortam endüstriye göre çok daha fazla değişkenin olduğundan standart güvenlik yönetimi uygulaması bulunmamaktadır. Çalışan profiline çok hızlı bir şekilde değişmesi ve tecrübesiz öğrencilerin yeni durumlarla karşıya gelme olasılığının yüksek olması standart bir güvenlik yönetim sistemi oluşturulmasını zorlaştırmaktadır.[26]

Meyer, İsviçre'de EPFL, Temel Bilimler Fakültesi bünyesinde yürüttüğü çalışmada güvenlik ve risk yönetimin sağlamak için yeni bir program geliştirmiştir. Bu program Deming'in PUKÖ, (Planla, Uygula, Kontrol et, Önlem al) döngüsünü baz almaktadır. Dört adımdan oluşan program, yönetim, eğitim, kontrol, acil durum aşamalarını içermektedir.[105]

Yönetim aşamasının unsurlarına baktığımızda, laboratuvarlarda çalışacak veya bulunacak herkes dahil olacağı uygulamadan bağımsız olarak temel güvenlik, yangın ve ilk yardım eğitimlerini almak zorundadır. Merkezi bir güvenlik departmanı yerine her araştırma ve eğitim biriminin güvenlik temsilcisi vardır. Bu her birim için mevcut tehlikeleri, sorumlu kişileri, yasak ve zorunlulukları, temizlik ve bakım kurallarını vb. belirten platformlar yer almak zorundadır. Her laboratuvar için tehlike haritasının oluşturulması ile tehlike kategorileri ve seviyelerinin belirtilerek laboratuvarların tehlike dereceleri saptanmaktadır. İstenmeyen olay ve kazalarla ilgili kayıtlar tutarak veri tabanı oluşturulması ve bu verilerin olayların tekrarlanmaması için analiz edilmesi gerekmektedir.[26]

Eğitim ve bilgilendirme çalışmaları kapsamında tespit edilen mevcut risk ve tehlikeler kapsamında eğitim ve dersler verilmektedir. Yazılı olarak güvenlik bildirgeleri, broşürler, kontrol listeleri belirli periyotlar ile ilgililere dağıtılmaktadır. Eğitimler içeriğine, ilgili kişilere ve sürelerine bağlı olarak düzenlenmiş bir programla yönetilmektedir. Güvenlik üzerine tasarlanmış ve güvenlik ile ilgili tüm bilgilere erişilebilecek bir internet sayfası hazırlanmıştır. Söz konusu sayfa, acil durum ekipmanlarının ve kişisel koruyu ekipmanların nasıl kullanılacağını gösteren eğitici videolar içermektedir.[26]

Kontrol aşaması kapsamında yılda iki kez her bir araştırma laboratuvarı ve eğitim birimi denetlenmektedir. Denetimleri farklı bilim dallarında uzmanlaşmış iki güvenlik sorumlusu yönetmektedir. Herhangi bir değişikliğin güvenlik sistemine etkisi de incelenmektedir. Risk haritaları neticesinde yüksek ve orta riskli olarak tespit edilmiş laboratuvarlar için risk analizleri yapılmaktadır. Alınan güvenlik önlemlerinin önleyici ve düzeltici olup olmadığı kontrol edilmektedir.[26]

Acil durum adımı sadece yangına müdahale veya ilk yardım olarak düşünülse de, kaza anında nasıl davranılması gerektiği (acil durum çağrıları, tahliye prosedürleri, ilk müdahale, eğitim, kurallar vb.) ve müdahale yapıldıktan sonra yapılması

gerekenleri de kapsamaktadır. Uzman müdahale ekipleri, ilk müdahaleyi gerçekleştirenler, her bir laboratuvarı bağımsız olarak merkez yönetime bağlıdırlar. Laboratuvar güvenlik sorumluları, ilk müdahale ekibine destek vermek ve acil durum yönetimine katkıda bulunmak zorundadır.[26]

3.1.1 Üniversitelerde laboratuvar güvenlik sistemleri

WVU (West Virginia Üniversitesi)'nde güvenlik yöneticisi Barbara L. Foster 2001 yılında ACS(American Chemical Society) tarafından üniversite sağlık ve güvenlik ödülü alan kimya bölümündeki laboratuvar güvenlik programlarının temel unsurlarını aşağıdaki gibi sıralamıştır[104]

- Destekleyici yönetim
- Kimyasal hijyen planı
- Kimyasal hijyen sorumluları
- Acil durum planlaması
- Güvenlik komiteleri
- Bina yönetimi
- Tehlikeli malzemelerin yönetimi
- Personel eğitimi

W.V.U' de her dönem başında laboratuvar derslerine katılacak öğrencilere çalışmalarını yapacakları departmanlara ait güvenlik kuralları bildirilir. Öğrencilerin söz konusu kuralları okuyup anladığını ve her kurala uyacaklarını taahhüt eden yazıyı imzalamaları zorunludur.

Deneyleri yürütecek asistanlar ve öğretim görevlileri her hafta bir sonraki deney ile ilgili güvenlik uygulamalarını içeren eğitim verilir. Eğer görevli deney ilk defa yapacaksa uygulamalı eğitime katılması zorunludur. Tüm asistanlar ve öğretim görevlilerine her deney ile ilgili detaylı bilgi veren rehber verilir. Bu rehberde renkli grafik ve sembollerle güvenlik uygulamaları gösterilir. Asistanlar her deney öncesi güvenlik önlemlerini panoya yazarak öğrencilere gerekli hatırlatmaları yaparlar. Güvenlik posterleri ve videoları da güvenlik ile ilgili uygulamaların daha net anlaşılması açısından kullanılır. [27]

Tüm güvenlik uygulamalarında ve sistemlerinde olduğu gibi laboratuvar güvenlik programlarında da yönetimin tutumu çok etkilidir. Barbara, çok detaylı ve doğru planlanmış bir laboratuvar güvenlik programı dahi yönetimin desteği olmadan sürdürülebilirliğini koruyamadığını belirtmektedir. Laboratuvar güvenliği kapsamında yapılan iyileştirmelere bir takım maliyetlere neden olduğundan üst yönetimin bu çalışmalara destek vermemesi sistemlerin performansını ve devamlılığını olumsuz yönde etkilemektedir[27]

Kimyasal Hijyen Planı, OSHA tarafından üniversitelerde zorunlu hale getirildiğinden laboratuvar güvenlik sistemlerinin temelini oluşturmaktadır. WVU' de uygulanmakta olan Kimyasal Hijyen Planı; kimyasalların satın alınması, kullanımı, depolanması, bertaraf edilmesi, çevresel denetimler, kişisel koruyucu ekipmanlar ve tehlikeli kimyasalların kullanımı konuları hakkında detaylı bilgi vermektedir. Ayrıca kimyasal hijyen planı detaylı olarak acil durum prosedürleri ve acil durum anında (yangın, kimyasal dökülmesi vb.) iletişime geçilecek kişi ve kurumların bilgilerini de içermektedir. Tüm laboratuvarları kapsayarak öğrenciler ve diğer tüm çalışanların, laboratuvarlarda bulunan kişilerin uyması gereken güvenlik kurallarını ve yönetmelikleri de içermektedir. Kimyasal hijyen planı yılda bir kez gözden geçirilerek güncellenir. Mevcut bilgi ve koşulların değişmesi halinde anlık güncellemelerde yapılmaktadır. Örneğin, yeni bir deney prosedürünün eklenmesi ilave güvenlik önlemleri içeriyor ise ya da acil durum anında iletişime geçilecek kişiyi iletişim bilgileri değiştiyse gerekli güncelleme zamanında yapılmalıdır. [27]

Kimyasal hijyen sorumluları, bölümlere ait kimyasalların envanterleri, kimyasal hijyen planı, geniş kapsamlı GBF veritabanı, kaza ve eğitim raporlarından sorumludur. Laboratuvarlarda güvenlik kurallarının uygulanıp uygulanmadığını denetlemekle yükümlüdürler. Barbara, kimyasal hijyen sorumlusu olarak çalıştığı dönemde öğrencilere güvenlik ile ilgili kuralların arkasında yatan nedenleri anlatarak onların güvenliğin önemsediklerini vurgulamanın öğrenciler tarafından ilgiyle karşılandığını belirtmektedir. [27]

WVU'de kimyasalların depolanması, özelliklerine göre donatılmış depolama alanlarında yapılmakta ve kimyasallar asla laboratuvarlarda depolanmamaktadır. Laboratuvarlarda kullanılacak miktar kadar kimyasal alınıp bertaraf işlemi bekletilmeden uygun yöntemlerle yapılmaktadır. Atıklar her zaman uygun kaplarda

ve yönetmeliklere uygun şekilde etiketlenmiş olarak atık odasına taşınmakta ve muhafaza edilmektedir.[27]

Kimyasal envanterinin oluşturulması ve üniversitelerin bağlı olduğu yangınla mücadele kuruluşlarına bildirilmesi için personelin sorumlu olduğu laboratuvardaki kimyasalların CAS numarası, miktarı, oda numarası ve bulunduğu yeri içeren bilgileri kimyasal hijyen sorumlularına iletmesi gerekmektedir.[27]

WVU'de meydana gelen kazalar standart kaza rapor formu ile kayıt altına alınıp, güvenlik komitesi ve üniversite SEÇ departmanı tarafından gözden geçirilmektedir. WVU'de güvenlik ile ilgili eğitimlere tüm personelin katılımı zorunlu ve eğitim kapsamında kimyasal hijyen planı, üniversite güvenlik kural ve yönetmeliklerinin yanı sıra misafir konuşmacılarla OSHA laboratuvar standartları ve laboratuvar güvenliği ile ilgili literatürde tartışılmaktadır. Barbara, tüm personelin katılımıyla gerçekleştirdikleri yangın müdahale eğitiminde herkesin ufak çapta da olsa gerçek bir yangına müdahale etme tecrübesi yaşamasının çok etkili bir deneyim olduğunu belirtmektedir.[27]

Marende ve arkadaşları, İsviçre'de kimya ve fizik bilim bölümlerinde yaptıkları çalışmada çok sayıda laboratuvara sahip ve risklerin sürekli değiştiği teknik üniversitelerde uygulanmak üzere tehlike sınıflandırması ve değerlendirmesi sürecini yönetmek amacıyla bir uygulama geliştirmiştir.

Marende, daha önce yapılan birçok çalışmanın eksikliklerini belirtirken akademik laboratuvarlarda yapılan çalışmaların ve çalışanların sürekli değişmesinin güvenlik sistemi uygulamalarında en büyük problem olduğunu belirtmektedir. Marende, yüksek öğretim kurumlarında laboratuvar güvenlik sistemlerinin oluşturulması ile ilgili çalışmalarda akademik laboratuvarlarda en sık karşılaşılan problemleri aşağıdaki gibi tespit etmiştir [28]:

- Laboratuvar sayısının çok fazla olması
- Ortak hedeflerin olmaması, her bir laboratuvar çalışma grubunun kendi süreçleri ve kendi yönetim birimlerinin olması
- Tehlikelerin çok çeşitli olması; çalışma alanlarına göre potansiyel tehlikelerin var olması, değişiklik göstermesi ve bu tehlikelerin çok farklı kombinasyonlarının olması

- Araştırmaların sürekli değişmesi ve tehlikelerin buna bağlı olarak yeniden değerlendirilip önlemler ile ilgili uygulamaların sürekli güncellenmesi gerekliliği
- Çalışanların eğitim seviyesinin yüksek olmasına rağmen hızlı personel değişimi, öğrenciler gibi tecrübesiz kişilerin çalışma ortamına dahil olması

Yukarıdaki olumsuz koşulları göze alarak, Marende, akademik laboratuvarlarda tehlike ve risklerin değerlendirilmesi amacıyla sistemik bir araç geliştirmiştir. Bu araç, tehlikelerin tanımlanması, sınıflandırılması, haritalandırılması ve hızlı risk değerlendirmesinin yapılmasına imkân vermektedir. Bu uygulamanın süreçlerde ve organizasyonda karar verme platformu olarak da kullanılabileceğini belirtmektedir.[28]

28 farklı tehlike grubu listelenmiş, her bir tehlike için eşik değerleri hafif, orta ve ciddi olarak üç seviyede belirtilmiştir. 829 laboratuvarda yapılan tehlike tanımlama çalışması sonucu laboratuvarlarda en sık karşılaşılan kimyasallar ile ilgili tehlike alevlenebilir çözücüler iken lazer en çok karşılaşılan fiziksel tehlike olarak tespit edilmiştir.[28]

Marende, bina krokilerinde tehlike tanımlama sonucu belirlenmiş risk ve tehlikelerin konumlarının gösterilmesi ve işaretlemeler ile ifade edilmesinin kişilerin önceden tehlikeleri algılamasına ve önleyici faaliyetleri uygulamasına imkân vereceğini belirtmiştir.[28]

Risk analiz çalışmalarının yürütölmesi sürecinde, tehlike tanımlamalarına göre içerdikleri risklerin sayısı ve seviyesi dikkate alınarak yedi adet laboratuvar sıcak bölge olarak belirlenmiştir. Her araştırma grubu için güvenlik temsilcisi seçilmesine karar verilmiş ve bu temsilcilerin sağlık ve güvenlikle ilgili eğitim almaları zorunlu kılınmıştır. Güvenlik temsilcileri çalıştıkları gruplarda güvenlik ile ilgili gereksinimlerin tespit edilip yerine getirilmesinden sorumlu tutulmuştur. Her laboratuvar için, girişlere tehlikeler, seviyeleri ve güvenlik önlemlerini gösteren ayrıca laboratuvar sorumlularını da belirten panolar yerleştirilmiştir. Bu panolar ile laboratuvarda çalışanlar, ziyaretçiler, temizlik ve bakım elemanlarının mevcut tehlikelerin farkına varması ve önlem alması sağlanmaktadır. Bu panoların sürekli güncel tutulması ve panolarda geçici tehlike, personel, vb., gibi süreli değişikliklerin belirtilmesi zorunludur. [28]

California üniversitesi kimya ve biyokimya bölümü laboratuvarlarında 10 yıldır uygulanan olan laboratuvar güvenliği sistemi bireysel çalışma ve yeterlilik sınavlarına bağlı olarak yürütülmektedir.[29]

Öğrencilere ders notları ve seçmeli güvenlik dersi sağlanmakta ve temel laboratuvar güvenlik kuralları ile ilgili sınavı geçme şartı aranmaktadır. Laboratuvar güvenliği eğitim ve test programı hakkındaki bilgiler, laboratuvar güvenlik yönetmeliği, GBF veritabanı ve personel iletişim bilgileri gibi verilerin yer aldığı internet sitesi lisans öğrencilerinin laboratuvar güvenliği programında ilk başvurdıkları araçtır.[29]

Söz konusu laboratuvar güvenliği programında süreç ilk olarak duyuruların yapılması ile başlar. Duyurular çeşitli iletişim araçları ile öğrencilere iletilir. Duyuruda; ilk olarak laboratuvar görüşmesine katılımın zorunlu olduğu belirtilir. Ayrıca, hangi laboratuvarların sınava tabi olduğu ve sınavdan başarısız olunması halinde öğrencilerin dersten başarısız sayılacağı bilgisi verilir. Ders ve sınav notlarına erişim kaynakları da aynı duyuruda belirtilmektedir. [29]

Üç saatlik laboratuvar giriş dersi araştırma görevlileri tarafından yapılmaktadır. Araştırma görevlileri öğrencilere KKE'leri, ve güvenlik ekipmanlarını tanıtır. Ayrıca sınav notları, zamanı ve kapsamı hakkında da bilgi verir. Laboratuvar yeterlilik sınavına öğrenciler internet sayfasında yer alan kaynaklardan bireysel olarak çalışabildiği gibi, sorularını sormak isteyen öğrenciler için de iki saatlik laboratuvar güvenliği dersi düzenlenmektedir. İki saatlik laboratuvar güvenliği dersinde öğrencilere, GBF'ler, acil müdahale, bina tahliye planı, tehlikeli malzemelerin depolanması, kişisel koruma, ilk yardım ve kimyasal dökülmeler ile ilgili bilgi aktarılmaktadır.[29]

Kimya ve biyokimya bölümünün kendi laboratuvar güvenlik programının yanı sıra üniversitenin SEÇ departmanı da yer almaktadır. Hem bölümün laboratuvar güvenliği internet sayfasında hem de laboratuvar güvenliği eğitiminde öğrencilere bu departman hakkında bilgi verilir. SEÇ departmanı genel laboratuvar güvenliğinin yanı sıra radyasyon güvenliği ve biyogüvenlik gibi öğrencilerin çalışmalarının bir aşamasında karşılaşılabileceği çalışma bazlı özel konularda da güvenlik uygulamaları hakkında destek vermektedir.[29]

Laboratuvar güvenliği yeterlilik sınavı 25 çok seçmeli soru ve 1 adet GBF yorumlamasını kapsamaktadır. Öğrencilerden GBF' deki malzemenin tehlikelerini

belirlemeleri talep edilmektedir. Sınavda başarısız olanlara başarılı olma sınırı daha yüksek olan ikinci bir sınav düzenlenmektedir. İkinci sınavdan da kalan öğrenciler analiz edildiğinde, büyük çoğunluğunun dil bilgileri yetersiz olan yabancı öğrenciler olduğu görülmektedir. Sınavda kullanılan dil ile laboratuvar güvenliği rehberi ve talimatlarında kullanılan dil aynı olduğundan bu kişilerin laboratuvar eğitimine başlamaları uygun görülmemektedir. Sınavdan başarısız olan diğer bir grup ise söz konusu sınavın çalışmaya gerek kalmayacak kadar kolay olduğunu düşünen kişiler olduğu tespit edilmiştir. Az oranda bir grubun ise ilk sınavdan başarısız olmayacağını düşünerek ikinci sınava katılma tarihini kaçıran kişiler olduğu görülmektedir.[29]

Chicago üniversitesindeki mevcut laboratuvar güvenliği programının öne çıkan özelliklerinden biri, geri bildirimler incelendiğinde, ilk olarak güvenlik kültürü kavramının tecrübesiz laboratuvar öğrencilerine önceden tanıtılması ve vurgulanması olduğu görülmüştür. Diğer bir özelliği ise farklı eğitimleri almış araştırma görevlilerinin organizasyon güvenlik kültürünü benimseyip sistemin bir parçası olmalarını sağlaması olarak tespit edilmiştir.[29]

10 yıldır uygulanmakta olan programda, laboratuvar güvenlik departmanı çalışanlarının yeterlilik sınavı sürecine çok fazla vakit ayırmak zorunda kalmaları ve dokümanların yazım, geri dönüşüm süreçlerinin maliyetinin yüksek olması öncelikli olarak çözülmesi gereken problemler olarak tespit edilmiştir. Zaman ve maddi kaybın minimize edilmesi için çalışmalara başlanmış bu doğrultuda söz konusu sınavın internet üzerinde yapılması için çalışmalar yürütülmüştür. Önce küçük gruplar üzerinde deneme yapılmış başarı olmasını takiben tüm öğrencilerde uygulanması için planlama yapılmıştır.[29]

Genel olarak, dünyadaki laboratuvar güvenliğine ilişkin uygulamalar incelendiğinde kurumların kendi organizasyon yapıları, yasal yükümlülükleri ve çalışma şartlarını dikkate alarak bir takım sistemler kurduğu görülmektedir. Herhangi bir kurum tarafından kolaylıkla adapte edilebilecek ve SEÇ kavramına ilişkin gereksinimleri karşılayabilecek laboratuvar yönetim sistemi modeline ihtiyaç olduğu tespit edilmiştir.

3.1.2 Türkiye'de yüksek öğretim kurumlarında uygulamalar ve çalışmalar

Türkiye'de laboratuvar güvenliği ile ilgili hem endüstriyel çalışmalarda hem de akademik çalışmalarda uygulanmak üzere yayımlanmış herhangi bir yönetim sistemi

standartı mevcut değildir. Endüstriyel kuruluşlar ve akademik kurumlar kendi laboratuvar güvenlik programlarını oluşturup kendi uygulama esaslarını belirlemektedir.

Endüstride firmaların ürünlerini uluslararası pazarda dolaşımını sağlayabilmeleri için uygulamak zorunda oldukları güvenlik kuralları uluslararası düzeyde rekabet edebilme kabiliyetlerini arttırmaktadır. Endüstride SEÇ alanındaki çalışmalar yasalar ile zorunlu kılındığı için daha çok uygulama geliştirilmiştir.

Yüksek öğretim kurumları incelendiğinde tıp fakültelerinde diğer akademik laboratuvarlara oranla sağlık güvenliğine ilişkin daha çok uygulama yer almaktadır. Tıp fakülteleri halk sağlığını da doğrudan etkilediğinden özellikle biyogüvenlik uygulamalarına önem verilmektedir.

Fen bilimleri ve mühendislikle ilgili eğitim veren fakülte ve enstitüler incelendiğinde ise birçoğunda SEÇ alanında yürüttükleri uygulamaları yazılı hale getirdikleri görülmesine rağmen standartlaşmış bir yönetim sistemi modelinin henüz geliştirilmediği görülmüştür.

Laboratuvar güvenliğine ilişkin hazırlanmış el kitapları incelendiğinde genel olarak uyulması gereken kurallar listelenmiş ancak uygulamalara ilişkin herhangi bir yöntem, prosedür vb. araçlar gösterilmemiştir.[30-37]

El kitaplarında yürütülen çalışmalar doğrultusunda detaylı bilgiler verilmiş ve laboratuvar güvenliği sisteminin nasıl kurulacağına ilişkin herhangi bir tarif verilmemiştir. Ayrıca güvenlik kültürü kavramı, laboratuvar güvenliği kapsamında eğitimin faaliyetlerin nasıl yönetilmesi gerektiğine ilişkin bilgilerde yetersiz kalmıştır.[30-37]

Risk yönetimi kavramı yüzeysel olarak ele alınmış ve risk değerlendirme çalışmalarının nasıl yürütülmesi gerektiğine ilişkin herhangi bir yöntem önerilmemiştir. Kişilerin el kitabında belirtilen riskler ile karşı karşıya kaldıklarında nasıl davranacakları belirtilmiş ancak yeni bir riskle karşılaştıklarında ne yapmaları gerektiğine belirtilmemiştir. Ayrıca kişilerin çalışmalarında tehlike belirleme ve riskleri analiz etmelerine yönelik herhangi bir yöntemin de önerilmediği görülmüştür.[30-37]

İTÜ Kimya Metalurji Fakültesi' de laboratuvar güvenliği kapsamında Kimyasal Hijyen Planı hazırlamış ve çalışmalar esnasında dikkat edilmesi gereken hususlara

ilişkin bilgiler verilmiştir. Söz konusu Kimyasal Hijyen Planı da risk yönetim modeline sahip değildir ve birçok laboratuvar güvenliği el kitabında olduğu gibi güvenliğe ilişkin bilgiler verilmiş ancak bilgilerin teoriden pratiğe nasıl dönüşmesi gerektiği kapsamlı olarak ele alınmamıştır.[38]

Türkiye'deki yüksek öğretim kurumlarında laboratuvar güvenliği ile ilgili yapılan çalışmalarda öğrenci, öğretim görevlileri ve çalışanlara güvenlik ile ilgili teorik bilgiler sunulmuş ancak kişilerin bu bilgileri pratikte davranışlarına dahil etmeleri üzerinde önemle durulmamıştır. Organizasyondaki kişileri, laboratuvar güvenliği kapsamında yapılan çalışmaları benimseyip sürekli iyileştirilmeye teşvik edecek sistemler geliştirilmemiştir. [30-37]

Özetle, Türkiye'deki yükseköğretim kurumlarında laboratuvar güvenliği ile ilgili çalışmalara genel olarak bakıldığında ortak özellikler aşağıdaki gibi listelenmiştir [30-37];

- Laboratuvar güvenliği mevcut durumlar için ele alınmış, olası değişiklikler halinde yapılması gerekenlere değinilmemiştir
- Oluşturulan el kitaplarında güvenlik ile ilgili bilgilere detaylı şekilde yer verilmesine karşın organizasyondaki kişilere uygulamalarında rehberlik edecek yöntem ve araçlar belirtilmemiştir
- Risk yönetimi kavramı ele alınmamış, risklerin belirlenmesi ile ilgili talimatlar mevcut durumlar için belirlenmiş kişilerin riskleri nasıl tespit edebileceği ve yeni bir risk tespit etmeleri halinde hangi yolu izlemeleri gerektiğine değinilmemiştir
- Laboratuvar güvenliği ile ilgili kişilerin tamamlaması gereken eğitimlere ilişkin kapsamlı çalışmalar yapılmamıştır
- Laboratuvar güvenliğinin sürdürülebilir olması için yapılması gereken uygulamalar ele alınmamıştır.

4. ÇALIŞMANIN ÇIKIŞ NOKTASI

Son yıllarda tüm dünyada SEÇ alanında artan farkındalığa paralel olarak, hem özel kuruluşlarda hem de kamu kurumlarında bu alanda yayınlanan uluslararası ve ulusal yönetmeliklere uyumlu sistemler yaratılması ve yeni yaklaşımların benimsenmesi yönünde çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Bu gelişmeler doğrultusunda yükseköğretim kurumlarında da özellikle akademik laboratuvarlarda güvenlik kavramı daha kapsamlı olarak ele alınmaya başlanmış ve bu alanda yapılan çalışmaların sayısı artmıştır.

Akademik laboratuvarların diğer organizasyonlardan ayrılan en temel özelliği organizasyondaki kişilerin ve yürütülen işlerin sürekli değişim halinde olmasıdır. Bu nedenle güvenliği sağlayacak yönetim sisteminin mutlaka sürdürülebilir olması sağlanmalıdır. Akademik laboratuvarlar için standartlaştırılmış bir yönetim sistemi yayınlanmadığı için tüm kurumlarda kolayca uygulanabilen ve adapte edilebilen bir yönetim sistemi modeli ihtiyacı mevcuttur.[30-37]

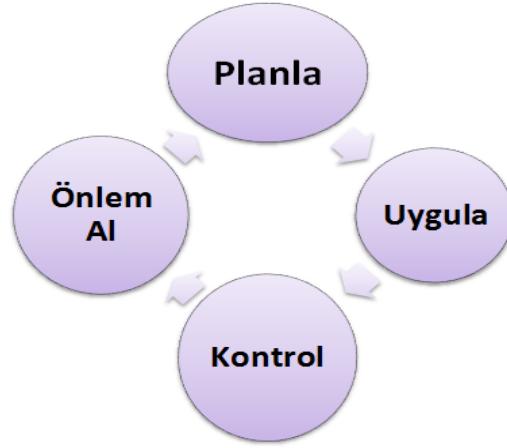
Bu çalışmada, yukarıdaki gelişmeler ve ihtiyaçlar doğrultusunda, akademik laboratuvarlarda sağlık, emniyet ve çevre kavramlarının bir bütün olarak ele alındığı, sürdürülebilir ve uygulanabilir bir yönetim sistemi modelinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Tüm dünyada kabul görmüş ve en çok uygulamaya alınan yönetim sistemlerine bakıldığında ISO 9001 kalite yönetim sistemi, ISO 14001 çevre yönetim sistemi ve OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği yönetim sistemi öne çıkmaktadır. Bu yönetim sistemi modelleri incelendiğinde sağlanması gereken şartlar ve temel gereklilikler açısından aşağıda listelenen ortak özellikler öne çıkmaktadır[39-41]:

- Sistemin şartları
- Amaç, politikalar
- Yönetimin taahhüdü
- Eğitim
- Dokümantasyon

- Kaynak Yönetimi
- Kontrol İyileştirme
- Yönetimin gözden geçirilmesi

Üç sistemin de yönetim modeli Şekil 4.1. de gösterilen aynı PUKÖ (Planla-Uygula-Kontrol et- Önlem Al) döngüsü üzerine kurulmuştur.



Şekil 4.1 : PUKÖ (Planla-Uygula-Kontrol et- Önlem Al) döngüsü.

ISO 9001, ISO 14001 ve OHSAS 18001 yönetim sistemi modelleri tek tek ele alındığında ise her birinin öne çıkan özellikleri Çizelge 4.1 'de gösterilmiştir:

Çizelge 4. 1: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 karşılaştırması.

ISO 9001	ISO 14001	OHSAS 18001
• Gönüllülük esasına dayalı • Müşteri Memnuniyeti • Ürün/Hizmet Kalitesinin devamlılığı	• çevreye olan sorumluluk • İmaj ve ekonomik kazanım • İzin ve lisans kazanımı • Acil durum yönetimi	• İSG risklerini kontrol etme • Tehlikelerin belirlenmesi ve risk değerlendirmesi • Yasal ve cezai yaptırımlar • İmaj ve ekonomik kazanım

Kalite, çevre, iş sağlığı ve güvenliği kavramlarını ele alan yukarıda ortak özellikleri ve birbirlerinden farkları elen alınan üç yönetim sistemine ek olarak bu çalışmada klinik olmayan laboratuvarlar için geliştirilmiş GLP(Good Laboratory Practices/ İyi

Laboratuvar Uygulamaları) sistemi de incelenmiştir. GLP klinik olmayan test verileri kalitesinin güvenilirliğinin güvence altına alınması ve yapılan çalışmalarda insan sağlığı ve çevrenin korunmasını amaçlamaktadır. GLP'nin temelini oluşturan SÇP (Standart Çalışma Prosedürleri) uygulaması bu çalışmada sunulan yönetim sistemi modeline entegre edilmiştir. [39-41]

Yönetim sistemleri tek başına ele alınıp, akademik laboratuvarlarda uygulanması halinde mevcut ihtiyaçları karşılamayacağı ve yüksek öğretim kurumlarındaki yapıya uyum sağlamayacağı açıktır. ISO 9001 sisteminin temelini oluşturan müşteri memnuniyeti akademik laboratuvarlarda da ele alınmalıdır. Organizasyon yönetimi, organizasyondaki tüm bireylerin ve paydaşların memnuniyetini sağlamak, çalışma ortamlarında ve süreçlerde çevre sağlık ve güvenlik alanlarındaki taleplerini yerine getirmek için çalışmalar yürütmelidir. Ancak, ISO 9001 yönetim sistemi tek başına uygulanması halinde sağlık, güvenlik ve çevre kavramlarının kapsamlı olarak ele alınması mümkün olmamaktadır. ISO 14001 sistemi ise organizasyonun çevreye olan etkisini kontrol altına alma ve yönetme üzerine geliştirilmiş olduğundan akademik laboratuvarlarda ele alınması gereken bir konu olmasına rağmen tek başına değerlendirilmesi katkı sağlamayacaktır. OHSAS 18001 sistemi ise iş sağlığı ve iş güvenliği konusunda yasal sorumlulukları da kapsayan bir sistemdir ve sistem standartlarının akademik laboratuvarlarda sürekli değişen çalışmaların var olması nedeniyle uygulanabilirliği oldukça zordur. GLP ise test verilerinin güvenilirliği ve test tekrarlarının azaltılması üzerine yoğunlaştığından tek başına uygulanması halinde akademik laboratuvarlarda SEÇ kavramının yönetilmesinde eksik kalmaktadır.

ISO 9001, ISO 14001, ISO 18001 ve GLP tek başına uygulandığında akademik laboratuvarlarda sürdürülebilir ve uygulanabilir yönetim sisteminin ihtiyaçlarını karşılamamaktadır. Yönetim sistemlerinin entegre edilmesi kaynakların verimli kullanılmasını, sistemin yalınlaştırılarak daha anlaşılır ve uygulanabilir hale gelmesini sağlar. Bu çalışmada geliştirilen Güvenli, Sürdürülebilir ve Uygulanabilir Laboratuvar Yönetim Sistemi (GSULYS) 'nde ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 GLP uygulaması entegre edilmiş ve bu yönetim sistemi modeline özgü olarak, akademik laboratuvarların yapısı ve tespit edilen ihtiyaçlar doğrultusunda; stratejik plan, işbirliği ve iletişim yönetimi, risk yönetim döngüsü, veri tabanı yönetimi,

standart ve güvenli çalışma prosedürleri (SGÇP), öğren-kaydet-yay-öğret-denetle (ÖKYÖD) döngüsü ve Farkındalık/Yeterlilik analizi uygulamaları geliştirilmiştir.

"Risk Yönetimi" ile mevcut ve olası risklerin tespit edilmesi, analiz edilip değerlendirilmesi sonucu, risklerin ortada kaldırılması ve olası risklerin etkisinin minimuma indirilmesi amaçlanmaktadır. Risk yönetimi adımlarının her biri için kullanılacak araçlar belirlenmiştir. Risk yönetimi adımlarının her birinde başvurulacak "veri tabanı" dijital ve fiziksel olarak oluşturulmalı ve sürekli geliştirilmesi sağlanmalıdır. Veri tabanı içeriğinde tehlikelerin belirlenmesi ve saptanmasında kullanılan ulusal ve uluslararası kabul görmüş veri tabanlarına erişim sağlanmalıdır. Söz konusu veri tabanında sisteme özgü olarak oluşturulmuş kimyasalların ve cihazların envanteri, GBF'ler ve Etiketler de yer almaktadır. Yönetim sistemi kapsamındaki süreçlerde güvenli ve standart uygulamalar sağlamak için SGÇP'ler oluşturulmalıdır. Risk yönetimi adımlarında tespit edilen risklerin ortadan kaldırılması ve/veya etkilerinin azaltılması çalışmaları sonucu elde edilen tecrübeler " öğren - kaydet - yay - öğret - denetle" (ÖKYÖD) adımları gerçekleştirilerek veri tabanına eklenmektedir.

GSULYS'de paydaşlar ile işbirliğinde üst yönetiminin akademik laboratuvarlarda yürütülen işlerde diğer bölümler, diğer fakülte ve üniversiteler, sağlık kuruluşları, itfaiye gibi kurumlar ile olan ilişkileri yönetmesi gerekmekte ve söz konusu paydaşları sisteme dahil etmektedir.

Farkındalık ve yeterlilik analizleri ile organizasyondaki kişilerin farkındalık seviyeleri ve yeterlilik seviyeleri Dörtlük Analizi ile değerlendirilerek GSULYS'nin etkinliği ölçülmesi ve sürekli gelişim sağlanmıştır.

Özetle, bu çalışmada, ISO 9001, 14001 ve OHSAS 18001 yönetim sistemleri, GLP yönetim sistemi ve hem dünyada hem Türkiye'de yüksek öğretim kurumlarında laboratuvar güvenliği alanında yapılan çalışmalar incelenmiştir. Yönetim sistemlerinin, akademik laboratuvarların ihtiyaçlarını karşılayacak özellikleri ele alınarak entegrasyonu sağlanmış ve buna ek olarak " stratejik plan, iletişim ve işbirliği yönetimi", risk yönetim döngüsü", "veri tabanı yönetimi", Standart ve Güvenli Çalışma Prosedürleri (SGÇP)", "Öğren - Kaydet - Yay - Öğret - Denetle (ÖKYÖD)" ve "farkındalık/yeterlilik analizi" uygulamaları model sisteme eklenmiştir.

Söz konusu yönetim sistemi uygulanmasında rehberlik etmesi amacıyla El kitabı oluşturulmuştur. Çizelge 4.2’de GSULYS El Kitabının maddeleri listelenmiştir. El kitabında teorik bilgilerin yanı sıra organizasyondaki kişilerin yönetim sisteminin gereklilikleri ile uyumlu çalışmalarını sağlamak için önerilen yöntem ve araçlarla ilgili örnekler EKLER bölümünde sunulmuştur.

Çizelge 4. 2: GSULYS el kitabı maddeleri.

- 1. KAPSAM**
- 2. ATIF YAPILAN STANDART VE/VEYA DOKÜMANLAR**
- 3. TERİMLER VE TARİFLER**
- 4. LABORATUVAR GÜVENLİK YÖNETİM SİSTEMİ**
 - 4.1. GENEL ŞARTLAR
 - 4.2. POLİTİKA VE HEDEFLER
 - 4.3. STRATEJİK PLAN
 - 4.4. YÖNETİMİN TAAHHÜDÜ
 - 4.5. ÖĞRENCİ/ÇALIŞAN TAAHHÜDÜ
 - 4.6. ORGANİZASYON ŞEMASI, ROL VE SORMULULUKLARI
 - 4.7. İLETİŞİM VE İŞBİRLİĞİ YÖNETİMİ
 - 4.8. MEVCUT DURUM ANALİZİ
- 5. EĞİTİM**
 - 5.1. EĞİTİM MATRİSİ
 - 5.2. ÖKYÖD (Öğren-Kaydet-Yay-Öğret-Denetle)
- 6. RİSK YÖNETİMİ**
 - 6.1. TEHLİKE BELİRLEME
 - 6.2. RİSK SEVİYELERİNİN BELİRLENMESİ
 - 6.3. RİSK ANALİZİ
 - 6.4. AKSİYON PLANI
 - 6.4.1. SGÇP (Standart Ve Güvenli Çalışma Prosedürleri)
 - 6.5. RİSK İLETİŞİM ARAÇLARI
 - 6.5.1. Güvenlik Bilgi Formları
 - 6.5.2. Etiketler
- 7. KAYNAK YÖNETİMİ**
 - 7.1. İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ
 - 7.2. VERİTABANI YÖNETİMİ (DİJİTAL KÜTÜPHANE)
- 8. UYGULAMALAR VE FAALİYETLER**
 - 8.1. ACİL DURUM YÖNETİMİ

8.1.1. İlk Yardım

8.1.2. Yangınla Mücadele

8.2. TEHLİKELİ KİMYASALLARIN YÖNETİMİ

8.2.1. Kimyasalların Güvenli Depolanması

8.2.2. Kimyasal Envanterinin Çıkarılması

8.2.3. Kimyasalların Etiketlenmesi

8.2.4. Uyumlu ve uyumsuz kimyasalların ayrılması

8.2.5. Tehlikeli Kimyasalların Depolanması

8.3. TEHLİKELİ ATIKLARIN YÖNETİMİ

8.4. MESLEKİ MARUZİYET VE KİŞİSEL KORUYUCU EKİPMANLAR

8.4.1. El ve vücut Koruması

8.4.2. Solunum Koruması

8.4.3. Göz Koruması

8.5. ERGONOMİ

8.5.1. Ekranla Çalışma

8.5.2. Gürültü

8.5.3. Sıcaklık, nem ve hava akımı

8.5.4. Aydınlatma

8.5.5. Uygunsuz duruşlar

8.6. ÇALIŞMA BAZLI GÜVENLİK ALANLARI

8.6.1. ELEKTRİK GÜVENLİĞİ

8.6.2. RADYASYON GÜVENLİĞİ

8.6.2.1. Radyasyon alanlarının sınıflandırılması

8.6.2.2. Radyasyon alanlarının izlenmesi

8.6.3. BİYOGÜVENLİK

8.6.4. ASBEST

8.6.5. BASINÇLI GAZLAR

8.6.5.1. Basınçlı gaz tüplerinin taşınması

8.6.5.2. Basınçlı gaz tüplerinin depolanması

8.6.6. NANOMALZEMELER

8.6.6.1. Nanomalzemelerin maruziyet yolları

8.6.6.2. Nanomalzemelerin risk değerlendirmesi

9. KONTROL VE İYİLEŞTİRME

9.1. FARKINDALIK/YETERLİLİK ANALİZİ

9.2. MEVZUAT VE GELİŞMELERİN TAKİBİ

10. YÖNETİMİN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ

10.1. DENETİM FAALİYETLERİ

5. GÜVENLİ, SÜRDÜRÜLEBİLİR VE UYGULANABİLİR LABORATUVAR YÖNETİM SİSTEMİ

5.1 Kapsam

Bu yönetim sistemi modeli yükseköğretim kurumlarındaki laboratuvarlarda güvenli, sürdürülebilir ve uygulanabilir bir laboratuvar yönetim sisteminin karşılanması için gerekli şartları kapsar.

Bu yönetim sistemi bir laboratuvar yönetim sisteminin oluşturulması, uygulanması, sürdürülmesi ve iyileştirilmesi hususlarını amaçlayan yükseköğretim kurumlarında uygulanabilir.

5.2 Atıf Yapılan Standart ve/veya Dokümanlar

Bu yönetim sisteminde diğer standart ve dokümanlara atıf yapılmaktadır. Bu atıflar metin içerisinde uygun yerlerde belirtilmiş olup, Çizelge 5.1'de liste halinde verilmiştir.

Çizelge 5. 1: Atıf yapılan standart ve dokümanlar.

TS EN ISO 9000/9001	Kalite yönetim sistemleri - Temel esaslar, terimler ve tarifler / Şartlar
TS EN ISO 14001	Çevre yönetim sistemi - Şartlar ve kullanım kılavuzu
TS 18001	İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri-uygulama kılavuzu
GLP	İyi laboratuvar uygulamaları
ASTM	American Society for Testing and Materials
DIN	Deutsches Institut für Normung

5.3 Terimler ve Tarifler

GSULYS:

Güvenli, Sürdürülebilir ve Uygulanabilir Laboratuvar Yönetim Sistemi

Üst Yönetim Kurulu:

Yükseköğretim kurumunda GSULYS oluşturulacak organizasyon içerisindeki üst yönetimi temsil eder.

Akademik Laboratuvar

Yükseköğretim kurumları bünyesinde yer alan bilimsel araştırma, eğitim ve endüstriyel hizmet verme amacıyla tesis edilmiş laboratuvarlardır.

Standart ve Güvenli Çalışma Prosedürleri (SGÇP):

Akademik laboratuvarlarda yürütülen faaliyet ve uygulamaların güvenli olarak nasıl yapılması gerektiğini açıklayan yazılı doküman

ÖKYÖD

Risk yönetimi kapsamında edinilen bilgi ve tecrübelerin Öğren-Kaydet-Yay-Öğret-Denetle döngüsü ile paylaşıldığı platformdur.

5.4 Laboratuvar Güvenlik Yönetim Sistemi

5.4.1 Genel şartlar

Yükseköğretim kurumu, GSULYS 'nin şartlarına uygun yönetim sistemini oluşturur, yazılı hale getirir, uygular, sürekliliğini sağlar ve etkinliğini sürekli iyileştirir.

Yüksek Öğretim Kurumu;

- Yönetim sistemi kapsamında yürütülecek uygulamaları ve bu uygulamaların gerekliliklerini belirlemeli
- Bu uygulamaların sırasını, birbirleri ile etkileşimlerini belirlemeli
- Bu uygulamaların etkin olarak yürütülmesini ve kontrolünü güvence altına almak için gereken kriter ve yöntemleri belirlemeli
- Bu uygulamaları izlemeli, analiz etmeli ve sürekli iyileştirmek için gerekli faaliyetleri gerçekleştirmeli

- Tüm uygulamalar kurum tarafından yönetim sistemi modelinin şartlarına uygun olarak yönetilmelidir.

5.4.2 Politika ve hedefler

GSULYS 'nin politikası; öğrenciler, çalışanlar ve ziyaretçiler için sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamının oluşturulması, devamlılığının sağlanması ve sürekli iyileştirilmesidir. Aşağıdaki politika hedeflerine bağlı kalarak güvenlik, çevre ve sağlık performansını sürekli geliştirmek için çaba gösterir:

- Yürürlükteki yasa ve yönetmeliklere uygunluğu güvence altına almak için program ve prosedürler geliştirmek ve iyileştirmek,
- Öğrencilerin/çalışanların uygun şekilde eğitilmesini ve gerekli güvenlik ve acil durum ekipmanlarının temin edilmesini güvence altına almak,
- Sağlık, güvenlik ve çevre için tehlike oluşturan durumları ve olası zararları gidermek için harekete geçmek,
- Planlama ve tedariki kapsayan tüm faaliyet alanlarında güvenlik ve çevre faktörlerini dikkate almak,
- Güvenli yeniden kullanım ve geri dönüşüm uygulamaları yapmak ve minimum miktarda tehlikeli atık yaratacak şartları araştırmak ve uygulanmasını sağlamak
- Faaliyetlerinde enerjiyi verimli kullanmak,
- Bireysel sorumluluğu teşvik etmek, standartlara ve bölüm politikalarına uyumluluğun önemini vurgulamak,
- Çalışanların performans hedeflerine SEÇ ile ilgili maddeler ilave etmelerini sağlamak ve performans değerlendirmesi esnasında SEÇ ile ilgili konuları dikkate almak,
- Gelişimi periyodik değerlendirmeler ile gözden geçirmek

5.4.3 Stratejik plan

GSULYS kapsamında organizasyon üst yönetimi amaç ve politikalar doğrultusunda stratejik plan oluşturur. Stratejik plan örneği Şekil 5.1 'de gösterilmiştir. Organizasyon yapısı ve yürütülen faaliyetlere göre stratejik plan kapsamı genişletilebilir. Planı oluştururken önce mevcut durum yani organizasyonun yapısı

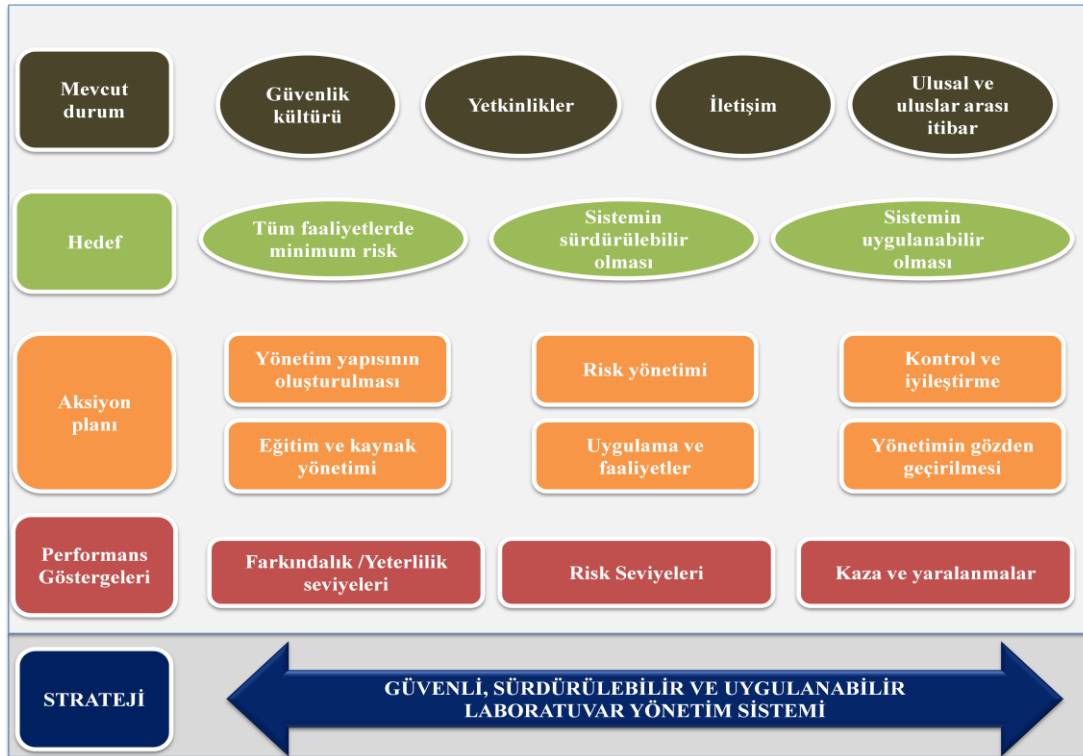
değerlendirilir. Strateji doğrultusunda hedefler belirlenerek hedeflerin gerçekleşmesi için aksiyon planları oluşturulur. Aksiyon planlarının etkinliğinin değerlendirilebilmesi için performans göstergeleri belirlenir ve ölçülür.

Stratejik planla beraber organizasyonun misyon ve vizyonu oluşur. GSULYS çerçevesinde Misyon ve Vizyon aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

Misyon: Sistem kapsamında yürütülen tüm faaliyetlerde minimum risk seviyesine ulaşmak, sistemin sürekli iyileştirme yaklaşımı ile sürdürülebilirliğini sağlamak ve amaç ve politikalar doğrultusunda belirlenen gerekliliklerin uygulanabilir olmasını başarmak.

Vizyon: GSULYS amaç ve politikalarının organizasyondaki tüm kişiler tarafından benimsenmesini ve kişilerin tüm faaliyetlerinde GSULYS gereklilikleri ile uyumlu şekilde çalışmalarını sağlamak, yürütülen tüm çalışmaların diğer akademik kurumlar ve paydaşlar için örnek teşkil edici olmasını sağlamak ve organizasyonun ulusal ve uluslararası alanda itibarını arttırmak.

Stratejik plan organizasyon yapısı ve çalışma koşulları doğrultusunda Şekil 5.1'de gösterilen ana plan çerçevesinde EK A'da yer alan form ile detaylı olarak ele alınabilir.



Şekil 5.1: Strateji planı örneği.

5.4.4 Yönetimin taahhüdü

SEÇ yönetim kurulu aşağıdaki yollarla yönetim sisteminin oluşturulması, uygulanması ve etkinliğinin sürekli iyileştirilmesi konularındaki taahhütlerine dair kanıtlarını sağlar:

- Organizasyona yönetim istemi modelinin şartlarının yerine getirilmesinin önemini ileterek
- SEÇ politikasını oluşturarak,
- SEÇ hedeflerinin oluşturulmasını güvence altına alarak,
- Yönetim gözden geçirmesi yaparak,
- Kaynakların mevcudiyetini güvence altına alarak

5.4.5 Öğrenci/Çalışan taahhüdü

Akademik laboratuvarlarda; ders programları, bilimsel araştırmalar ve endüstriyel hizmetler kapsamında yürütülen çalışmalara dahil olan ve olması muhtemel tüm öğrenci ve çalışanlar yönetim sisteminin şartlarının yerine getirilmesi konularında aşağıdaki yollarla taahhütlerine dair kanıtlarını sağlar:

- Organizasyondaki tüm görev ve sorumluluklarında GSULYS politika ve hedeflerine uygun davranarak
- Çalışmalarında yönetim sistemi modelinin şartlarını yerine getirerek ve çalışma arkadaşlarının da şartları yerine getirmesine destek olarak
- GSULYS kapsamında oluşturulmuş eğitim matrisi doğrultusunda tamamlaması gereken eğitimlere katılım sağlayarak
- GSULYS kapsamında tamamladığı eğitimlerde edindiği bilgi ve becerileri tüm çalışmalarında kullanarak
- Yürüttükleri çalışma kapsamı ihtiyaç duydukları eğitim talebini SEÇ yönetim kuruluna ileterek
- Herhangi bir çalışmaya başlamadan önce yapılacak faaliyete ilişkin Risk Yönetiminin yapılıp yapılmadığını kontrol edip eğer yapılmadı ise ilgili departman SEÇ sorumlusuna bildirerek Risk Yönetimi döngüsünün tamamlanmasını sağlamak

- Edindiği tecrübeler ve gözlemledikleri doğrultusunda GSULYS'nin etkinliğinin sürekli iyileştirilmesine katkı sağlayarak

5.4.6 Organizasyon şeması, rol ve sorumlulukları

GSULYS kapsamında yürütülecek çalışmaların daha etkin bir şekilde yönetilebilmesi için organizasyon şeması oluşturularak rol ve sorumluluklar açıkça belirlenir. Rol ve sorumluluklar ilgili kişilere beyan edilir. Sorumlulukların yerine getirilip getirilmediğine ilişkin denetlemeler sağlanır ve uygunsuzluk tespit edilmesi halinde SEÇ yönetim kuruluna bildirilir.

EK A.'da bu çalışma kapsamı İTÜ MMBB için hazırlanmış Organizasyon Şeması yer almaktadır. Organizasyon şemasına paralel olarak Rol ve Sorumluluk tablosu hazırlanmış Çizelge A.1. de gösterilmiştir.

5.4.7 İletişim ve işbirliği yönetimi

İletişim ve işbirliği yönetimi ile organizasyon içinde ve dışında bilgi paylaşımı ve uyumlu hareket etme gereksinimleri düzenlenir.

Farklı amaç ve hedefleri olan kişilerin GSULYS kapsamında aynı amaç ve politikalar doğrultusunda hareket ederek bilgi paylaşımı ve ortak hareket etmeleri sağlanır. Organizasyon içinde öğrenciler, akademisyenler ve idari personelin iletişim prosedürleri ve iletişim araçları üst yönetim tarafından organizasyonun politika ve amaçları doğrultusunda belirlenir. Belirlenen prosedür ve yöntemler organizasyona duyurulur. Organizasyon dışında, üniversite içindeki diğer bölümler ve idari birimler, diğer üniversiteler, tedarikçi ve hizmet sunulan özel kuruluşlar, danışmanlık firmaları ve sivil toplum kuruluşları, itfaiye ve sağlık kuruluşları ile iletişim prosedürleri ve araçları üst yönetim tarafından belirlenir. GSULYS amaç ve politikaları doğrultusunda sistemi iyileştirmek amacıyla organizasyon dışı kurum ve kuruluşlar ile işbirliği yapılır.

Paydaşlar ile işbirliği yönetiminde aşağıda listelenen faaliyetler düzenlenir:

- GSULYS kapsamı gerçekleştirilen çalışmaların sonuçlarının üniversite idaresi ve diğer fakülteler ile paylaşımı
- Sağlık kuruluşları, itfaiye ve sivil toplum kuruluşlarından uzmanların seminer ve konferanslar aracılığı ile organizasyondaki kişileri bilgilendirmesi

- Tedarikçi ve hizmet sunulan firmalar ile GSULYS gerekliliklerinin paylaşılması ve yürütülen süreçlerin GSULYS amaç ve hedefleri ile uyumlu hale getirilmesi

İletişim ve işbirliği yönetiminin etkinliği yönetimin gözden geçirilmesi faaliyetlerinde ölçülerek, iletişim prosedürleri ve araçlarında iyileştirmeler yapılır.

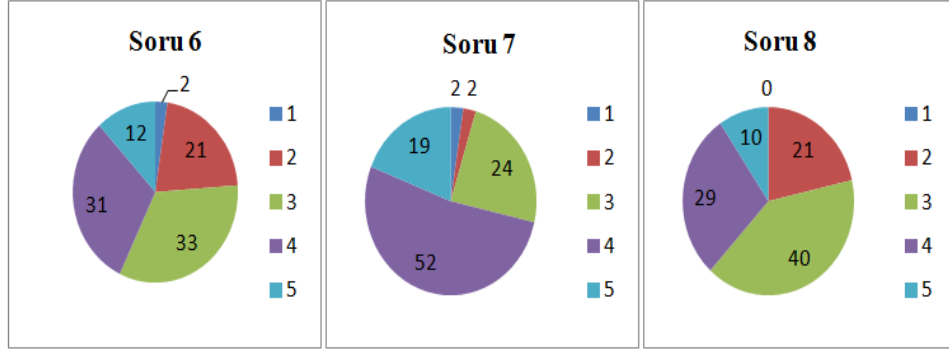
5.4.8 Mevcut durum analizi

GSULYS kapsamında faaliyetlere başlamadan önce organizasyondaki kişilerin farkındalık düzeyi değerlendirilir. Organizasyondaki tüm kişilerin farkındalık düzeyini değerlendirmek hem zaman hem de iş gücü kaybına neden olacağından hedef grup belirlenerek çalışmalar yürütülür. Bu çalışma kapsamı İTÜ MMB bünyesindeki hedef grup olarak yüksek lisans, doktora öğrencileri ve araştırma görevlileri seçilmiş ve GSULYS kapsamı herhangi bir eğitim almadan önce kişilerin farkındalık seviyelerini ölçmek üzere anket çalışması düzenlenmiştir.

Hedef gruba EK A.'da örneği gösterilen derecelendirme anketi yapılmış ve laboratuvar güvenliğine ilişkin farkındalıklarının ölçülmesi amaçlanmıştır. 44 kişinin katıldığı anket 39 soru içermekte ve cevapların derecelendirme yöntemiyle verilmesi talep edilmiştir.

Anket sonuçları incelendiğinde genel olarak güvenlik kültürü var olmayan organizasyonlarda olduğu gibi kişilerin "Bilmiyorum" ifadesini kullanmaktan kaçındıklarını görülmüştür. Örneğin ankette yer alan 6 ve 7 numaralı sorularda kişilere riskler ile ilgili aldıkları eğitimin yeterli olup olmadığı ve çalıştıkları laboratuvarlardaki riskleri bilip bilmedikleri sorulmuştur. Yine 8. soruda çalıştıkları laboratuvarlarda risk analiz çalışmalarını doğru yapabileceklerini düşünüp düşünmedikleri sorulmuştur.

Şekil 5.2'de gösterilen grafikte ankette yer alan 6. 7. ve 8. sorulara katılımcılar tarafından verilen cevapların dağılımları dikkate alınmıştır. Grafiklerden de görüleceği üzere kişilerin % 23'ü aldığı eğitimin yetersiz olduğunu düşünüyor ve Şekil 5.2.'de görüleceği üzere kişilerin %71'i çalıştığı laboratuvardaki riskleri bildiğini düşünüyor. Şekil 5.2'de görüldüğü üzere kişilerin % 21'i risk analiz çalışmasını doğru yapamayacağını belirtirken % 39'u risk analiz çalışmalarını doğru yapacağını belirtmiştir.



1. Kesinlikle katılmıyorum
2. Katılmıyorum
3. Kararsızım
4. Katılıyorum
5. Kesinlikle katılıyorum

Şekil 5.2: Anket sonuçlarından örnek.

Yukarıdaki sonuçlar değerlendirildiğinde ankete katılan kişilerin İTÜ MMB bünyesinde risk değerlendirmeye ilişkin herhangi bir kapsamlı eğitim almadıkları göz önüne alınırsa, yapmış oldukları çalışmalarındaki bilgi ve yeterlilik seviyelerinin farkında olmadıkları açıkça görülmektedir. Herhangi bir konuda eğitim almadan o konu hakkında bilgi sahibi olduğunu ve yeterli olduğunu düşünmesi kişilerin genel olarak iş hayatında da sıkça karşılaşılan "Bilmiyorum" ifadesini kullanmaktan kaçınmalarının sebebi olarak değerlendirilmektedir.

Anket kapsamında kişilere yöneltilen diğer sorularda da benzer oranda yanıtlar çıkmıştır. Kişilerin büyük kısmı laboratuvar güvenliğine ilişkin herhangi bir eğitim almamalarına rağmen güvenlik ile ilgili konularda bilgi seviyelerinin yeterli olduğunu ve uygulamaları doğru yürüttüklerini düşünmektedirler. Kişilerin sahip oldukları bilgi ve yeterlilik seviyelerini bilmemeleri ya da bilmediklerini ifade etmemeleri organizasyon güvenlik kültürünün oluşmasında büyük engel olarak görülmektedir.

Yönetim sistemlerinin uygulanmasında kişilere bir takım eğitim ve etkinlikler ile yetkinlik kazandırmanın yanı sıra farkındalık seviyelerinin de artırılması gerekmektedir. Yüksek öğretim kurumlarında GSULYS kurulmadan önce organizasyondaki kişilerin farkındalık seviyeleri mutlaka değerlendirilmelidir. Daha sonra yürütülecek çalışmalarda kişilerin farkındalık seviyelerini arttıracak faaliyetler düzenlenmelidir.

5.5 Eğitim

Eğitim faaliyetleri yönetim sistemlerinin amaç ve hedeflerinin organizasyon tarafından kavranması, farkındalığın artması ve kişilerin yönetim sistemine ilişkin uygulamalarda yetkinlik kazanması açısından oldukça önemlidir.

5.5.1 Eğitim matrisi

GSULYS kapsamında organizasyona dahil olan herkesin tamamlaması gereken eğitimlerin belirlenmesini sağlamak amacıyla, eğitim matrisi oluşturulur. Eğitim ile ilgili faaliyetleri Eğitim/Etkinlik Kurulu düzenler. Eğitim Matrisi programa dahil olan tüm kişilere iletilmelidir. Eğitim matrisi doğrultusunda tüm kişiler gerekli eğitimleri tamamlar.

Eğitim matrisi aşağıdaki parametreler dikkate alınarak hazırlanır, şartlara göre parametre eklenerek geliştirilir:

- Eğitimin içeriği
- Eğitimin tamamlanması gereken tarih
- Roller
- Sıklığı
- Zorunluluk derecesi

EK B.'de bu çalışma kapsamı İTÜ MMBB için hazırlanmış eğitim matrisi örneği yer almaktadır.

GSULYS'de Eğitim ve Etkinlik Kurulu, eğitim matrisini ihtiyaç ve talepler doğrultusunda güncellemelidir. Eğitim takvimleri Eğitim ve Etkinlik Kurulu tarafından oluşturulmalı ve duyurulmalıdır. Çeşitli sebeplerle zorunlu eğitimleri tamamlayamamış kişilerin süreçlere dahil olmasına izin verilmemeli, eğitimlerini tamamlamaları sağlanmalıdır.

Çizelge B.1'de İTÜ MMBB bünyesinde tamamlanan eğitim programları listelenmiştir.

5.5.2 Öğren-Kaydet-Yay-Öğret-Denetle (ÖKYÖD)

Öğren-Kaydet-Yay-Öğret-Denetle platformu, organizasyondaki kişilerin edindiği tecrübeleri paylaştığı ve geliştirdiği bir platformdur.

Kişiler, Risk Yönetimi adımlarında öğrendiklerini kayıt altına alıp Laboratuvar SEÇ sorumluları onayı ile ÖKYÖD platformuna ekler. Platforma eklenen bilgi organizasyonda ilgili birimlerle paylaşılır. Paylaşılan bilginin sürece dâhil olan kişiler tarafından öğrenilmesi sağlanır. Paylaşılan ve öğretilen bilgi/tecrübenin uygulamalarda etkinliği denetlenmelidir.

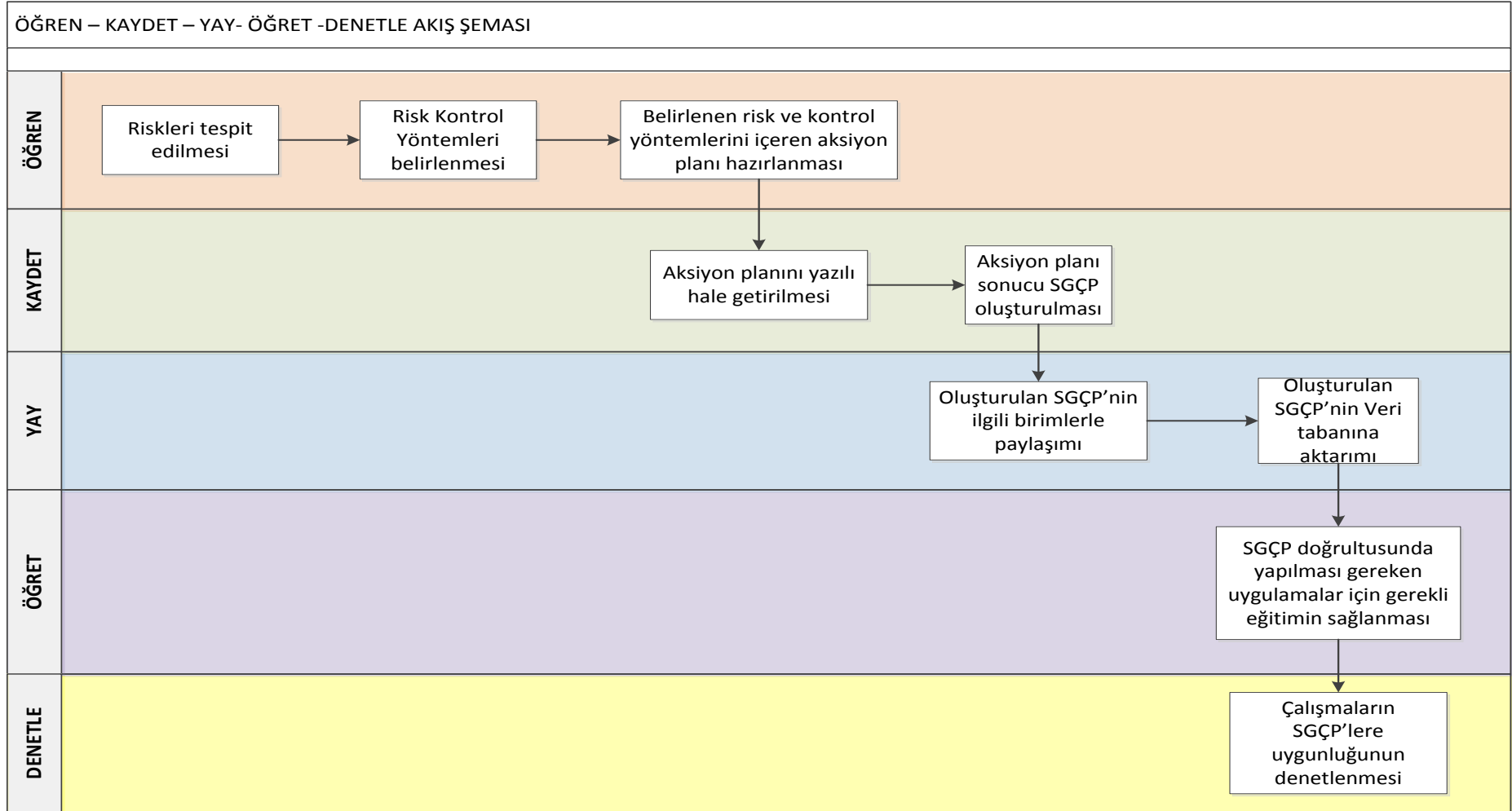
ÖKYÖD döngüsü sistemde sürekli iyileştirmeye katkı sağlamaktadır. Akademik laboratuvarlar sürekli değişen organizasyonlar olduğundan ve yapılan iş çeşitliliği hem fazla hem de sürekli değiştiğinden kişilerin öğrenilmiş bilgi ve tecrübeleri paylaşımları oldukça önemlidir. Akademik laboratuvarların mevcut durumunda öğrenci yada çalışanların yaşayacakları bir kaza veya yaralanmaya ilişkin risk değerlendirmeleri ve güvenlik önlemleri olayın yaşandığı alan ve ilgili kişiler tarafından bilinmektedir. ÖKYÖD döngüsü ile belirli bir alanda gerçekleşen olay ya da belirli bir grubu ilgilendiren olayların tüm organizasyona aktarılması ve olay sonucu sistemin iyileştirilmesi yönünde alınan kararların tüm organizasyonla paylaşılması sağlanır. ÖKYÖD platformunda temel iş akışı Şekil 5.3'de gösterilmiştir.

5.6 Risk Yönetimi

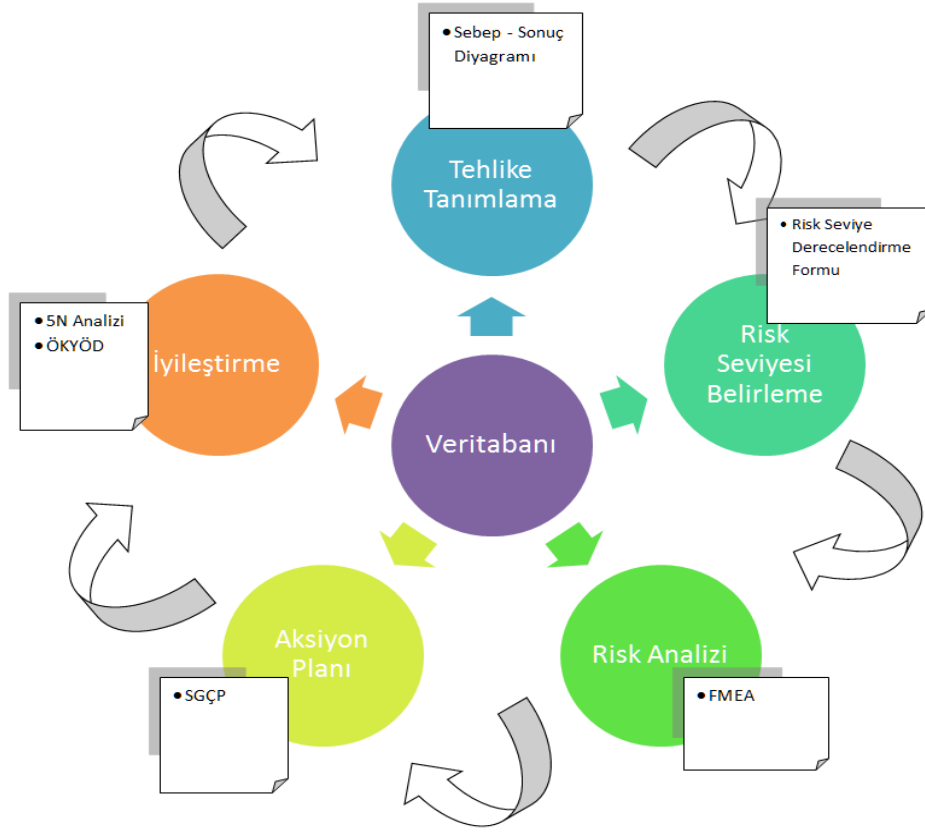
GSULYS kapsamında aşağıda belirtilen konularda Risk Yönetimi adımlarının tamamlanması zorunludur:

- Çalışanların, öğrencilerin ve misafirlerin bölüm laboratuvarlarında bulundukları süre içerisinde karşı karşıya kalabilecekleri sağlık ve güvenlik riskleri, faaliyetlerin çevreye verilebileceği zararlar
- İş bağlantısı yapılan (yüklenici firma çalışanları gibi) kişilerin karşı karşıya kalabilecekleri sağlık ve güvenlik riskleri ve çevreye verebilecekleri zararlar
- Rutin olarak yapılan veya rutin olmayan faaliyetler (test, montaj, servis ve bakım hizmetleri, altyapı çalışmaları) esnasında kişilerin karşı karşıya kalabilecekleri sağlık ve güvenlik riskleri ve çevreye verebilecekleri zararlar

GSULYS kapsamında geliştirilmiş Risk Yönetim Modelinin adımları Şekil 5.4'de gösterilmiştir.



Şekil 5.3 ÖKYÖD akış şeması



Şekil 5.4: Risk yönetim modeli.

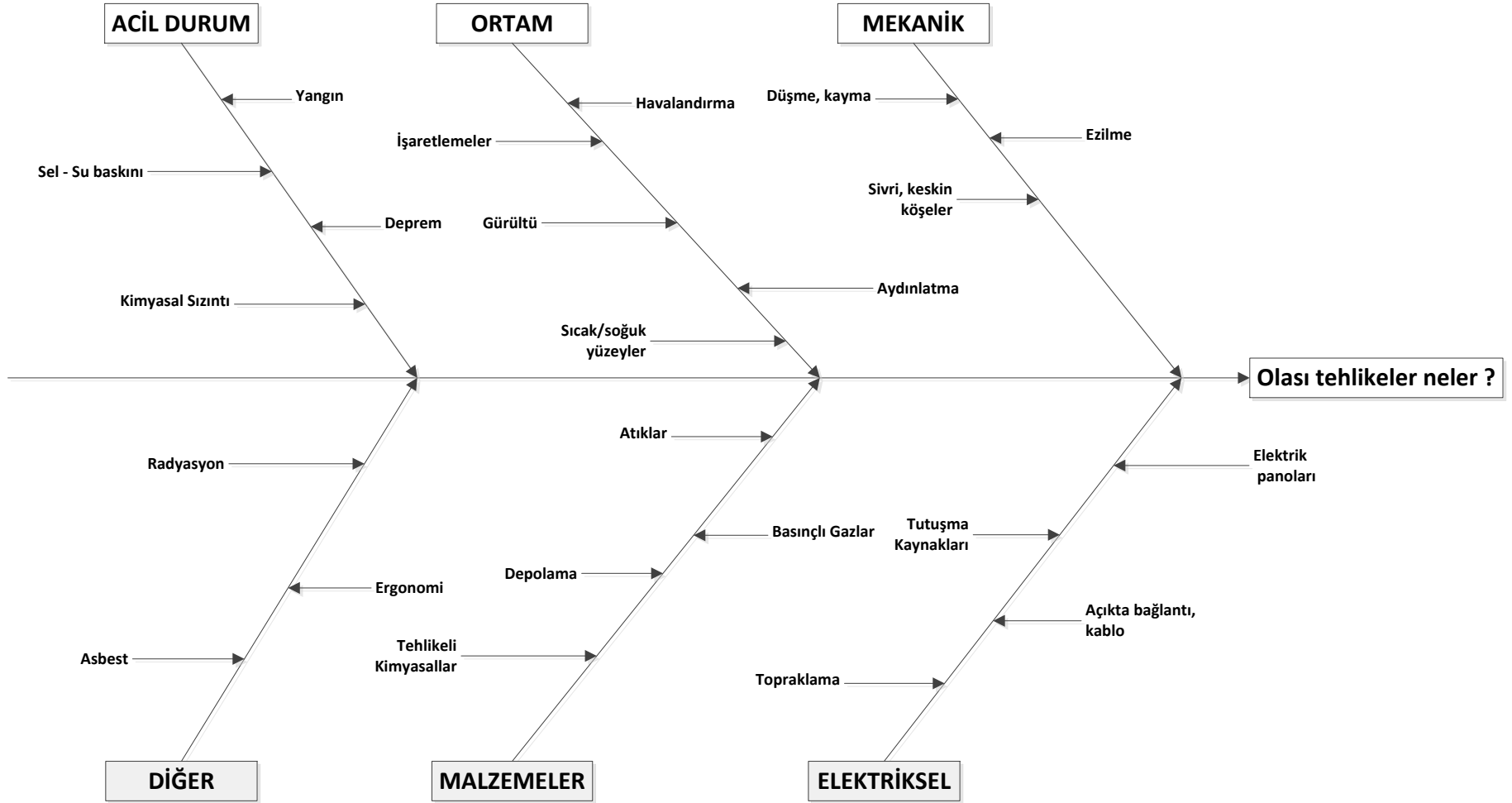
5.6.1 Tehlike belirleme

Tehlike kaynakları sistematik olarak ve gruplar halinde incelenmelidir. Söz konusu çalışma alanıyla ilgili kaza/olay raporları, süreçlere ait Standart ve Güvenli Çalışma Prosedürleri (SGÇP) ve cihaz kullanım talimatları tehlikeleri belirlemek için yararlanılabilecek kaynaklardır.

Sebeb-sonuç diyagramını oluştururken tehlike oluşturabilecek faktörler ana gruplara ayrılarak, alt grupların detaylı şekilde ele alınması amaçlanır. Şema 5.3 'de İTÜ MMB' de tehlike belirleme aşamasında kullanılmak üzere geliştirilmiş Sebeb-Sonuç diyagramı gösterilmiştir.

Sebeb-sonuç diyagramı yapılan çalışma doğrultusunda ortam ve süreç koşullarına bağlı olarak genişletilebilir veya daraltılabilir. Sebeb-sonuç diyagramında tespit edilen olası tehlike faktörleri için Tehlike Tanımlama Tablosu oluşturulur.

Ek C. 'de İTÜ MMB bünyesinde yer alan laboratuvarlar dikkate alınarak hazırlanmış olan Tehlike Tanımlama Tablosu gösterilmiştir.



Şekil 5.5: Sebep - Sonuç diyagramı

5.6.2 Risk seviyelerinin belirlenmesi

Tehlike belirleme adımıda tespit edilen tehlike faktörleri için risk seviyeleri belirlenir. Belirlenen her tehlike için risk seviyesi ve riski ortadan kaldırmaya veya etkisini minimuma indirmeye yönelik kontrol yöntemi belirlenir.

Sebe- sonuç analizi ile gruplandırılan tehlikeler, tehlike tanımlama formunda detaylandırılır. Çalışma alanı ve yürütülecek süreç için tespit edilen tehlikeler için EK C.'de gösterilen Risk Seviye Derecelendirme Formunda risk seviyesi hesaplaması yapılır.

Risk Seviye Derecelendirme Formunda öncelikle tespit edilen tehlikenin büyüklüğü ve olayın meydana gelme olasılığı değerlendirilir. Belirlenen her tehlikeden doğabilecek riskler aşağıdaki tahminler yapılarak analiz edilir.

Tehlikeler için olabilirlik ve şiddet derecelendirmeleri Çizelge 5.2.'de belirtilen sınıflandırmalar dikkate alınarak yapılmalıdır.

Çizelge 5. 2: Olabilirlik ve şiddet derecelendirmeleri.

Olabilirlik	Derecelendirme	Şiddet	Derecelendirme
Çok Küçük	Yılda Bir	Çok Hafif	İş saati kaybı yok
Küçük	Üç Ayda Bir	Hafif	İş günü kaybı yok
Orta	Ayda Bir	Orta	Hafif yaralanma
Yüksek	Haftada Bir	Ciddi	Ölüm, Uzun süreli kayıp
Çok Yüksek	Her Gün	Çok Ciddi	Birden çok ölüm

$$\text{RİSK DERECE} = \text{ŞİDDET} * \text{OLABİLİRLİK}$$

Saptanan her tehlike için tehlikenin Çizelge 5.2'de belirtilen sınıflandırma kriterleri dikkate alınarak büyüklük derecesi ile meydana gelme olasılığının derecesi çarpılır ve riskin derecesi bulunur.

Risk seviyesini gösterebilmek için Çizelge 5.3'deki Risk Seviye Matrisinden yararlanılır.

Çizelge 5. 3: Risk seviye matrisi.

Ş O	1	2	3	4	5
1	Çok hafif seviye Risk 1	Düşük seviye Risk 2	Düşük seviye Risk 3	Düşük seviye Risk 4	Düşük seviye Risk 5
2	Düşük seviye Risk 2	Düşük seviye Risk 4	Düşük seviye Risk 6	Orta seviye Risk 8	Orta seviye Risk 10
3	Düşük seviye Risk 3	Düşük seviye Risk 6	Orta seviye Risk 9	Orta seviye Risk 12	Orta seviye Risk 15
4	Düşük seviye Risk 4	Orta seviye Risk 8	Orta seviye Risk 12	Yüksek seviye Risk 16	Yüksek seviye Risk 20
5	Düşük seviye Risk 5	Orta seviye Risk 10	Orta seviye Risk 15	Yüksek seviye Risk 20	Çok yüksek seviye Risk 25

Risk derecelendirmeleri saptanan tüm tehlikeler için normal, anormal ve acil durumlar göz önünde bulundurularak ayrı değerlendirmeler yapılmalıdır. Bu durumları belirlemek için Çizelge 5.4'de belirtilen tablodan yararlanılır.

Çizelge 5. 4: Durum belirleme tablosu.

Normal Durum	Rutin faaliyetler
Anormal Durum	Uzun tatil dönüşleri, mesai saatleri dışında yapılan çalışmalar, cihaz arızaları sonrası yapılan çalışmalar, acil yetişmesi gereken işler için yapılan çalışmalar
Acil Durum	Kazalar, doğal afetler vb. durumlar

Ek D.'de verilen Risk Seviye Derecelendirme Formunda riskin meydana gelme olasılığı ve potansiyel sonuçlar normal, anormal ve acil durumlar için ayrı ayrı, riskin numarasını ilgili kutu içine yazmak suretiyle işaretlenir. Her bir durum için riskin derecesi tahmin edilir ve önem sırasına göre aksiyon planı yapılır.

Çizelge 5. 5: Risk seviyeleri tablosu.

SONUÇ	EYLEM
16, 20, 25	KABUL EDİLEMEZ RİSK Bu risklerle ilgili hemen çalışma yapılmalı
8, 9, 10, 12, 15	DİKKATE DEĞER RİSK Bu risklere mümkün olduğu kadar çabuk müdahale edilmeli
1, 2, 3, 4, 5, 6	KABUL EDİLEBİLİR RİSK Acil tedbir gerektirmeyebilir

Risk seviyeleri belirlenen tehlikeler için Risk Analizi adımına geçmeden önce her derecedeki risk seviyesi için analiz etmenin getireceği zaman kaybını önlemek adına risk seviyelerinden analiz edilecekleri belirlemek için seviyelerin dağılımı incelenmeli ve ona göre karar verilmelidir.

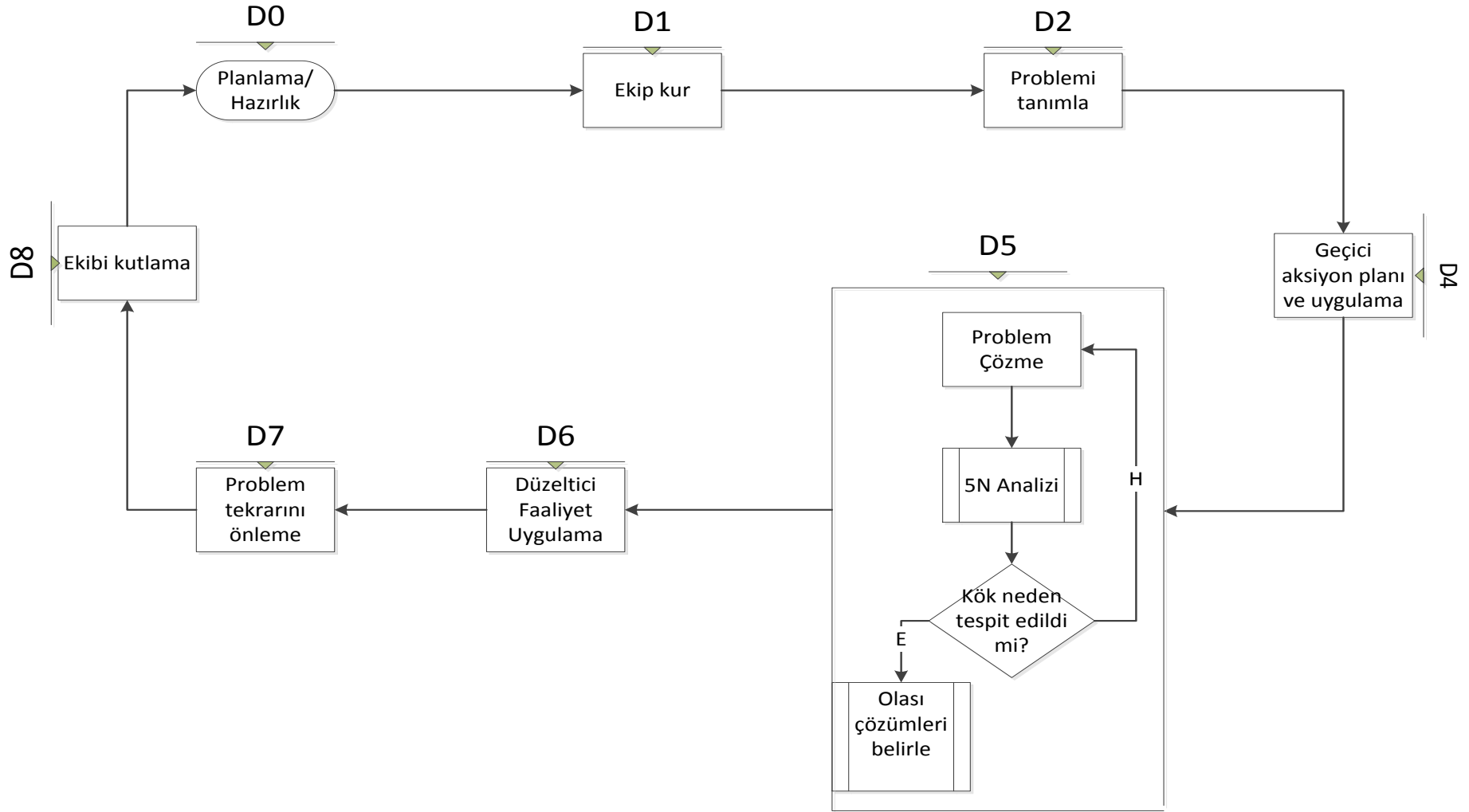
5.6.3 Risk analizi

Belirlenen risk seviyeleri ile ilgili mevcut durum ve iyileştirilmiş durumda risk önceliklerini tespit etmek için Olası Hata Türü Etkisi Analizi (OHTEA) yöntemi kullanılmalıdır. Önerilen kontrol ve iyileştirme yönteminin risk öncelik göstergesini anlamlı derecede düşürmesi beklenmektedir aksi halde başka bir kontrol ve iyileştirme yöntemi geliştirilir. EK C.'de Risk Seviye Derecelendirme Formunda seviyesi belirlenen risk ve önerilen kontrol yöntemi için OHTEA örnek formu gösterilmiştir.

5.6.4 Aksiyon planı

Laboratuvar SEÇ sorumlusu belirlenen iyileştirme yöntemlerinin uygulanması için izlenilecek yolu tespit eder. Uygulamalar major ve minor olarak ayrılmalı, minor iyileştirmeler laboratuvar SEÇ sorumlusu liderliğinde ilgili çalışma alanında ve/veya süreçte uygulanmalıdır. Major iyileştirmeler için Laboratuvar SEÇ kuruluna bildirimde bulunulmalıdır. Yapılacak iyileştirmeler için aksiyon planı hazırlanmalıdır.

Aksiyon planlarını oluştururken 8D analizinden yararlanılabilir. Şekil 5.6'da 8-D analizinin adımları gösterilmiştir.



Şekil 5.6: 8-D döngüsü.

Major iyileştirmeler için ilgili aksiyon planı Laboratuvar SEÇ Kuruluna sunulmalıdır. Minor iyileştirmeler aksiyon planı doğrultusunda belirlenen yöntem ve belirtilen tarih aralığında hayata geçirilmelidir.

5.6.4.1 SGÇP (Standard ve Güvenli Çalışma Prosedürleri)

Çalışmalar kapsamında yeni bir iş ve sürece başlandığında veya risk değerlendirme sürecinde oluşturulan aksiyon planı kapsamında laboratuvarlarda yürütülen işler için SGÇP' ler oluşturulur.

SGÇP'ler oluşturulurken yapılan faaliyet doğrultusunda teknik standartları sağlamak için yapılan deney ile ilgili ASTM ve DIN standartları veya yürütülen süreçle ilgili yönetmeliklere başvurulurken güvenlik önlemlerini belirlemek amacıyla Risk Yönetimi döngüsü tamamlanır.

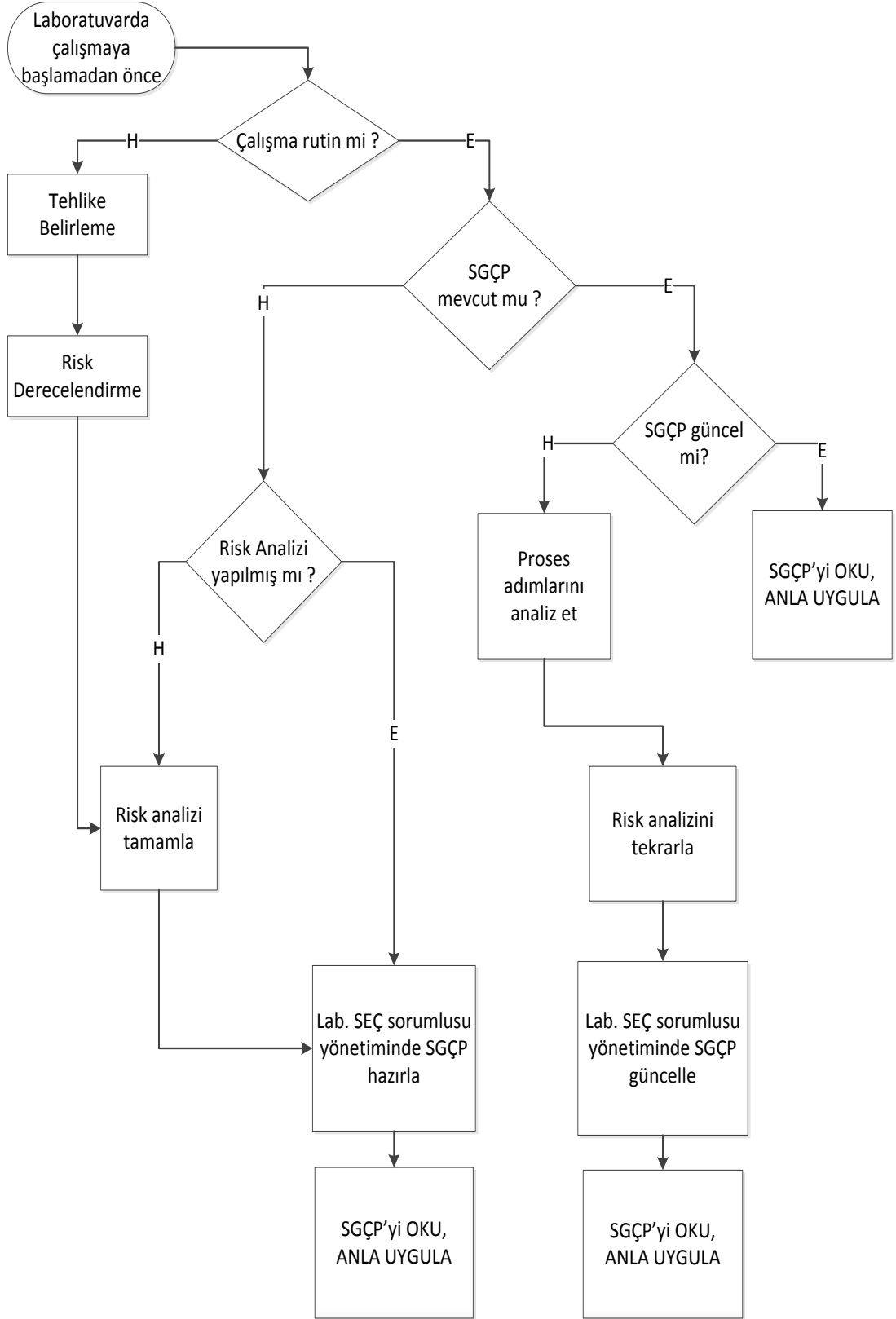
SGÇP' ler 3 grupta ele alınmalıdır:

- a) Yapılan her rutin deney için bir SGÇP mevcut olmalı
- b) İlk defa yapılacak bir iş olduğunda veya risk analizinde risk tespit edilmesi halinde SGÇP hazırlanmalı veya güncellenmeli
- c) SGÇP' nin hazırlanması ve güncellenmesi için izlenmesi gereken adımları belirten bir SGÇP mevcut olmalıdır. Lab. Güvenlik sorumluları bu doğrultuda yeni SGÇP' ler hazırlanması veya güncellenmesi süreçlerini yönetmelidir.

SGÇP' ler ile ilgili süreçler aşağıdaki durumda gözden geçirilmeli ve güncellenmelidir:

- İşte herhangi bir değişiklik halinde (malzeme, ekipman, prosedür..vs)
- Laboratuvar SEÇ kurulunun belirlediği periyotlarda
- Ortam çalışma koşullarında değişiklik olduğu zaman
- Kaza, yaralanma, hastalık..vs gerçekleşmesi halinde
- Ortam ölçümleri ve sağlık gözetimlerinin sonuçlarına göre gerektiğinde

SGÇP' ler ile ilgili izlenmesi gereken yol Şekil 5.7' de belirtilen akış şeması ile gösterilmiştir.



Şekil 5.7: SGÇP akış şeması.

SGÇP hazırlanırken Çizelge 5.6' da gösterilen başlıklar altında bilgilere yer verilmelidir. bu başlıklar yürütülen işin özellikleri ve çalışma koşullarına bağlı olarak genişletilebilir.

Çizelge 5. 6: SGÇP başlıkları.

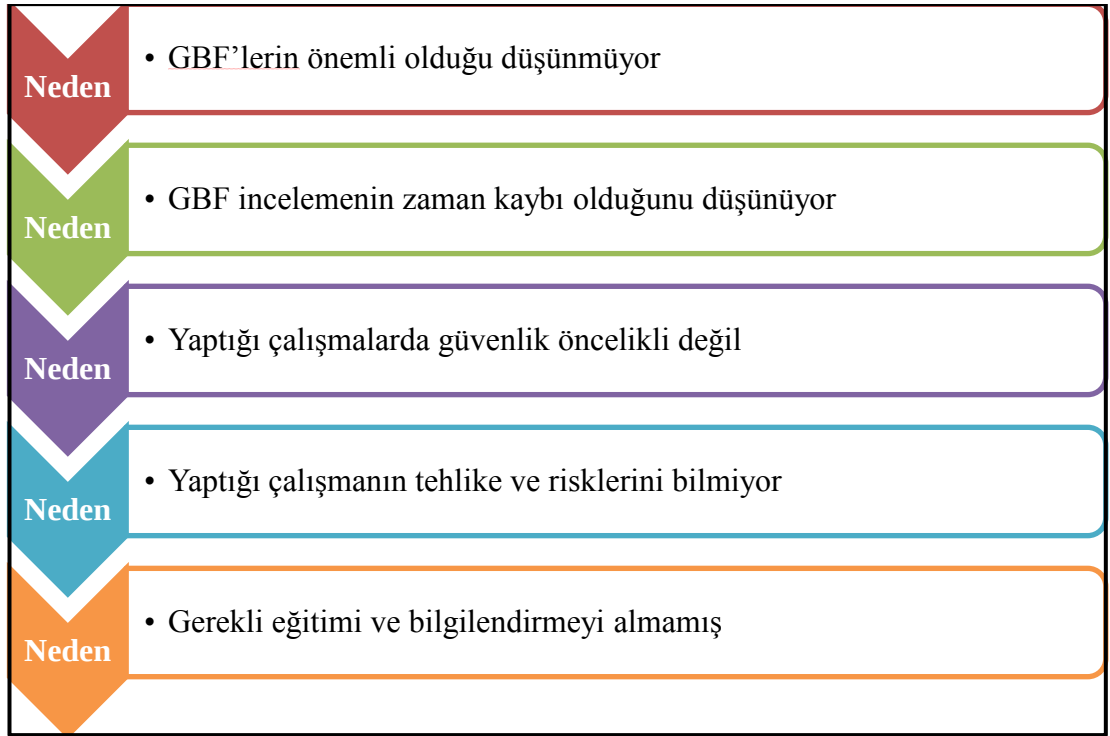
- Hazırlanma tarihi/ Revizyon tarihi/Numarası
- Hazırlayan/Onaylayan kişi/Sorumlular
- Süreç tanımı
- Tanım ve kısaltmalar
- Tehlike ve Riskler
- Güvenlik Önlemleri
- Kullanılan cihaz ve ekipmanlara ait bilgiler
- Referanslar (Malzeme, deney standardı, yönetmelik)
- Süreç akış diyagramı

SGÇP örnek formu EK C' de gösterilmiştir. SGÇP hazırlanırken gerek görülmesi halinde ilave başlıklar ve bilgiler eklenebilir. Her süreç kendi içinde farklı işleyiş prosedürleri ve farklı güvenlik önlemleri içerdiğinden SGÇP'ler hazırlanırken herhangi bir içerik kısıtlaması yapılmamalıdır.

5.6.5 İyileştirme

GSULYS kapsamında yapılan faaliyetlerde ya da laboratuvarlarda yürütülen süreçlerde herhangi bir problem tespit edildiğinde 5 Neden analizi ile problemin kök nedenleri tespit edilip iyileştirme önerileri geliştirilir. Kök nedenlerin, teknik bir arızamı, kullanılan ekipman veya yöntem kaynaklı mı, insan ya da organizasyon kaynaklı mı, olduğu tespit edilir. Kök nedenler ve kaynakları tespit edildikten sonra geliştirilen iyileştirme önerileri Laboratuvar SEÇ sorumluları ve/veya Laboratuvar SEÇ Kurulu tarafından değerlendirilerek uygulanmaya alınır.

Şekil 5.8' de 5 Neden analizi örneği verilmiştir. Örnek " Öğrenciler çalıştığı kimyasala ait GBF'yi incelemekten çalışmaya başlıyor " problemi üzerine geliştirilmiştir. Verilen örnek tek kademeli olarak ele alınmıştır. Neden sorusuna verilen cevaplar birden fazla olması halinde analiz daha alt basamaklarda daha detaylı olarak değerlendirilebilir.



Şekil 5.8: 5 Neden analizi örnek çalışma

Sürekli iyileştirme algısı organizasyondaki her birey tarafından benimsenmelidir. Organizasyona dahil olan herkesin aksaklıkları tespit ederek iyileştirme önerisi geliştirmesi teşvik edilmelidir.

Yönetim sistemi modelinin minimum risk ve daha az hata ile çalışma ortamı yaratma amacı belirli bir grup değil tüm organizasyon tarafından sahiplenilmelidir. Bu amaç doğrultusunda belirli periyotlarda organizasyonda her kademedeki gruplardan geri dönüşler ve iyileştirme önerileri toplanır. Organizasyondaki bireylerden Ek C. 'de belirtilen İyileştirme Önerisi Formu' nu doldurması talep edilir.

5.6.6 Risk iletişim araçları

Risk iletişimi araçları riskle ilgili faktörler ve riskin algılanmasına ilişkin bilgi ve görüşlerin paylaşılması için düzenlenmektedir.

Uluslararası düzeyde en temel risk iletişim araçları olarak kabul edilen Etiket ve Güvenlik Bilgi Formları (GBF) laboratuvarlarda da en çok kullanılan araçlardır.

5.6.6.1 Güvenlik bilgi formları

GBF'ler kimyasal ürünlerin küresel anlamda güvenli kullanımı ve aynı prosedürlerle dolaşımının sağlanması amacı oluşturulmuştur. Bu formları okuyan kişi ürün ve

ürünü nasıl kullanacağını, depolayacağını, taşıyacağı, herhangi bir kaza anında nasıl müdahale etmesi gerektiği ile ilgili sahibi olur. Laboratuvarlarda kullanılan kimyasal ve karışımların GBF' ler;

- GBF' ler geçerli mevzuatlara uygun olarak hazırlanmış olmalı ve üretici/tedarikçi firma tarafından Türkçe olarak sağlanmalıdır.
- GBF' ler herkesin erişimine açık olarak ve güncel olarak muhafaza edilmelidir.

GBF' lerde yer alan standart başlıklar Çizelge 5.7' de gösterilmiştir.

Çizelge 5. 7: GBF başlıkları

1. Madde/Karışım ve Üretici/Tedarikçi Tanıtımı
2. Bileşimi/İçeriği Hakkında Bilgi
3. Tehlikelerin Tanıtımı
4. İlk Yardım Tedbirleri
5. Yangınla Mücadele Tedbirleri
6. Kaza Sonucu Yayılmaya Karşı Tedbirler
7. Elleçleme ve Depolama
8. Maruziyet Kontrolleri/Kişisel Korunma
9. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler
10. Kararlılık ve Tepkime
11. Toksikolojik Bilgi
12. Ekolojik Bilgi
13. Bertaraf Bilgileri
14. Taşımacılık Bilgileri
15. Mevzuat Bilgileri
16. Diğer Bilgiler

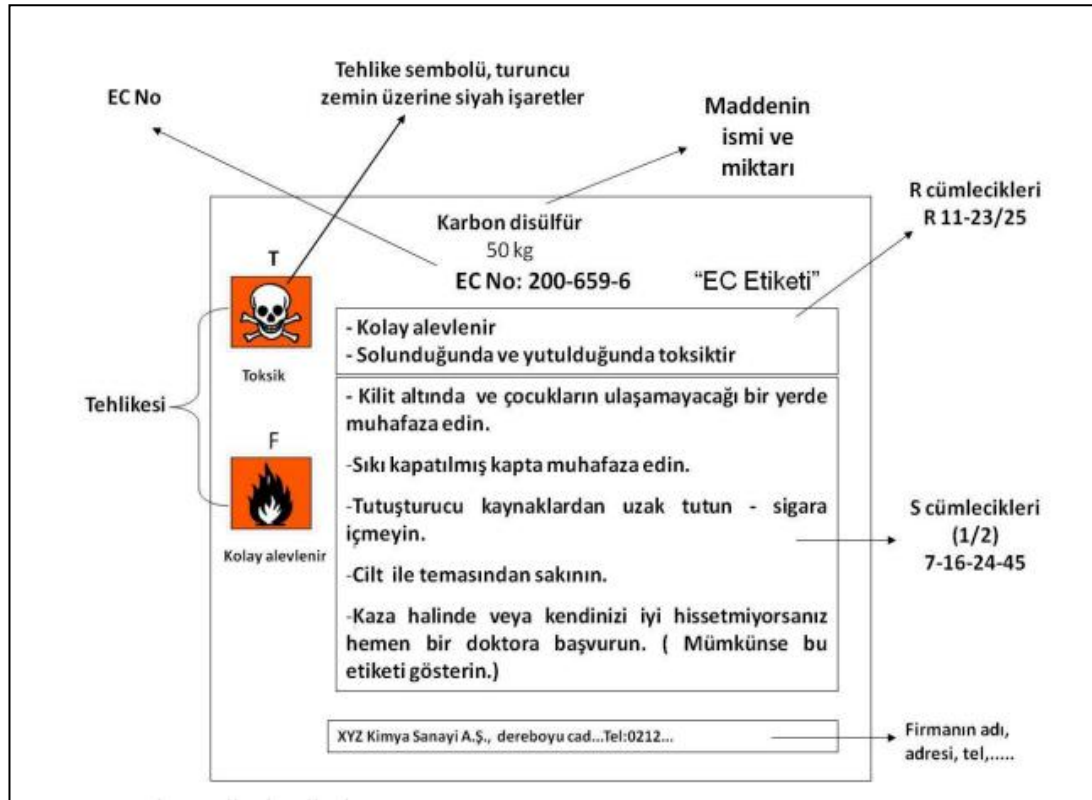
Bir kimyasal ya da karışıma ait GBF incelenmeye başlandığında ilk olarak 3. bölüme bakılarak tehlike sınıflandırması hakkında bilgi edinilmelidir. GBF' lerin 3. bölümünde hazırlandığı mevzuata uygun tehlike sınıflandırmasına ilişkin bilgi yer almaktadır.

Tehlike sınıflandırmaları Risk Cümlecikleri ile ifade edilmektedir. Risk cümleciklerine karşılık olarak Güvenlik Cümlecikleri oluşturulmuştur.

5.6.6.2 Etiketler

Kimyasalların üzerinde yer alan etiketlerin doğru hazırlanmış olması kadar doğru okunup yorumlanması da önemlidir.

Şekil. 5.9' da örnek bir etiket ve üzerinde yer alan işaret ve açıklamalar hakkında bilgi verilmiştir [42].



Şekil 5.9: Etiket örneği[42].

5.7 Kaynak Yönetimi

GSULYS kapsamında kaynak yönetimi insan kaynakları ve veri tabanı yönetimi olarak iki ana grupta incelenir.

5.7.1 İnsan kaynakları yönetimi

İnsan kaynakları, yönetim sistemi modelinde belirlenen rol ve sorumluluklar doğrultusunda yönetilir. Yükseköğretim kurumlarının yapısı gereği organizasyondaki kişiler sürekli değiştiğinden süreçler kesinlikle insanlara bağımlı olarak yürütülmemelidir.

Yönetim sisteminin etkinliğinde insan kaynakları yönetimi açısından en önemli kavram eğitimidir. Yönetim sisteminin amaç ve hedeflerini kavramış, sistemin sürekli

iyileştirilmesi yönünde kararlar alabilecek yetkinlikte personelin organizasyonda sürekli olarak var olması sağlanmalıdır.

Organizasyondaki tüm kişilerin eğitim matrisinde belirlenen eğitimlere katılımı sağlanmalıdır. Yönetim sistemi yapısı gereği teknoloji ve yönetmeliklerle sürekli güncellenmesi gereken uygulamalar içermektedir. Kişilerin bu güncellemeler doğrultusunda eğitimlerini tamamlamaları sağlanmalıdır.

5.7.2 Veritabanı yönetimi

Veri tabanı GSULYS' de birçok çalışmada kullanılan ortak bir uygulamadır. Veri tabanı basılı ve dijital olarak iki gruptan oluşur.

Basılı dokümanlar kişilerin çalıştıkları ortamda başvurabilecekleri kaynaklardır. Dijital dokümanlar ise kişilerin istedikleri zamanda istedikleri yerde erişim sağlayabileceği ve organizasyondaki herkesin erişimine açık kaynaklardır.

Veritabanı başlıca aşağıdaki kaynaklara erişim sağlar:

- GSULYS El Kitabı
- Eğitim takvimleri, eğitim matrisi ve eğitim içerikleri
- Risk analizleri
- SGÇP 'ler
- ÖKYÖD platformu
- GBF veri tabanı
- Kimyasal ve cihaz envanterleri

Veri tabanı;

- Sürekli güncel olmalıdır.
- İhtiyaçlar ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda sürekli geliştirilmelidir.

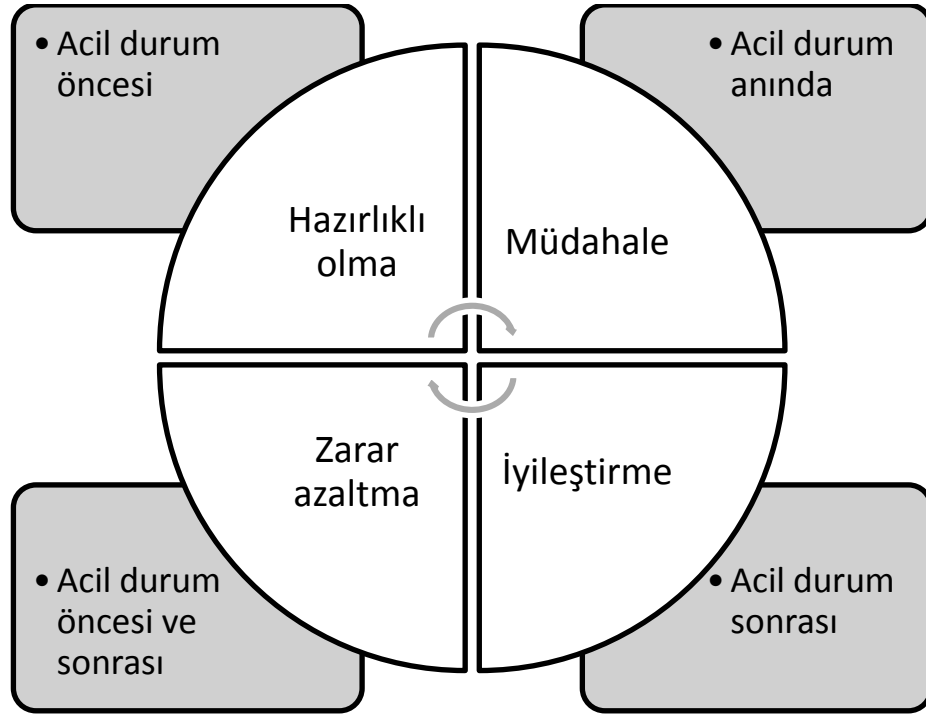
5.8 Uygulamalar ve Faaliyetler

5.8.1 Acil durum yönetimi

Acil Durum Yönetim Sistemi kurum ve kuruluşların her türlü tehlikeye karşı hazırlıklı olma, olası zararı azaltma, durum anında doğru müdahale etme ve süreçleri iyileştirme amacıyla düzenlenmiş sistemlerdir ve 4 evreden oluşur:

- Hazırlıklı Olma
- Müdahale
- İyileştirme
- Zarar Azaltma

Acil durum yönetimi evreleri Şema 5.8 de gösterilmiştir [43].



Şekil 5.10: Acil durum yönetim evreleri [43].

Acil durumlarda izlenmesi gereken adımlar, kazayı gören, müdahale eden, olaya dahil olan kişiler baz alınarak listelenmelidir. EK D' de yangın, deprem acil durum anlarında yapılması gerekenleri listeleyen talimatlar gösterilmiştir.

Yangın ve deprem anında izlenmesi gereken adımları gösteren iş akış diyagramları Şekil D.1 ve Şekil D.2'de gösterilmiştir.

Acil Durum Yönetim sorumluları talimatların ilgili kişilere aktarılması ve uygulanmasından sorumludur. Kişilerin söz konusu talimatların uygulanması konusunda ihtiyaç duydukları bilgi aktarımını ve her türlü gerekli desteği Acil Durum Yönetim sorumluları sağlamalıdır.

5.8.1.1 İlk Yardım

İlk yardımın temel uygulamaları Koruma, Bildirme, Kurtarma olarak ifade edilir.

Türkiye'de ilkyardım gerektiren her durum ile ilgili iletişim 112 acil telefon numarası ile gerçekleştirilir. 112'nin aranmasında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir [44]:

- Sorulan sorulara net bir şekilde cevap verilmesi gerektiğinden sakın olunmalı ya da sakın bir kişinin araması sağlanmalıdır
- Adres bilgisi aktarılırken olayın olduğu yere yakın çok bilinen bir yerin adı verilmeli
- Hasta/yaralılara ve olaya ait bilgiler aktarılmalı
- Hasta/yaralı sayısı ve durumları bildirilmeli
- Eğer bir ilkyardım uygulaması yapıldı ise bilgi verilmeli
- 112 hattındaki kişi tüm bilgileri aldığını belirtene kadar telefon kapatılmamalı

İlkyardım uygulamasını yapan kişinin müdahale ile ilgili öncelikle yapması gerekenler aşağıda listelenmiştir [44]:

- Hasta ve yaralılarından öncelikle müdahale edilmesi gerekenler belirlenir.
- Hasta/yaralının durumu ilkyardımın ABC si ile değerlendirilir. İlkyardımın ABC si, hasta ve yaralının bilinç kontrolü yapıldıktan sonra sırasıyla;
 - A: hava yolu açıklığının değerlendirilmesi
 - B: solunumun değerlendirilmesi (Bak-Dinle-Hisset)
 - C: dolaşımın değerlendirilmesi (Şah damarından 5 saniye nabız alınarak yapılır)
- Müdahaleye yardımcı olacak kişiler organize edilerek, hasta/yaralı ve yakınları sakinleştirilir, hasta/yaralının yarasının görülmesine izin verilmez
- Hasta/yaralı tehlike oluşturabilecek durum yok ise hareket ettirilmeden müdahale edilir.

İlkyardım uygulamalarında olay yerinde tekrar kaza olma riskinin ortadan kaldırılması ve ilkyardım uygulamalarının daha etkili yürütülmesi, önceliklerin belirlenmesi açısından olay yerinin değerlendirilmesi oldukça önemlidir. Herhangi bir olay yerinin değerlendirilmesinde aşağıdakiler mutlaka yapılmalıdır [44]

- Olay yeri yeterince görülebilir şekilde işaretlenmelidir

- Olay yerinde hasta/yaralıya müdahaleyi engelleyecek meraklı kişiler olay yerinde uzaklaştırılmalıdır
- Olası patlama ve yangın riskini önlemek amacıyla sigara içilmesi engellenmelidir
- Kıvılcım oluşturabilecek ışıklandırma veya çağrı araçlarının kullanılmasına izin verilmemelidir
- Ortam havalandırılmalı eğer varsa gaz salınım riski taşıyan cihazların vanaları kapatılmalıdır
- Hasta/yaralı ve olay hakkındaki bilgiler kaydedilmeli, yardım ekibi gelene kadar ola yerinde beklenerek değerlendirilmeler aktarılmalıdır

5.8.1.2 Yangınla mücadele

Yanma olayı aşağıda belirtilen üç temel etkenin bir arada bulunması nedeniyle ortaya çıkmaktadır:

- Yanıcı madde (Yakıt)
- Yakıcı madde (Yükseltgen)
- Tutuşturucu kaynak

Laboratuvarlarda yangına neden olan temel etkenlerden en önemlileri aşağıda özetlenmektedir:

- Laboratuvara ilişkin elektrik donanımının veya elektrikli cihazların güvenli olmayışı
- Yanıcı maddelerin yakınında başta çıplak alev olmak üzere, tutuşturucu kaynaklardan birinin bulunması
- Kolay alev alıcı eter ve benzeri maddelerle çalışırken, özen göstermemek
- Kolay alev alıcı maddelerle (sıvı ve gazlarla) kıvılcımın teması
- Ekzotermik reaksiyonlarda reaksiyon kabının yeterince soğutulmaması
- Kendiliğinden tutuşabilen (piroforik) maddeler hakkında yeterince bilgili olmamak ve bu maddelerin nemli hava ile temasını önlememek
- Laboratuvarın herhangi bir yerine dökülen yanıcı maddeyi, ciddiye almamak

- Laboratuvarında sigara içmek
- Birbirleri ile uyumsuz reaksiyon veren kimyasalların kazaen veya bilinçsizlikten bir araya gelmeleri
- Laboratuvarında başlatılan bir deney ile yeterince ilgilenmemek ve deney düzeneğini sıkı kontrol etmemek: Bu durum özellikle yanıcı nitelikte bir kimyasalın reaktant, çözücü veya ürün olduğu deneyler için çok hayati bir önem taşır
- Kimyasal madde depolarında, depolanma sınıfları farklı olan kimyasalların birlikte depolanmaları
- Kimyasal atıkların özensiz bir şekilde, tek bir toplama kabında biriktirilmeleri

Yangına müdahale:

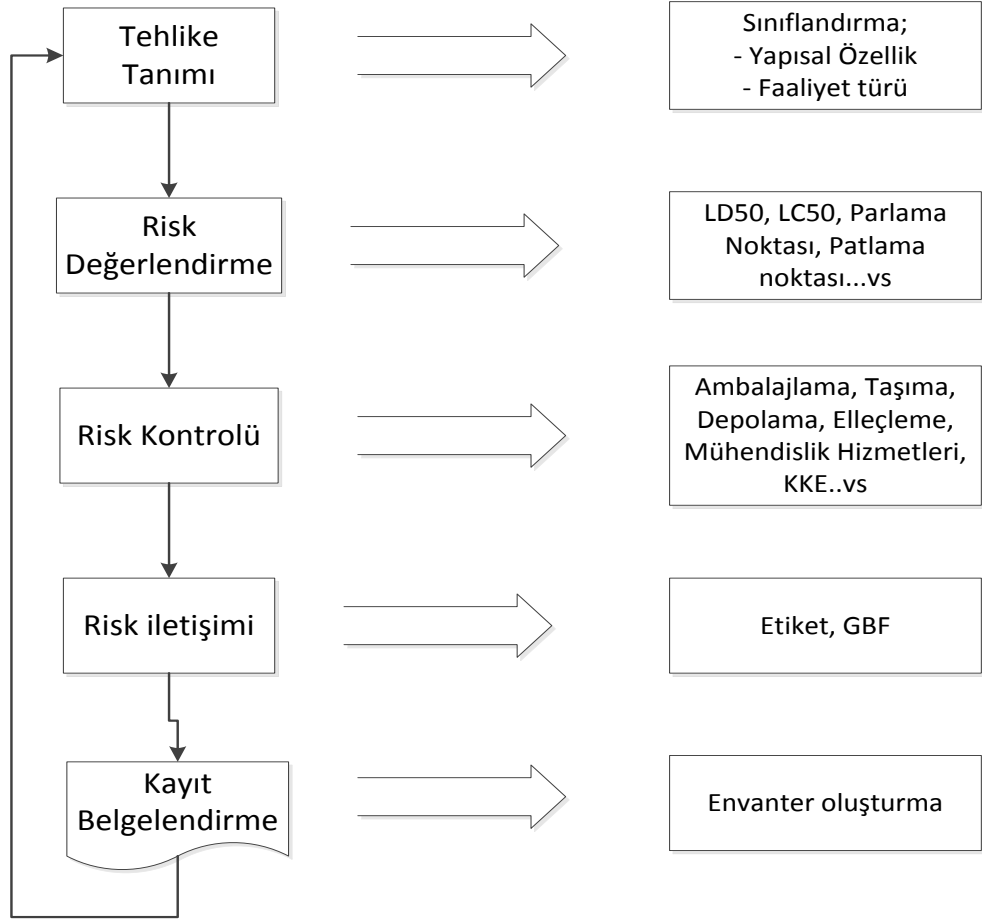
Yangın söndürme cihazı kullanımı ile ilgili eğitim almış kişiler sadece başarılı olacağından emin olması kaydıyla kolaylıkla uzaklaşabileceği bir pozisyondan yangınla mücadele etmelidir:

Yangın anında dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda listelenmiştir:

- Yangın büyük ve yayılıyorsa, binadaki kişileri uyarmak için yangın alarmını çalıştırın. Yangın alarmı çalışmıyorsa ya da bina yangın alarmı ile donatılmamışsa binadaki kişileri sözlü olarak binayı tahliye etmeleri için uyarın
- Mümkünse, yangını büyümesine sebep olabilecek tüm ekipmanları kapatın
- Yakın çevredeki hiç bir çeker ocağı kapatmayın, çeker ocaklar alanın dumansız ve gazsız kalmasını sağlayacaktır
- Binayı tahliye edin ve İtfaiyenin gelmesini bekleyin. Tam konum, yangının detayları ve alanda depolanan ve kullanan kimyasallar hakkında bilgilendirmek için hazır olun
- Yetkili kişiler tarafından söylenmedikçe binaya tekrar girmeyin
- Mevcut yangın söndürme ekipmanlarının birçok çeşidi vardır. Doğru ve etkili bir uygulama yapmak için müdahaleden önce mutlaka yangın söndürme ekipmanının etiketini inceleyin

5.8.2 Tehlikeli kimyasalların yönetimi

Tehlikeli kimyasalların yönetimi için takip edilmesi gereken aşamalar aşağıda Şekil 5.8 de verilmektedir [42].



Şekil 5.11: Tehlikeli kimyasalların yönetimi adımları [42].

Tehlikeli kimyasalların yönetiminde izlenecek adımlar aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

1. Tehlikeli kimyasalın sınıflandırılması (faaliyete göre),
2. Tehlike sınıfına göre risk değerlendirilmesi,
3. Risk değerlendirme sonucunda eğer imkanı varsa riskin kontrol altına alınması,
4. Kontrol altına alınan riskin ilgili paydaşlara aktarımı,
5. Yapılan tüm işlemlerin kayıt altına alınması,
6. Uygunsuzluk halinde tekrar (1)'e dönerek yeniden değerlendirme yapılması.

5.8.2.1 Kimyasalların güvenli depolanması

Laboratuvarlarda kimyasalların depolanmasında güvenlik öncelikli dikkate alınması gereken kavram iken genelde çalışanlar kimyasalları daha kolay bulabilecekleri daha kolay erişebilecekleri yerlerde muhafaza etme eğilimindedir. Kimyasallar laboratuvarlarda yürütülen çalışmalarda en sık kullanılan malzemeler olduğundan depolama işleminin güvenlik önlemleri alınmadan yapılması birçok kaza/yaralanmayı beraberinde getirebilir.

5.8.2.2 Kimyasal envanterinin çıkarılması

Laboratuvarda depolanan ve kullanılan kimyasalların envanterinin hazırlanması risk değerlendirilmesinde önemli bir adımdır. Kimyasalların envanterinin çıkarılması için örnek şablon EK D.' de gösterilmiştir.

Kimyasal envanteri sürekli güncel tutulmalıdır. Envanterde yer alan bilgileri Çizelge 5.8' de listelenen veri tabanlarından ve kimyasallara ait GBF' lerden temin edilebilir. Tehlikeli kimyasalların sınıflandırılmasında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yayınlanan “Tehlikeli Maddelerin Ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması Ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik’in Ek-2 sinde yer alan bilgilerden yararlanılabilir.

Çizelge 5. 8: Kimyasal envanteri için yararlanabilecek veritabanları.

http://esis.jrc.ec.europa.eu/
http://gestis-en.itrust.de/
http://www.echemportal.org/
http://sis.nlm.nih.gov/chemical.html
https://www.sigmaaldrich.com
http://www.cdc.gov/niosh/npg/npqd0058.html
http://www.ericards.net/

5.8.2.3 Kimyasalların etiketlenmesi

Doğru bir kimyasal etiketleme kimyasallar ile çalışmada ilkyardım, acil müdahale ve kişisel korunmada önemli bir adımdır. Sağlık ve fiziksel etkileri/tehlikeleri tanımlanmış kimyasallar, kişisel maruziyet ya da yangın gibi durumlarda oluşabilecek olumsuz sağlık etkilerini ve maddi hasarı minimize etmede kritik derecede önem taşır.

Kimyasalların etiketlenmesine ilişkin detaylı bilgi Bölüm 5.10.2 belirtilmiştir.

5.8.2.4 Uyumlu ve uyumsuz kimyasalların ayrılması

Tehlike sınıflandırmasının yapılması:

Tehlike sınıflandırması kimyasalın etiketinde doğru sembol ve açıklamalar ile belirtilmiş olmalıdır.

Tehlike sınıflandırılması belirlenmemiş kimyasallar için Çizelge 5.8'de belirtilen kaynaklardan yararlanılır.

- **pH değerinin belirlenmesi**

Maddelerin asidik, bazik ve nötral olmak üzere 3 sınıfa ayrılması gerekir. Asidik ve bazik maddeler bir arada depolanmazlar.

- pH < 4: Asidik
- pH 4-10 : Nötral
- pH > 10: Bazik

- **Genel özellikler**

Maddelerin genel kimyasal yapıları organik ve inorganik olarak ikiye ayrılır. Ayrımı yapan kişilerin bu konuda bilgileri yetersizse dikkat edilecek husus organik kimyasalların bileşiminde Karbon (C) atomunun bulunduğunu bilmeleri olacaktır. Bu ayırım özellikle aşındırıcı ve oksitleyici kimyasalların depolanmasında büyük önem taşımaktadır.

- **Maddenin hali**

Maddeler katı, sıvı ve gaz olmak üzere sınıflandırıldıktan sonra katı, sıvı ve gaz maddeler birbirinden ayrı depolanmalıdır. Bu durum özellikle sızma veya dökülme gibi durumlarda tehlikenin sınırlandırılması açısından önemlidir.

5.8.2.5 Tehlikeli kimyasalların depolanması

Tehlikeli kimyasalların depolanmasında Ek D.'de yer alan Tehlikeli Kimyasalların Güvenli Depolanması Kontrol Listesi kullanılır [45].

Çizelge 5.9' da tehlikeli kimyasalların depolanmasında tehlike sınıfına göre birlikte depolanma yapılıp yapılmayacağı kararını vermek için başvurulacak Kimyasal Depolama Matrisi gösterilmiştir [45]

Çizelge 5. 9: Kimyasal depolama matrisi[45].

						
	+	-	-	-	-	+
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	-	+
	-	-	-	+	-	-
	-	-	-	-	+	O

+ : Beraber depolanabilir. - : Beraber depolanamaz. O: Özel önlemler alınarak beraber depolanabilir.

Tehlikeli kimyasalların depolanmasında aşağıdaki kurallara mutlaka dikkat edilmelidir:

- Kimyasallar alfabetik sıralama ile depolanmamalı, tehlike sınıfları dikkate alınarak depolanmalıdır.
- Tehlikeli kimyasal maddeler, diğer kimyasal maddeler, cam ve plastik sarf malzemeler aynı yerde depolanmamalıdır.
- Uygun tehlike sembolleri ve uyarıcı işaretler çalışma alanlarında ilgili yerlere yerleştirilmelidir.
- Tehlikeli kimyasalların bulunduğu bölüme giriş çıkışlar kontrollü olmalı, eğer bir dolap içerisinde muhafaza ediliyorsa erişim belirli kişiler tarafından sağlanmalıdır.
- Yanıcı kimyasallar tutuşabilir malzemelerden uzak yerlerde, tutuşturucu kaynaklar, ısı kaynakları ve direk güneş ışınlarından korunacak şekilde önlemler alınarak depolanmalıdır.

- Tüm tehlikeli kimyasalların GBF' leri üretici/tedarikçiden temin edilmeli, eğer temin edilememişse, bileşimi bilinen kimyasallar için veri tabanından yararlanılmalıdır.
- Depolama rafları malzemelerin düşmesini engelleyecek şekilde tasarlanmalı, cam gibi kola kırılabilir ambalajlarda muhafaza edilen kimyasalların göz hizasının altında depolanması sağlanmalıdır.
- Depo alanlarının dökülme ve sızmalara karşı acil müdahaleyi engellemeyecek şekilde tasarlanmaları gerekmektedir.
- Depolama alanlarında zeminlerin kaymaz olması ve kolay temizlenebilir malzemelerle kaplanmış olması gerekmektedir.
- Depo alanlarında yangın risklerine karşı gerekli güvenlik önlemleri alınmış olmalıdır.
- Depolama alanlarında göz ve vücut duşu mutlaka olmalı, sızıntı ve dökülmelere karşı uygun KKE bulundurulmalıdır.
- Acil durumlar için ilkyardım çantası mutlaka bulunmalı ve kolay erişilebilecek bir yerde muhafaza edilmelidir.
- Depolama alanlarında depolanan kimyasallara uygun havalandırma sistemi sağlanmalıdır.
- Laboratuvar sorumluları depoladıkları kimyasallar ve depolama alanlarını dikkate alarak Risk Yönetimini gerçekleştirmeli gerekli güvenlik önlemlerini almalıdır.
- Alınan güvenlik önlemlerine ilişkin uygulamaların laboratuvar çalışmalarına dahil olacak organizasyondaki tüm kişilere aktarıldığından emin olunmalıdır.

Kimyasal depolama matrisine ek olarak çalışmalarda kimyasalların birbirleri ile etkileşimleri ve temas etmeleri halinde oluşacak reaksiyonlar göz önünde bulunarak çalışma prosedürleri düzenlenmelidir. Birbirleri ile temas etmesi halinde risk oluşturabilecek kimyasallara ilişkin bilgiler çalışma ortamında erişime açık olarak bulunmalıdır.

Aşağıda verilen Çizelge 5.10'da birbiri ile temas etmemesi gereken kimyasallar listelenmiştir [45].

Çizelge 5. 10: Kimyasal uyumsuzluk tablosu [45]

Kimyasal	Karışmaması Gereken Kimyasallar
Aktif karbon	Kalsiyum hipoklorit, oksitleyici maddeler
Alkali metaller	Su, karbonditetraklorür, halojenli alkanlar, karbondioksit, halojenler
Amonyak	Cıva, klor, iyot, brom, kalsiyum hipoklorit, hidroflorik asit
Amonyum nitrat	Toz halindeki metaller, yanıcı sıvılar, kükürt, kloratlar, tüm asitler, nitritler, kükürt, ince tanecikli organik veya yanıcı başka maddeler
Anilin	Hidrojen peroksit, nitrik asit
Asetik asit	Kromik asit, nitrik asit, hidroksilli bileşikler, etilen glikol, perklorik asit, peroksitler, permanganatlar
Asetilen	Flor, klor, brom, bakır, cıva, gümüş
Aseton	Derişik nitrik asit, derişik sülfürik asit
Azid	Asitler
Bakır	Asetilen, hidrojen peroksit
Brom	Amonyak, asetilen, bütan ve diğer petrol gazları, turpentin, benzen
Cıva	Asetilen, amonyak, fulminik asit
Flor	Bütün maddeler
Fosfor [beyaz]	Hava, oksijen, indirgen maddeler, alkaliler
Gümüş	Asetilen, okzalik asit, tartarik asit, amonyum bileşikleri, fulminik asit
Hidroflorik asit	Amonyak
Hidrojen peroksit	Bakır, krom, demir, metal ve metal tuzları, yanıcı sıvılar, anilin, nitrometan, alkoller, aseton, organik bileşikler
Hidrojen sülfür	Nitrik asit, yükseltgen maddeler, oksitleyici gazlar
Hidrokarbonlar	Flor, klor, brom, kromik asit, sodyum peroksit
Hidrosiyanik asit	Nitrik asit, alkaliler
İyot	Asetilen, amonyak, hidrojen
Kalsiyum oksit	Su
Klor	Amonyak, asetilen, bütan ve diğer petrol gazları, turpentin
Kloratlar	Amonyum tuzları, asitler, toz halindeki metaller, kükürt, ince tanecikli organik veya yanıcı maddeler
Kromik asit ve krom	Asetik asit, naftalin, kamfer, gliserin, bazı alkoller, yanıcı sıvılar, benzin
Nitratlar	Sülfürik asit
Nitrik asit	Asetik asit, anilin, kromik asit, hidrosiyanik asit, hidrojen sülfür, yanıcı sıvılar ve gazlar, bakır, ağır metaller
Oksijen	Yağlar, gres, hidrojen, yanıcı sıvılar, yanıcı katılar ve yanıcı gazlar
Okzalik asit	Gümüş, cıva
Perklorik asit	Asetik anhidrit, bizmut ve bileşikleri, alkoller, kağıt, tahta, yağ
Peroksitler	Asitler
Potasyum	Karbon tetraklorür, karbondioksit, su
Potasyum permanganat	Gliserin, etilen glikol, benzaldehit, sülfürik asit
Selenitler	İndirgen maddeler
Sodyum peroksit	Etil ve metil alkol, glasiyal asetik asit, asetik anhidrit, benzaldehit, karbon disülfür, gliserin, etilen glikol, etil asetat, metil asetat, furfural
Sodyum nitrit	Amonyum nitrat, diğer amonyum tuzları
Sülfürik asit	Kloratlar, perkloratlar, permanganatlar
Yanıcı sıvılar	Amonyum nitrat, kromik asit, hidrojen peroksit, nitrik asit, halojenler sodyum peroksit, diğer yükseltgen maddeler

5.8.3 Tehlike atıkların yönetimi

Bir atığın tehlikeli atık olarak sınıflandırılabilmesi için genel olarak değerlendirilmesi gereken özellikleri; atığın bileşimi, içeriğindeki bileşenlerin miktarı/oranı, atık içeriğindeki bileşenlerin kimyasal/fiziksel özellikleri, atığın fiziksel durumu ve atığın çevreye olan etkisidir.[46]

Tehlikeli atık yönetiminin aşamaları öncelik sırasına göre aşağıdaki gibidir [47]:

- Atıkların oluşmadan önlenmesi
- Atıkların kaynağında azaltılması
- Atıkların yeniden kullanılması, geri dönüşümü, geri kazanımı
- Bertaraf edilmesi

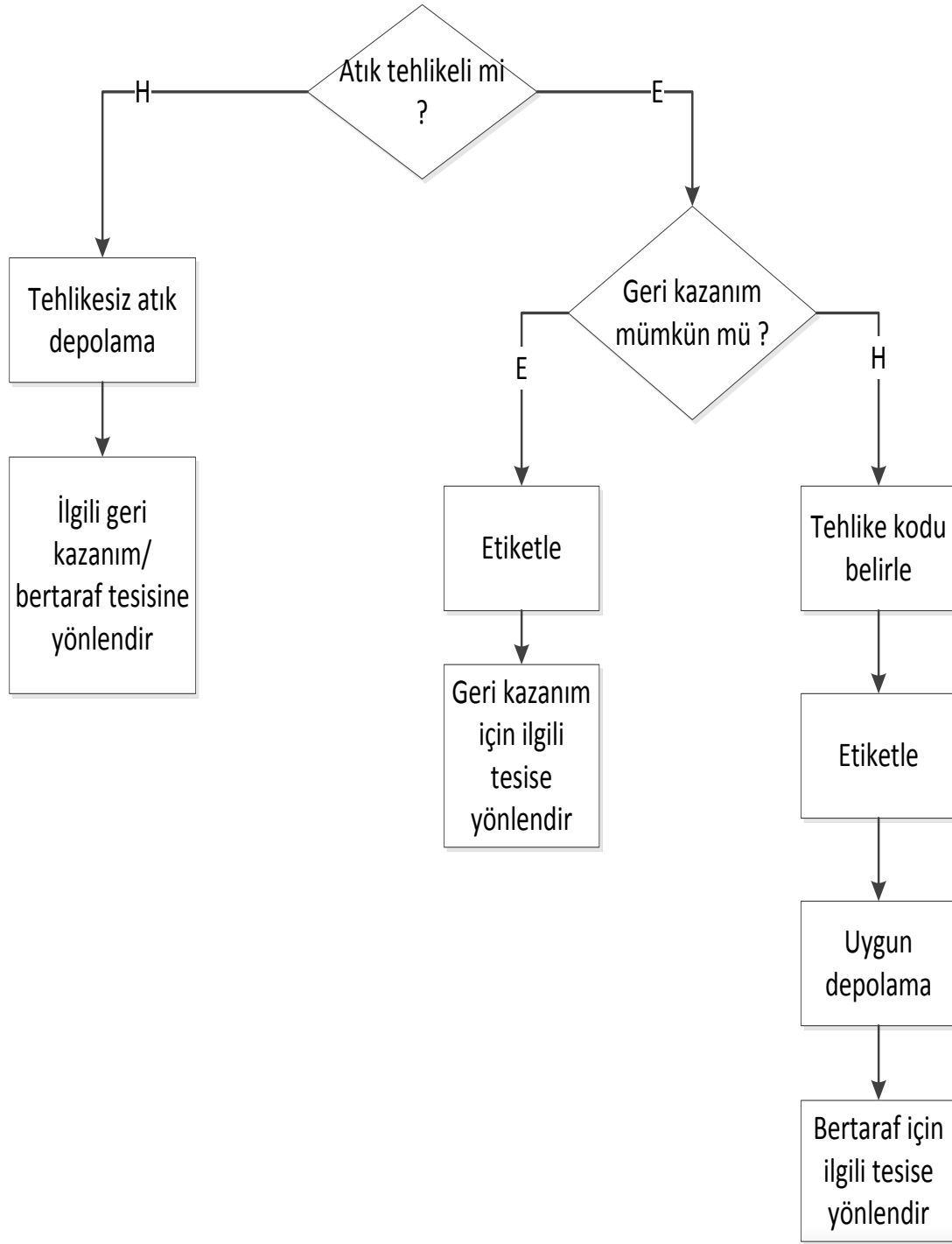
Son yıllarda üretici duyarlılığı ve sorumluluğunun atık yönetimde ilk aşama olarak kabul edilmesine yönelik çalışmalar ön plana çıkmıştır. Atık yönetim hiyerarşisinde olması gereken düzen Şekil 5.12’de gösterilmiştir.[46]



Şekil 5.12:Atık hiyerarşisi.

GSULYS kapsamı yapılan çalışmalarda atık yönetimde Şekil 5.13 ‘de belirtilen akışa uygun hareket edilmelidir.

Depolamaya ilişkin ek güvenlik önlemleri çalışma koşulları ve yürütülen süreç dikkate alınarak düzenlenmelidir.



Şekil 5.13: Atık yönetimi akış diyagramı.

14.03.2005 tarihli ve 25755 sayılı Resmi Gazete 'de yayınlanan Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre tehlikeli kabul edilen atıkların özellikleri Çizelge 5.11'de gösterilmiştir [48].

Çizelge 5. 11: Tehlikeli atık sınıfları ve özellikleri [48].

Tehlikeli Atık Sınıfı	Özellikleri
H1 Patlayıcı	Alev etkisi altında patlayabilen ya da dinitrobenzenden daha fazla şekilde şoklara ve sürtünmeye hassas olan maddeler ve preparatlar, kendi başına kimyasal reaksiyon yolu ile belli bir sıcaklık ve basınçta hızla gaz oluşmasına neden olabilecek madde veya atıklar
H2 Oksitleyici	Diğer maddelerle, özellikle yanıcı maddelerle temasında yüksek oranda ekzotermik reaksiyonlar gösteren madde ve preparatlar
H3-A Yüksek oranda Tutuşabilenler	a) 21 °C'nin altında parlama noktasına sahip sıvı maddeler ve preparatlar (aşırı tutuşabilen sıvılar dahil) b) Herhangi bir enerji kaynağı uygulaması olmaksızın ortam sıcaklığındaki hava ile temas ettiğinde ısınabilen ve sonuç olarak tutuşabilen maddeler ve preparatlar, c) Bir ateşleme kaynağı ile kısa süre temas ettiğinde kolayca tutuşabilen ve ateşleme kaynağı uzaklaştırıldıktan sonra yanmaya ve tükenmeye devam eden katı maddeler ve preparatlar, d) Normal basınçta, havada tutuşabilen gazlı maddeler ve preparatlar, e) Su veya nemli hava ile temas ettiğinde, tehlikeli miktarda yüksek oranda yanıcı gazlara dönüşen maddeler ve preparatlar
H3-B Tutuşabilen	21 °C ile 55 °C arasında (22 ve 55 dahil) parlama noktasına sahip olan sıvı maddeler ve preparatlar
H4 Tahriş edici	Deri ile yada mukoza ile ani, uzun süreli yada tekrarlı temaslarda yanığa neden olan, korozif olmayan maddeler ve preparatlar
H5 Zararlı	Solunduğu veya yenildiğinde ya da deriye nüfuz ettiğinde belirli bir sağlık riski içeren maddeler ve preparatlar
H6 Toksik	Solunduğunda veya yenildiğinde yada deriye nüfuz ettiğinde, sağlık yönünden ciddi, akut veya kronik risk oluşturan ve hatta ölüme neden olan madde ve preparatlar
H7 Kanserojen	Solunduğunda veya yenildiğinde yada deriye nüfuz ettiğinde, kansere yol açan veya etkisinin artmasına neden olan madde ve preparatlar
H8 Korozif	Temas halinde canlı dokuları tahrip eden madde ve preparatlar.
H9 Enfeksiyon yapıcı	İnsan veya diğer canlı organizmalarda hastalığa neden olduğu bilinen mikroorganizmaları veya toksinleri içeren maddeler
H10 Teratojenik	Solunduğunda, yenildiğinde veya deriye nüfuz ettiğinde, doğuştan gelen kalıtsal olmayan sakatlıklara yol açan veya yol açma riskini artıran madde ve preparatlar
H11 Mutajenik	Solunduğunda, yenildiğinde veya deriye nüfuz ettiğinde, kalıtsal genetik bozukluklara yol açan veya riskini artıran madde ve preparatlar
H12	Havayla, suyla veya bir asitle temas etmesi sonucu zehirli veya çok zehirli gazları serbest bırakan madde veya preparatlar
H13	Yukarıda listelenen özelliklerden herhangi birine sahip olan atıkların bertarafı esnasında ortaya çıkan madde ve preparatlar
H14 Ekotoksik	Çevrenin bir veya daha fazla kesimi üzerinde ani veya gecikmeli zararlı etkiler gösteren veya gösterme riski taşıyan madde ve preparatlar

5.8.4 Mesleki maruziyet ve kişisel koruyucu ekipmanlar

Kişisel koruyucu ekipman: Çalışanı, yürütülen işten kaynaklanan, sağlık ve güvenliği etkileyen bir veya birden fazla riske karşı koruyan, çalışan tarafından giyilen, takılan veya tutulan, bu amaca uygun olarak tasarımı yapılmış tüm alet, araç, gereç ve cihazları, ifade eder. [49]

Tehlikeli kimyasallara maruziyet yolları oral (ağız yolu), dermal (deri teması) ve inhalasyon (solunum) olarak üç ana grupta değerlendirilir. Madde ve karışımın tehlike sınıfı ve maruziyet yolu, maruziyetin risk derecesini ve uygun kişisel koruyucu donanım seçimini etkilemektedir.

Kişisel koruyucu donanımlar, risklerin toplu koruma yöntemleri ile önlenemediği veya sınırlanamadığı durumlarda kullanılır. Çalışma alanındaki riskler belirlendikten sonra kişisel koruyucu ekipman gereksinimi belirlenir. Çalışanların mevcut riskleri önlemek amacıyla kullanmaları gereken kişisel koruyucu donanımı doğru olarak kullanmak ve muhafaza etme yükümlülükleri vardır. Kullandıkları kişisel koruyucu ekipmanda bir arıza tespit etmeleri halinde, arıza giderilmeden veya yenisini ile değiştirilmeden çalışmaya devam etmemelidirler. Her çalışmadan önce kullanacakları kişisel koruyucu donanımı kontrol edilir. [49]

Tehlikeleri belirlenmiş kimyasal ve karışımların maruziyet senaryoları da bilinmektedir. Bu nedenle maddeler ile çalışırken kullanılması gereken KKE bilgisine ulaşmak karışımlara göre daha kolaydır. Karışımların tehlike sınıflandırmaları için güncel mevzuat kriterleri ve üretici firmanın tehlike tanımlama yöntemleri önemlidir. Karışımlar ile çalışırken uygun KKE seçimi için öncelikle üretici firma tarafından sağlanmış GBF incelenmelidir. GBF' de belirtilen tehlike sınıflandırması ve kullanılması gereken KKE bilgisi dikkate alınmalıdır.

KKE, ek risk oluşturmayacak şekilde kullanım amacı doğrultusunda mevcut riski önlemelidir. Kullanıcıya ve kullanılan ortama uygun olmalıdır. Ergonomik olarak kullanan kişinin sağlığına zarar verecek bir etkisi olmamalıdır. Kullanılan donanım üzerinde Şekil 5.14'de gösterilen CE işareti yer almalı ve donanımın doğru kullanılması için Türkçe kullanım kılavuzu olmalıdır. Birden fazla riskin bulunduğu ortamlarda veya çalışmalarda birden fazla kişisel koruyucu ekipman kullanılıyorsa bu ekipmanların birlikte kullanıma uygun olması, risklere karşı koruyucu özellikleri etkilememesi gerekmektedir. Kişisel koruyucu ekipmanların kullanım süreleri,

Üretici firma talimatları, kullanım sıklığı, kullanılan çalışmanın özellikleri dikkate alınarak belirlenir. Kişisel koruyucu ekipmanlar tek kişi tarafından kullanılması esastır ancak birden fazla kişinin kullanması gereken durumlarda hijyene önem verilip sağlık problemi doğması engellenmelidir.[49]



şekil 5.14: CE işareti.

KKE' leri kullanacak kişilere mutlaka ilgili eğitim verilmeli, ekipmanın kullanılması sırasında dikkat edilmesi gereken faktörler hakkında bilgilendirilmeli ve hangi risklere karşı koruduğuna dair bilgi mutlaka aktarılmalıdır. KKE' ler çalışanların erişimine açık yerlerde ve yeterli miktarda muhafaza edilmelidir.

5.8.4.1 El ve vücut koruması

Eldivenler:

Birçok kimyasal sadece deride tahrişe ve yanıklara sebep olmaz aynı zamanda deri tarafından emilim belli kimyasallar için önemli bir maruziyet yoludur.

Koruyucu eldivenler, tehlikeli maddeleri, toksisitesi bilinmeyen kimyasalları, aşındırıcı malzemeleri, sert ve keskin kenarlı nesneleri ve çok sıcak veya çok soğuk malzemeleri kullanırken giyilmelidir.

Eldiven malzemesi seçilirken aşağıdaki özellikler dikkate alınmalıdır:

- Bozunma hızı
- Kullanım mr
- Nüfuz etme süresi

Çizelge 5.12'de Eldiven malzemeleri ve genel olarak kullanım alanlarını gösterilmiştir.

Çizelge 5. 12: Eldiven malzemesi ve genel kullanım alanı [50].

Eldiven Malzemesi	Genel Kullanımları	Örnek Resim
Butil	Su buharı ve çoğu gaz için en yüksek nüfuz etme dayanıklılığını sağlar. Özellikle esterler ve ketonlarla kullanım için uygundur.	
Neopren	Orta derecede aşınma direnci fakat iyi çekme dayanımı ve ısı direnç sağlar. Birçok asit, kostik ve yağ ile uyumludur.	
Nitril	Geniş çeşitlilikte solventler, yağlar, petrol ürünleri ve bazı aşındırıcılar için koruma sağlar. Aşındırıcılara, delicilere ve kesicilere karşı mükemmel direnç gösterir.	
PVC	Mükemmel aşınma dayanımı ve yağlar, asitler ve petrol hidrokarbonlarına karşı koruma sağlar.	
PVA	Gaz sızdırmazlığı çok yüksektir. Aromatik ve klorlu çözücülere karşı koruma özelliği mükemmeldir. Su veya su bazlı çözeltilerle kullanılmaz.	
Viton	Aromatik ve klorlu çözücülere karşı dayanımı çok olağan üstüdür. Kesme ve aşındırıcılara karşı direnci iyidir.	
Silver Shield	Geniş çeşitlilikte toksik ve tehlikeli kimyasallara karşı dayanıklıdır. Kimyasal maddelere karşı direnci en yüksek seviyede sağlar.	
Doğal Kauçuk	Geniş çeşitlilikte asit, tuz, deterjan ve alkoller için direnç ve esneklik sağlar .	

Eldiven seçiminde ve kullanımında üretici tavsiyelerine mutlaka dikkat edilmelidir. Uygun eldiven bilgisi için ürün GBF'leri mutlaka incelenmelidir. Yürütülecek faaliyete göre en doğru eldiven seçimi için Çizelge 5.9 da yer alan Eldiven Karşılaştırma Tablosundan yararlanılır.

Tüm eldivenler bozunma ve delinme belirtileri için kullanımdan önce kontrol edilmelidir. Gözenekler için içine hava üfleyerek ve gözenekleri açarak test edilir.

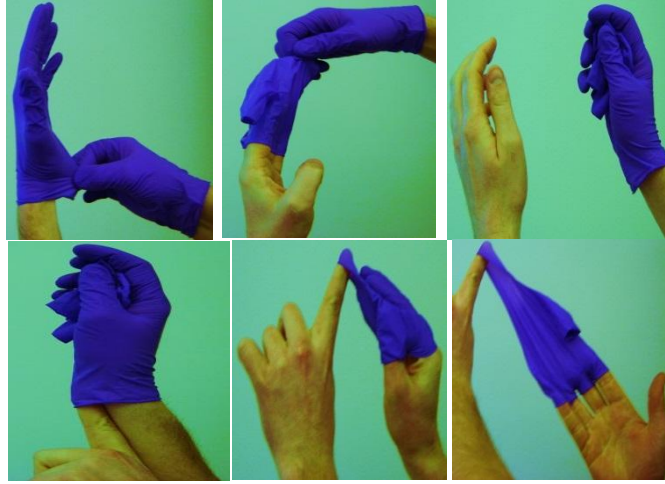
Tek kullanımlık eldivenler herhangi bir kirlenme belirtisi oluştuğunda değiştirilmelidir. Tekrar kullanılabilen eldivenler eğer uzun süre kullanılırsa belirli aralıklarla yıkanmalıdır.

Eldivenleri giyerken, prosedür kapsamındaki malzemeler hariç hiçbir şeyi ellenmez. Ekipmanlara, telefonlara, çöp kutularına veya diğer yüzeylere dokunmak kirlenmeye neden olabilir. Yüze, saç ve elbiselere dokunurken de aynı derecede dikkatli olunmalıdır.

Çizelge 5. 13: Eldiven karşılaştırma tablosu[51].

Eldiven Malzemesi	Avantajları	Dezavantajları
NİTRİL	▪ Yağa, kire karşı mükemmel direnç ▪ Aşınmaya karşı mükemmel direnç ▪ İyi mekanik özellik	▪ Oldukça sert
LATEKS	▪ Çok esnek. ▪ Katlanmaya ve yırtılmaya karşı mükemmel direnç ▪ İyi aşınma direnci ▪ İyi mekanik özellik	▪ Kimyasallara ve suya PVC'den daha az dirençli ▪ Alerji yapabilir
POLİÜRETAN	▪ Çok esnek ▪ İyi aşınma direnci ▪ İyi mekanik özellik ▪ Yağa karşı iyi direnç	▪ DMF (Dimetilformamit), THF (tetrahidrofuran) veya sikloheksanile çalışmalarda KULLANILMAMALIDIR.
PVC	▪ İyi kimyasal direnç ▪ İyi elektrik yalıtkanlığı	▪ Aşınma ve ısınmaya karşı düşük direnç ▪ Çözücülere karşı düşük direnç ▪ Geri dönüşümü zor

Eldivenleri çıkartmadan önce, eldivenin dış kısmı yıkanır. Kazara deriye temasını önlemek için, ilk eldiveni manşet kısmından tutup, elden sıyrarak çıkartılmalı ve böylece eldivenin dış kısmı içe getirilir. Bu işlemi, ikinci el için manşetin dış kısmına dokunmak yerine iç kısmına dokunarak tekrarlanır ve eller hemen su ve sabunla yıkanır. Şekil 5.15 da gösterildiği gibi eldivenler, dış yüzeylerinin vücut ile temas etmesi ve önlenerek çıkarılır. Tek kullanımlık eldivenler aşağıdaki talimatlara uyarak çıkarılmalıdır[51]:



Şekil 5.15: Güvenli eldiven çıkarma[51].

Vücut koruması:

Genel kullanım amacıyla tasarlanmış geleneksel laboratuvar önlükleri kimyasal sıçraması ve katı kirlenmesi için güvenli çalışma imkanı sağlamasına rağmen, aşındırıcı ve tahriş edici sıvılar ile çalışırken kauçuk önlükler (apron) kullanılmalıdır. Eğer tekrar kullanılabilir önlüğün temizlenmesi zor ise veya temizleme esnasında, tek kullanımlık önlükler daha faydalı olabilir.

Laboratuvar önlükleri laboratuvar dışında giyilmemeli ve temizlik esnasında kişisel eşya ve deriler ile temasından kaçınılmalıdır.

5.8.4.2 Solunum koruma

Solunum tehlikelerin en temel iki form gazlar ve partiküllerdir.

Partikül formları: Tozlar, duman, buğu, mikroorganizmalar, radyoaktif partiküller. vs.dir. Partikül boyutuna göre, maruziyet yoluna bağlı olarak hedef organ değişmektedir.

Çizelge 5.14' de partikül boyutuna bağlı maruziyet yolları gösterilmiştir.

Çizelge 5. 14: Partiküllerin büyüklüğü maruziyet yolu[51].

Partikül boyutu	Solunum sistemi
> 10 µm	Burun ve ağız zararları
> 5-10 µm	Kirpikler, burun, nefes borusu, bronş
< 5 µm	Akciğer, akciğer zarı
< 1 µm	Alveol

Zararlı gazların ve buharların sağlık üzerine etkileri :

- Solunum organlarına, gözlere, deriye, karaciğere, zarar verir.
- Kana karışması halinde vücudun çeşitli kısımlarına kalıcı veya geçici etkiler yan etkileri olabilir.
- Maruz kalınan gaz/buharın özelliğine göre sinir sistemine geri dönüşümsüz etkilere yol açabilir.
- Havasızlıktan boğulmaya neden olabilir.
- Öldürebilir.

Zararlı gazların etkisi değerlendirirken aşağıdaki özellikler dikkate alınmalıdır:

- Gazın veya buharın özellikler
- Havadaki oranı
- Kimyasal bileşenleri
- Dokularla etkileşimi ve kana karışma kabiliyeti
- Kişiye özel bulgular, örneğin, bilinç açıklığı, soluk alıp verme oranı, kan dolaşımı vb.

Solunum koruma ekipmanları temel olarak aşağıdaki gibi gruplanır:

- Toz maskesi
- Uygun filtreli yarım yüz maskesi
- Uygun filtreli tam yüz maskesi
- Kompresörlü hava sistemleri

Solunum koruma ekipmanları seçiminde ilk olarak kullanılacak ya da maruz kalınacak malzemenin üreticisinin kişisel koruyucu ekipmanlara ilişkin önerileri dikkate alınır. Tehlikeli maddelerle çalışırken ilgili GBF' lerden uygun solunum koruyucu ekipman bilgisi mutlaka değerlendirilir.

Solunum koruyucu ekipmanlar ve maskeler genel havalandırma veya çeker ocak gibi mühendislik kontrolleri yeterli değil ya da kimyasala maruziyet seviyesini kabul edilebilir değerin altına düşürmüyorsa kullanılabilir.

5.8.4.3 Göz koruması

Çalışma ortamında gözlerin maruz kaldığı tehlikeler genel olarak; uçuşan parçalar, gaz, toz, toprak, duman, sıçrayan metaller, buhar, sıvı, gaz, radyasyon içeren enerjiler ve yüksek sıcaklıktır [51].

Bu tehlikelere maruz kalınması sonucu aşağıdaki hasarlar meydana gelebilir[51]:

- Yaralanmalar / Batmalar
- Kimyasal
- Elektrik kaynaklı hasarlar
- Termal hasar
- Radyasyon hasarları

Çalışmanın içeriğine göre koruyucu gözlük ve siper çeşitlerinden en uygun olanı seçilmeli ve kullanılmalıdır. Laboratuvar çalışmalarında lens kullanımından mümkün olduğunca kaçınılmalıdır, lenslerin kimyasal ve gazları emilimi ya da kimyasal sıçraması halinde gözde meydana getirebileceği hasar dikkate alınmalıdır.

Oluşmuş kaza ve yaralanmaların etkisini minimuma indirmek için çalışma ortamında mutlaka göz duşları bulunmalıdır. Herhangi bir maruziyet halinde diğer gözü koruyarak maruz kalan göz 15 dakika boyunca suya tutulmalı ve ilk yardım desteği alınmalıdır. Göz duşları seyyar olabildiği gibi duvara ya da masaya monte olarak da kullanılabilir. Göz duşları periyodik olarak kontrol edilmeli ve her zaman erişime açık olacak şekilde etrafındaki malzeme ve ekipmanlar yerleştirilmelidir. En yakın göz duşunun nerede bulunduğu laboratuvar çalışanları tarafından mutlaka bilinmelidir.

Göz duşlarına alternatif olarak el tipi göz solüsyonları taşınabilir kitler halinde laboratuvarlarda bulundurulabilir. Göz solüsyonları gözün doğal yapısına uygun içerikte olup muhtemel enfeksiyon risklerini azaltmaktadır.

Göz koruyucuları uygun yerlerde kişilerin erişimine açık olarak depolanmalıdır..

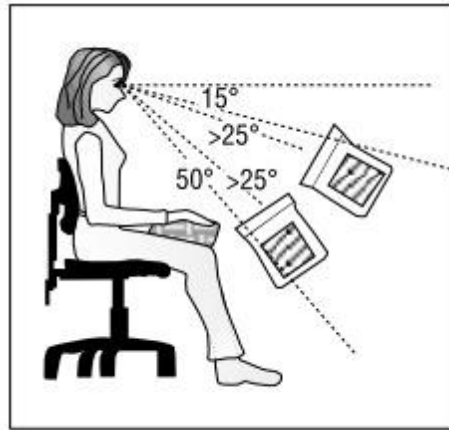
5.8.5 Ergonomi

5.8.5.1 Ekranla çalışma

Ekran:

Ekranla çalışmalarda aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir [52].

- Ekranda görünen karakterler kolayca okunabilecek boyutta renkte olmalı ve görüntü titreşimli olmamalıdır.
- Ekran, kişinin ihtiyacı ve yaptığı işe göre kolaylıkla istediği yöne döndürülerek ayarlanabilir olmalıdır.
- Monitör ve göz arasında en az 65 cm mesafe bulunmalıdır.
- Ekran görüş alanı gözün yatay görme hizasından 15° - 50° açıları arasında bulunmalıdır. Şekil 5.16 'da monitörün yerleşim şekli gösterilmektedir.
- Monitör üst kısmı altından daha geride kalacak biçimde eğik durmalıdır.



Şekil 5.16:Ekran düşey yerleşimi.

Klavye:

Klavye ile çalışırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir[52]:

- Klavye, çalışan kişinin el ve kollarının yorulmaması ve rahat olması açısından ekrandan bağımsız ve hareketli olmalıdır.
- Klavyenin kullanırken, çalışanın bileklerine destek sağlayacak şekilde ön kısımda yeteri kadar boşluk olmalıdır.
- Işığı yansıtması için klavye rengi mat olmalı parlak olmamalıdır.
- Çalışma esnasında, klavye üzerindeki semboller rahat okunabilmelidir.

5.8.5.2 Gürültü

İşitme ile ilgili herhangi bir sağlık problemi olmayan kişilerin kulağı 0dB – 140dB arasındaki ses şiddetine karşı duyarlıdır. Gürültünün insan sağlığı üzerinde fizyolojik etkilerinin yanı sıra psikolojik etkilerinin olduğu da görülmüştür. Fizyolojik olarak işitme kaybına varan etkilere neden olabileceğinden, çalışma ortamında gürültüye maruz kalma riski var ise uygun koruyucu kulaklık kullanılmalıdır[52].

Gürültünün büyüklüğü ve maruziyet süresine göre çalışanlar üzerinde psikolojik olarak farklı düzeylerde belirtiler ortaya çıkmaktadır. Ancak en sık karşılaşılan şikayetler; konsantrasyon eksikliği, dikkat kapasitesinde azalma, yorgunluk, uyku bozuklukları ve geç uyuma, sinirli olma, karşılıklı anlaşma bozuklukları ve algıda zayıflama olarak görülmüştür [52].

5.8.5.3 Sıcaklık, nem ve hava akımı (Termal konfor)

Termal konforun sağlanması, çalışılan ortamdaki havanın kalitesinin insan sağlığı çalışma verimi üzerindeki olumsuz etkileri azaltmak ve yok etmek açısından oldukça önemlidir. Genel olarak insanların daha rahat çalıştığı ortam sıcaklığı 20-26 C⁰ olarak belirlenmiştir [52].

Sıcaklığın yanı sıra çalışma ortamındaki nem miktarı da hem verimi hem de sağlığı etkileyen önemli bir faktördür. Fazla nemli ve sıcak hava çalışanları olumsuz etkilemektedir. Düşük nem oranı ise burun, göz ve ağızda kuruluğa ve vücudun su kaybına neden olacağından çalışanları rahatsız etmesinin yanı sıra sık sık su içme ihtiyacı hissettirir. Çalışma ortamının bağıl nemi %30- 70 aralığında olması sağlanmalıdır. sıcaklık ve nem değerleri birlikte değerlendirilmeli ve mevsimsel değişiklikler dikkate alınarak ayarlanmalıdır [52].

Çalışma ortamında bir diğer önemli faktör ise hava akımıdır. Genel olarak, hava akımı 150 mm/sn civarında olmalıdır. Akım değeri 510 mm/sn seviyesini aştığında ortam “esintili”, 100 mm/sn seviyesinin altına düştüğünde ise ortam “havasız” olarak kabul edilir [52].

5.8.5.4 Aydınlatma

Yürütülen çalışmanın niteliğine göre aydınlatma ihtiyacı değişmektedir. Aydınlatma ihtiyacı, iki yol ile sağlanır; doğal ve yapay ışık. [52].

Aydınlatmanın gözü rahatsız etmeyecek, görme kabiliyetini azaltmayacak şekilde olması ve dengeli dağılması gerekmektedir. Aydınlatmada kullanılan ışığın rengi, tonu ve şiddeti gözü yormayacak ve göz kamaşmasına sebep olmayacak şekilde seçilmelidir. [52].

Aydınlatma tipleri doğrudan ve dolaylı olarak iki gruba ayrılır; doğrudan ve dolaylı aydınlatma. Doğrudan aydınlatma da yüzeye belirli bir kaynaktan düz bir hat halinde gelen ışık olduğu için genelde dikkat gerektiren işlerde tercih edilir. Ayarlanabilir, taşınabilir masa ya da duvara monteli aydınlatma araçları ile doğrudan aydınlatma sağlanabilir. [52].

Dolaylı aydınlatma ise genelde ofis ve iş yerlerinde kullanılan ışık akısının en az %90’nını tavan veya duvar gibi yüzeylere dağıtarak bu yüzeylerden gelen yansımalar ile aydınlatmadır. Dolaylı aydınlatmada dağınık ışık olduğundan doğrudan aydınlatmada olduğu gibi gölgeler meydana gelmez. [52].

5.8.5.5 Uygunsuz duruşlar

Doğal olmayan uygunsuz duruşlar kas ve eklemlere baskı yaparak vücutta bazen geri dönüşümü olmayan sağlık problemlerine neden olmaktadır. Genel olarak gün içerisinde aşağıda listelenen uygunsuz duruşlar gözlenmektedir [52]:

- İki saatten fazla sürekli eller omuz ve baş hizasından yukarıda olacak şekilde çalışmak
- İki saatten fazla diz çökerek çalışmak
- İki saatten fazla eğilerek, beli bükerek çalışmak
- Ayaklar yere değmeden oturmak

Gerek laboratuvarlarda ekranla çalışmalarda, gerekse ofislerde mesai saatlerinde bilgisayar ile çalışmalarda uygunsuz duruşlar nedeniyle kişilerde sağlık problemleri gözlenmektedir [52].

Kullanılan sandalye dengeli ve oturan kişinin kolay hareket edebilmesine olanak vermelidir. Oturma yerinin yüksekliği kişinin boyuna göre ayarlanabilir olmalıdır. Sırtın destek aldığı bölümde kişinin rahat edebileceği şekilde öne arkaya ayarlanabilir olmalıdır. İhtiyaç duyulması halinde kişilere ayak dayanağı sağlanmalıdır. [52].

5.8.6 Çalışma bazlı güvenlik alanları

Çalışma alanlarına göre genel laboratuvar güvenliğine ek olarak, yürütülen prosesler doğrultusunda ek güvenlik önlemleri de alınmalıdır. Geçici çalışmalar, yeni süreçler, ve yeni araştırma konularına başlamadan önce risk değerlendirmesi yapılarak mevcut risklere ilave risk ortaya çıkıp çıkmadığı tespit edilir. Mevcut güvenlik önlemlerine ilave olarak alınması gereken güvenlik önlemleri tespit edilir ve uygulanır. Güvenlik önlemleri ile ilgili eğitimler çalışanlara sağlanır ve ilgili denetimler yapılır.

5.8.6.1 Elektrik güvenliği

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın yayınlamış olduğu "Elektrikle Çalışmalarda İş Sağlığı Ve Güvenliği Tedbirleri" uyarınca laboratuvarlarda elektrik güvenliği ile ilgili olarak aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir [53]:

Çalışma konusu ve şartları doğrultusunda risk değerlendirmesi de dikkate alınarak ek güvenlik önlemleri uygulanmalıdır.

- Elektrik tesisatları ve donanımları, çalışma koşullarından bağımsız olmak şartı ile, kısa devre akımının kesilmesine kısa devre akımının etkisiyle insanlar için herhangi bir tehlike oluşturmamasına, yangına, ya da cihaz, ekipman vs'nin neden olmayacak şekilde tasarlanmalı ve düzenlenmelidir
- Kişilerin, farkında olmadan ya da kaza ile gerilim altındaki bölümlere temasını engelleyecek teknik önlemler alınmalıdır.
- Elektrik tesisatının, cihazların ve iletkenlerin sürekli gerilim altında olduğu kabul edilerek teknik bir zorunluluk olmadığı sürece elektrik onarımı gerilim altında yapılmamalıdır.

- Çalışma ortamlarında herhangi bir arıza sebebiyle aydınlatmanın gitmesi halinde yeteri kadar ışık sağlayacak yedek aydınlatma cihazları bulundurulmalı özellikle gece çalışma yapılan alanlarda otomatik olarak devreye girecek yedek aydınlatma sistemleri kullanılmalıdır
- Fiş ve priz sistemlerinde bağlantıyı akım kontak elemanlarından önce topraklama kontak elemanları sağlamalıdır.
- Elektrikli cihazlar için koruma sistemleri bulundukları yerdeki şartlara uygun olarak tasarlanmalı, fazla nem/buhar bulunan ortamlar ile yağlı ortamlarda elektrik motorlarının gerilim altındaki kısımları ve bağlantıları uygun şekilde korunmalıdır.
- Makine ve donanımların anahtar ve kumanda düğmeleri çalışan kişinin kolayca erişebileceği yerde olmalı ayrıca anahtar ve kumanda düğmeleri kendiliğinden veya herhangi bir çarpma ile makineyi çalıştırıp hareket ettirmeyecek şekilde yapılmış olmalıdır.
- Çalışma ortamlarında sürekli olarak taşınabilir iletkenler kullanılmamalı, kullanılması zorunlu olduğu hallerde gerekli güvenlik tedbirleri alınmalıdır.
- Çalışma alanlarında ya da kişilerin erişebileceği yerlerde bulunan elektrik ve kontrol panolarına, kontrolsüz erişim engellenmeli söz konusu ekipmanlar kilitli dolap veya kabin içinde muhafaza edilmelidir
- Herhangi bir acil durum anında ekipmanları acil durdurma ya da uyarı da bulunma için kullanılan düğmeler kırmızı renkte olmalıdır.

5.8.6.2 Radyasyon güvenliği

Radyasyon Güvenliği Yönetmeliğine göre radyasyon alanlarının sınıflandırılması ve izlenmesi aşağıdaki kriterlere göre yapılmaktadır [54].

Radyasyonla çalışmada, çalışma konusu ve şartları doğrultusunda risk değerlendirmesi de dikkate alınarak ek güvenlik önlemleri uygulanmalıdır.

Radyasyon alanlarının sınıflandırılması

Radyasyon alanları yıllık maruz kalma dozunun miktarı 1 mSv değerini geçme olasılığı bulunan alanlardır ve düzeylerine göre aşağıda belirtilen şekilde gruplara ayrılır [54].

Denetimli Alanlar:

Görev ve sorumluluğu gereği radyasyon ile çalışan kişilerin ardışık beş yılın ortalama yıllık doz sınırlarının 3/10'undan fazla radyasyon dozuna maruz kalma ihtimali olan, görevlilerin giriş ve çıkışlarının denetime tabii olduğu ve radyasyondan korunma yöntemlerinin özel kurallara bağlı olduğu alanlardır [54].

Denetimli alanların giriş bölümlerinde ve bu alanlarda aşağıda listelenen simge ve işaretler yer almalıdır [54];

- Radyasyon alanı olduğunu belirten temel radyasyon simgeleri,
- Radyasyona maruz kalma tehlikesinin büyüklüğü ve özellikleri net olarak ifade etmek şartı ile gerekli bilgi, simge ve renkleri taşıyan işaretler,
- Radyasyon tehlikesi bulunan bölgelerde geçirilecek süre kısıtlandırılarak ve kontrol altına alınarak koruyucu ekipmanların kullanılması ve gerekliliğini ifade eden uyarı işaretleri

Gözetimli alanlar:

Görev ve sorumluluğu gereği radyasyon ile çalışan kişilerin yıllık doz sınırlarının 1/20'sinin aşılma olasılığı olup, 3/10'unun aşılması beklenmeyen alanlardır. Bireysel doz ölçüm gerektirmeyen fakat çevresel olarak radyasyon dozunun ölçülmesi ve izlenmesi gereken alanlardır [54].

Tehlike işaretleri ve uyarı sembolleri, koruyucu ekipmanlara ilişkin bilgiler gözetimli alanlarda bulundurulmalıdır [54].

Radyasyon alanlarının izlenmesi

Radyasyon alanlarının radyasyon/radyoaktivite düzeyi ölçümleri uygun ölçüm cihazları ve dozimetreler ile Kurum tarafından belirtilen sıklık ve yöntemler ile yapılır [54].

Ziyaretçilerin gözetimli alanlara radyasyondan korunma sorumlusu gözetimi olmaksızın, denetimli alanlara ise hiçbir şekilde girmelerine izin verilmez. Ziyaretçilerin gözetimli alanlara girişlerinin izin verilmesi gelinde giriş çıkış saatlerinin kayıt altında tutulması gerekmektedir [54].

Radyasyon güvenliği eğitimi almamış kişilerin radyasyonla veya radyoaktif malzemeler ile çalışmasına izin verilmez [54].

Radyoaktif malzeme ile çalışan kişiler veya radyasyona maruz kalma olasılığı olan kişiler mutlaka dozimetre takmalı ve bu kişilerin maruziyetlerinin kontrol altında olması için dozimetre kayıtları yetkili kişiler tarafından periyodik olarak incelenmelidir [54].

Radyasyona maruziyet olasılığı olan tüm çalışma alanlarında mutlaka "Dikkat - Radyoaktif Madde" uyarı işareti bulunmalıdır. Bu laboratuvarlara girişler mutlaka kontrollü olarak yapılmalı, izinsiz, yetkisiz ve ilgisiz kişilerin girişi engellenmelidir [54].

Radyoaktif maddeyle temas eden tüm malzeme ve ekipmanlar üzerine tehlike sembolü yerleştirilmeli ve radyoaktif malzeme kilitli dolaplarda sadece yetkili kişilerin erişimine açık olmalıdır. Radyoaktif atıklar radyasyon geçirmeyen kaplarda kilitli dolaplarda sadece yetkili kişilerin erişimine açık olacak şekilde muhafaza edilmelidir. [54].

5.8.6.3 Biyogüvenlik

Biyotehlike riski bulunan çalışmalarda, çalışma konusu ve şartları doğrultusunda risk değerlendirmesi de dikkate alınarak ek güvenlik önlemleri uygulanmalıdır.

Biyogüvenlik seviyeleri, mikroorganizmanın risk grubu, laboratuvar teknikleri, kullanılan güvenlik ekipmanları ve alınan önlemler, laboratuvar tasarımı gibi faktörlerin etkisi ve bu faktörlerin kombinasyonu dikkate alınarak belirlenmektedir [55].

- Birinci düzey; sağlıklı erişkin bireylerde hastalığa neden olmadığı bilinen mikroorganizmalarla çalışma,
- İkinci düzey; insanda hastalık yapan mikroorganizmalarla çalışma,
- Üçüncü düzey; aerosol bulaşma potansiyeli taşıyan ve/veya ciddi veya ölümcül sonuçlar doğurabilecek mikroorganizmalarla çalışma,
- Dördüncü düzey; yaşamı tehdit eden, tehlikeli, veya bulaşma riski bilinmeyen mikroorganizmalarla çalışma

olarak tanımlanmıştır.

Biyotehlike tanımlanmış çalışma ortamlarında uygun tehlike sembolü çalışma alanına yerleştirilmelidir. Sertifikalı, bakımları periyodik olarak yapılmış ve kullanım

talimatları açık şekilde belirtilmiş biyogüvenlik kabinleri biyotehlike içeren çalışmalarda mutlaka kullanılmalıdır [55]

Biyotehlike içirme riski olarak atıklar diğer atıklar ile kesinlikle karıştırılmamalı, uygun ambalaj ve etiketleme yapılarak muhafaza edilip taşınmalıdır. [55]

Biyotehlike riski bulunan malzemeler ile çalışırken veya biyotehlike içeren bir çalışma yürütülürken kullanılan ekipmanların ve çalışma alanının kontaminasyon olasılığı dikkate alınarak, çalışma sonunda kullanılan ekipmanların biyotehlikelerden arındırılması gerekmektedir. [55]

5.8.6.4 Asbest

Asbest, ısıya dayanım amacıyla uzun yıllar pek çok amaç için kullanılmıştır. Asbest fiberleri bulunduğu akciğerlerde geri dönüşümsüz hasarlara ve kansere yol açmaktadır. Hastalığın gelişimi uzun sürmekte (15-60 yıl) ve henüz tedavisi mümkün bulunmamaktadır[56].

Günümüzde asbest kullanımı yasaklanmış olsa dahi, daha önceki yıllarda bir çok alanda kullanıldığından asbest maruziyet riski mevcuttur. Genel olarak bakıldığında asbest içermesi muhtemel yerler aşağıda listelenmiştir [56]:

- Bina izolasyonlarında
- Çatı malzemelerinde
- Tavan/Taban döşemelerinde yapıştırıcılarda
- Borularda
- Akustik tavanlarda
- Yangına dayanımlı hale getirilmiş ekipman ve yerlerde
- Macun yapımında
- Contalarda
- Fren ve kavrama balatalarında
- Yangın battaniyeleri ve itfaiyeci giysilerinde

Asbestle çalışmalarda güvenlik önlemlerine ilişkin Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın Asbestle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliği dikkate alınmalıdır.

Yönetmelik uyarınca; Asbestin her türünün çıkarılması, işlenmesi, satılması ve ithalatı, asbest içeren her türlü ürünün ithalatı ve satılması, asbest ürünlerinin ve asbest ilave edilmiş ürünlerin üretimi ve satılması yasaktır. [57]

Asbest söküm, yıkım, tamir, bakım ve uzaklaştırma işleri uzman nezaretinde, eğitim almış çalışanlar tarafından yapılmalıdır. Bu çalışanlar, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın 25.01.2013 tarihinde yayımlanmış Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik kapsamında belirtilen eğitimlere katılmış olup eğitim sonunda düzenlenen sınavda başarılı olduğuna dair sertifikaya sahip olmalıdır [57].

Yönetmelik kapsamında asbestle ilgili çalışmalarda çalışanların maruz kaldığı havadaki asbest konsantrasyonunun sekiz saatlik zaman ağırlıklı ortalama sınır değeri (ZAOD-TWA) 0,1 lif/cm³ olarak belirlenmiştir. Sınır değerini aşılmasının önlenmesi için asbestle ilgili çalışmalarda aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir[57]:

- Asbest ile ilgili çalışmalar en az sayıda çalışanla yapılmalı
- Çalışmalar asbest tozu çıkmayacak şekilde yapılmaya çalışılır, eğer çıkmaması mümkün değilse havada dağılması önlenmeli
- Asbest veya asbest içeren malzemeler sızdırmaz ambalajlarda taşınmalı ve diğer malzemelerden ayrı olarak depolanmalı
- Asbeste maruziyet riskinin olduğu alanlarda temizlik ve ekipmanların bakım işleri düzenli ve kontrollü olarak gerekli eğitimleri almış kişiler tarafından yapılmalı
- Asbest içeren atıklar vakit kaybetmeden toplanıp, gerekli uyarı işareti ile etiketlenmiş sızdırmaz ambalajlar ile çalışma alanından uzaklaştırılmalı ve mevzuata uygun bertaraf edilmeli

Genel olarak asbest maruziyet riski olan çalışma alanlarında aşağıdaki hususlara mutlaka dikkat edilmelidir[57]:

- Çalışma alanında gerekli uyarı işaret ve levhaları konulmalı, görevliler dışında kişilerin giriş çıkışları önlenmeli
- Yeme içme için ayrılan yerlerin asbest maruziyet riski kesinlikle olmamalı

- Asbestle çalışma durumunda gerekli KKE çalışanlara verilmeli, nasıl kullanılması gerektiği konusunda eğitim sağlanmalı
- Kullanılan KKE asbest taşıma riski olduğundan özel olarak belirlenmiş kapalı kap/dolaplarda saklanmalı, temizlik işlemleri kontrollü yapılmalı çalışanların bireysel eşyaları, giysileri ile teması kesinlikle önlenmeli

5.8.6.5 Basınçlı gazlar

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından Basınçlı Gaz Tüpleri ile Güvenli Çalışma rehberinde Basınçlı gazlar ile ilgili sınıflandırmalar aşağıdaki gibi yapılmıştır[58]:

Basınçlı gaz tüpleri ile çalışmada tehlike ve riskler çok yönlüdür. Basınçlı gaz tüpleri ile çalışmada en çok karşılaşılan tehlikeler aşağıdaki gibidir [58]:

- Tüplerin patlaması ve/veya patlama sonucu parça fırlaması
- Gaz yayılması veya sıvı ile temas
- Yanıcı gaz sızıntısı ve sonucu oluşan yangın
- Tüplerin düşmesi veya devrilmesi

Basınçlı gaz tüpleri ile çalışmalarda meydana gelen kazalara ilişkin ana nedenler aşağıda sıralanmıştır [58]:

- Gerekli eğitimin sağlanmaması ya da tamamlanmaması
- Denetim eksikliği
- Tüp ve bağlantı elemanlarının uygunsuz yerleştirilmesi ve kurulması
- bakım-onarım çalışmalarının eksik veya uygunsuz yürütülmesi,
- Ek donanımların hatalı seçimi, kurulması
- Çalışan kişinin dikkatsizliği
- Güvenli depolama kurallarına uyulmaması,
- Çalışma alanının havalandırmasının yetersiz olması

Laboratuvarlarda sıkça kullanılan basınçlı gazların özellikleri Çizelge 5.1' de gösterilmiştir [58].

Çizelge 5. 15: Yaygın kullanılan basınçlı gazların özellikleri[58].

Gaz	Öncelikli Tehlikesi	Özellikleri
Karbondioksit	Boğucu	- Burunda yanmaya neden olur. - Havadan ağırdır. - Kanallarda, borularda ve alt katlarda birikir. - Yüksek konsantrasyonlarda anlık bilinç kaybına ve devamında ölüme neden olabilir.
Azot	Boğucu	- Kokusuzdur ve bilinç kaybı oluşuncaya kadar bir uyarı belirtisi yoktur. - Yüksek konsantrasyonlarda anlık bilinç kaybına ve devamında ölüme neden olabilir. - Havadan ağırdır, yanmaz ve genellikle inerttir.
Argon	Boğucu	- Kokusuzdur ve bilinç kaybı oluşuncaya kadar bir uyarı belirtisi yoktur. - Yüksek konsantrasyonlarda anlık bilinç kaybına ve devamında ölüme neden olabilir. - Havadan ağırdır. - Yanmaz ve inerttir.
Helyum Balon Gazı	Boğucu	- İnert ama yüksek konsantrasyonlarda boğucudur. - Havadan hafiftir. - Hiçbir durumda solunmaz.
LPG	Parlayıcı (yanıcı)	- Kendine has kötü bir kokusu vardır. - Hemen tutuşur ve yanar. - Havadan ağırdır. - Kanallarda, borularda ve alt katlarda birikir. - Yangın ve patlama tehlikesi vardır. - Oldukça parlayıcıdır. - Tüm tutuşma kaynaklarından uzak tutulmalıdır.
Asetilen	Parlayıcı (yanıcı)	- Sarımsak kokuludur. - Yangın ve patlama tehlikesi LPG'den biraz daha fazladır. - Havada veya oksijenle yanması için çok az enerjiye ihtiyacı vardır. - Bakır, asetilenle patlayıcı bileşikler oluşturduğundan yüksek bakır ve pirinç alaşımlarıyla birlikte kullanılmaz.
Hidrojen	Parlayıcı (yanıcı)	- Kokusuzdur ve havadan hafiftir. - Tavana yakın yerlerde havalandırma olmadığı durumlarda kapalı alanın en üst kısmında birikir. - Görünmez dumanı vardır. - Yangın ve patlama tehlikesi vardır. - Tutuşma enerjisi çok düşüktür. - Görünmez dumanla yanar.
Oksijen	Oksitleyici (yakıcı)	- Kokusuzdur. - Atmosferik basınçta toksik olmadığı kabul edilir. - Yanmaz ama yanmaya yardımcı olur ve hızlandırır. - Yağ, gres veya yağlayıcı madde ile etkileşime girmemelidir

Basınçlı gaz tüplerinin taşınması:

Basınçlı gaz tüpleri taşınması esnasında aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gerekir;

Tüpler, gerekmedikçe ve belirtilmediği sürece dik olarak taşınmalıdır.

Taşıma esnasında bağlantı elemanları ve vanaların hasar görmemesi için gerekli koruyucu önlemler alınmalıdır.

Tüplerin her zaman vana koruyucu donanımlarla ve vanaları kapalı olarak taşınması gerekir.

Hortum ve regülatör bağlantıları taşıma esnasında tüplerden ayrı muhafaza edilmelidir.

Yanıcı gaz tüpleriyle zehirli gaz tüpleri birlikte taşınmamalıdır.

Taşıma esnasın tüplerin düşmesini veya diğer tüplerle veya yüzeyler ile şiddetli çarpmasını önlemek üzere gerekli kontrol önlemleri alınmalıdır.

Tüpler taşıma esnasında kesinlikle yatay olarak yuvarlanmamalı ve sürüklenmemelidir

Özellikle, büyük ve ağır tüplerin taşınması esnasında uygun bir el arabası, forklift benzeri taşıma aracı kullanılarak güvenli şekilde tutulması sağlanmalıdır.

Basınçlı gaz tüplerinin depolanması:

Basınçlı gaz tüpleriyle çalışmaların yapıldığı kurumlarda tüplerin depolama alanları en fazla tehlike ve riski barındıran alanlar olduğundan bu alanlardaki risk değerlendirme çalışmaları eğitim almış ve yetkin kişiler tarafından yürütülmelidir.

Depolanan basınçlı gazların türlerine ve risk gruplarına göre gerekli güvenlik önlemleri alınmalıdır. Bu nedenle, gazların tehlikelilik özelliklerinin çalışanlarca bilinmesi büyük önem taşımaktadır.

Aşağıdaki tabloda yanıcı, yakıcı, aşındırıcı, zehirli ve kendiliğinden tutuşabilen (pirofirik) gazların tehlikelilik özelliklerine göre gruplandırılması ve her bir gruba ait örnek gaz türleri verilmiştir. Çalışma ve depolama süreçlerinde basınçlı gazların bu özelliklerini dikkate alarak çalışmalar yürütülmelidir.

Basınçlı gaz tüplerinin depolanmasında yararlanılacak tablo Çizelge 5.16 de gösterilmiştir [58].

Çizelge 5. 16: Basınçlı gaz grupları ve örnekler [58].

1.Grup	2.Grup	3.Grup	4.Grup	5.Grup	6.Grup
▪ Yanıcı olmayan ▪ Aşındırıcı olmayan ▪ Az Zehirli ▪ Yakıcı	▪ Yanıcı ▪ Aşındırıcı olmayan ▪ Az Zehirli	▪ Yanıcı ▪ Aşındırıcı ▪ Zehirli	▪ Zehirli ve/veya Aşındırıcı ▪ Yanıcı olmayan ▪ Yakıcı	▪ Kendiliğinden tutuşan (Pirofirik)	▪ Çok Zehirli
Argon, Karbondioksit, helyum, azot, oksijen	Asetilen, hidrojen, propan, bütan	Amin, merkaptan ve halojenli hidrokarbonlar içeren özel gaz karışımları	Hidrojen klorür, flor ve florürler, asit gazları	Silan	Arsin, fosfin, azot oksitler

- Grup 1 ve grup 4 birlikte depolanabilir.
- Grup 2 ve grup 3 birlikte depolanabilir.
- Grup 5 hiçbir grupla birlikte depolanamaz.
- Grup 6 hiçbir grupla birlikte depolanamaz.
- Grup 1 ve grup 2 birlikte depolanamaz.
- Grup 3 ve grup 4 birlikte depolanamaz.
- Grup 2 ve grup 4 birlikte depolanamaz.

Basınçlı gaz tüpleri, üzeri açık eğer mümkün değilse çok iyi havalandırılan alanlarda ve özel olarak basınçlı gaz tüplerinin depolanması için ayrılmış yerlerde depolanmalıdır.

Basınçlı gaz tüplerinin depolanması ile ilgili genel olarak aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir [58]:

- Depolama alanlarında bulunan tüplerin riskleri göz önüne alınarak gerekli uyarı levhaları ve bilgilendirme posterleri asılmalı ve depolama alanlarına görevliler dışındaki kişileri girişlerine izin verilmemelidir.
- Basınçlı gaz tüpleri depolanma alanlarında devrilmeyecek veya yuvarlanmayacak şekilde gerekli önlemler alınarak yerleştirilmelidir.
- Her zaman dik olarak, kapakları kapalı olarak muhafaza edilmeli ve eğer mümkünse valflere kapak takılmalıdır.

- Boş ve dolu tüpler ayrı yerlerde gerekli etiketlemeler yapılarak depolanmalıdır. Dolu tüplerin kullanımında önce gelen tüplerin kullanımı tercih edilmelidir.
- Depolama alanlarında ve yakınlarında açık ateş oluşturacak faaliyetlere izin verilmemeli ve kesinlik sigara içilmemelidir.
- Depolama alanlarında çalışan kişiler mevcut riskler doğrultusunda KKE kullanarak çalışmalı, tüplerin devrilmesi, yuvarlanması riski dikkate alınarak çelik burunlu ayakkabı giyilmeli ve her koşulda koruyucu eldiven kullanılmalıdır.
- Tüpler, herhangi bir acil durum anında müdahaleyi engellemeyecek şekilde erişime açık olarak depolanmalıdır.
- Tüpler, zemini toprak alanlarda depolanmamalı ve depolama alanındaki zeminde eğim, çukur, çatlak vs olmamalıdır.
- Oksijen veya yanmayı destekleyen diğer gazların tüpleri, yanıcı gaz tüplerinin depolandığı alanlardan en az 6 metre uzakta veya yangına dayanıklı bir duvar ile ayrılarak depolanmalıdır.
- Yanıcı ve parlayıcı gaz tüpleri, diğer yanıcı maddelerden ayrı olarak depolanmalıdır.
- Tüplerin depolama alanında gruplara ayrılması ve her bir gruba ait tehlike ve risk faktörlerinin açık bir şekilde belirtildiği uyarı levhalarının yerleştirilmesi gerekmektedir.
- Basıncılı gaz tüplerinin depolandığı tüm alanlarda, tüplerin iç basıncının artmasına neden olabilecek ısı yayan kaynaklardan muhafaza edilmelidir.
- Tüpler kesinlikle direk güneş ışığına maruz kalmamalıdır, direk güneş ışığı tüplerin iç sıcaklığını arttırmasının yanı sıra tüpler üzerindeki etiket, işaret ve yazıların silinmesine neden olabilir.
- Grup 1 ve 4' de yer alan tüpler, hava giriş çıkışının alttan ve üstten olmasını sağlayacak gerekli teknik altyapı sağlanmış ortamlarda mutlaka iyi havalandırılmış alanlarda depolanmalıdır.

- Grup 2 ve 3'de yer alan tüpler ısı kaynakları ve tutuşturucu kaynaklarda izole şekilde depolanmalıdır. Depolama yapılan alanda kullanılan elektrik tesisatı ve cihazlar patlamaya karşı korumalı malzemeden yapılmalı ve iyi havalandırma sağlanmalıdır. Açık havada depolanması halinde direk güneş ışığından koruma sağlayacak düzenekler ile depolanmalıdır.
- Grup 5 ve 6'da yer alan tüpler mutlaka açık havada depolanmalıdır. Çalışma alanlarından uzakta ve ısı yayan kaynaklardan, direk güneş ışığından koruma sağlayacak düzenekler ile depolanmalıdır.

Basınçlı gaz tüpleri ile çalışmada EK D. 'de gösterilen kontrol listesi dikkate alınarak çalışmaya başlanmalıdır.

5.8.6.6 Nanomalzemeler

Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının, İş Sağlığı Ve Güvenliği Rehberinde Nanomalzemelerle Çalışmalarda dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıdaki şekilde özetlenmiştir. [59].

Nanoboyutlu partiküllere maruziyet solunum, sindirim ve deri yoluyla gerçekleşebilir. Nanomalzemelerin tehlike sınıflandırmaları kesin olarak belirlenmediğinden güvenlik önlemleri konusunda standart uygulamalar mevcut olmamakla beraber bu alanda çalışmalar hızla artmaktadır [59].

Yapılan araştırmalar nanomalzemelerin solunum yolu ile maruziyetinin sonucunda akciğerlerde inflamasyon ve fibrosise deri ile temasında da inflamasyona neden olabileceğini göstermiştir. ancak uzun süreli maruz kalma halinde hangi sağlık sorunlarına yol açabileceğine dair yeterli bilgi bulunmamaktadır [59].

Nanomalzemelerin maruziyet yolları

Solunum yolu:

Nanomalzemelerin solunum yolu ile maruziyetinde hedef organ genelde akciğerlerdir. Yapılan çalışmalar nanaopartiküllerin enflamasyon gibi etkilere neden olduğunu göstermiştir. Bunun yanı sıra, çalışma alanındaki hava kirliliğine bağlı sağlık etkileri üzerindeki araştırmalar nanapartiküllerin solunum yolu ile maruziyetinde kardiyovasküler hastalıklara yakalanma riskinin yüksek olduğunu ortaya koymuştur [59].

Nanomalzemelerin solunum yolu ile maruziyet riskinin olduğu durumlarda ortam hava kirliliği de dikkate alınarak gerekli güvenlik önlemleri almalı, maruziyet zamanı ve miktarını azaltacak yöntemler geliştirilmelidir [59].

Dermal yol:

Nanomalzemelerin dermal yol ile maruziyetine ilişkin çalışmalar genelde kozmetik ürünler üzerinde yapılmaktadır. Nanomalzemelerin cilt tarafından emilimi ile ilgili çalışmalarda ise cilt ile temas halinde cilt emiliminin çok düşük miktarlarda olacağını göstermektedir [59].

Nanomalzemeler ile çalışırken deri ile temas riski söz konusu ise maruziyeti önleyecek gerekli güvenlik önlemleri alınmalıdır [59].

Nanomalzemelerin risk değerlendirmesi

Risk değerlendirmesinde ilk adım olan tehlikelerin belirlenmesi için nanomalzemeler ile ilgili sınırlı bilgi mevcuttur. Bu nedenle çalışma yapılacak nanomalzemenin toksik özelliklerini kesin olarak belirlemek neredeyse mümkün değildir. Benzer malzemelerin özellikleri dikkate alınarak değerlendirme yapmak şu aşamada en çok tercih edilen yöntemdir. Nanomalzemelerin daha büyük partiküllerdeki özellikleri birebir aynı olmasa da aynı kimyasal bileşimde oldukları varsayılarak güvenlik önlemleri geliştirilmelidir. Tehlikesi bilinen büyük boyuttak partiküller veya tehlikesi bilinen benzer nanopartiküller ile ilgili veriler baz alınarak yapılacak değerlendirmede benzer malzeme ile çalışılan nanomalzemenin fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmelidir [60].

5.9 Kontrol ve İyileştirme

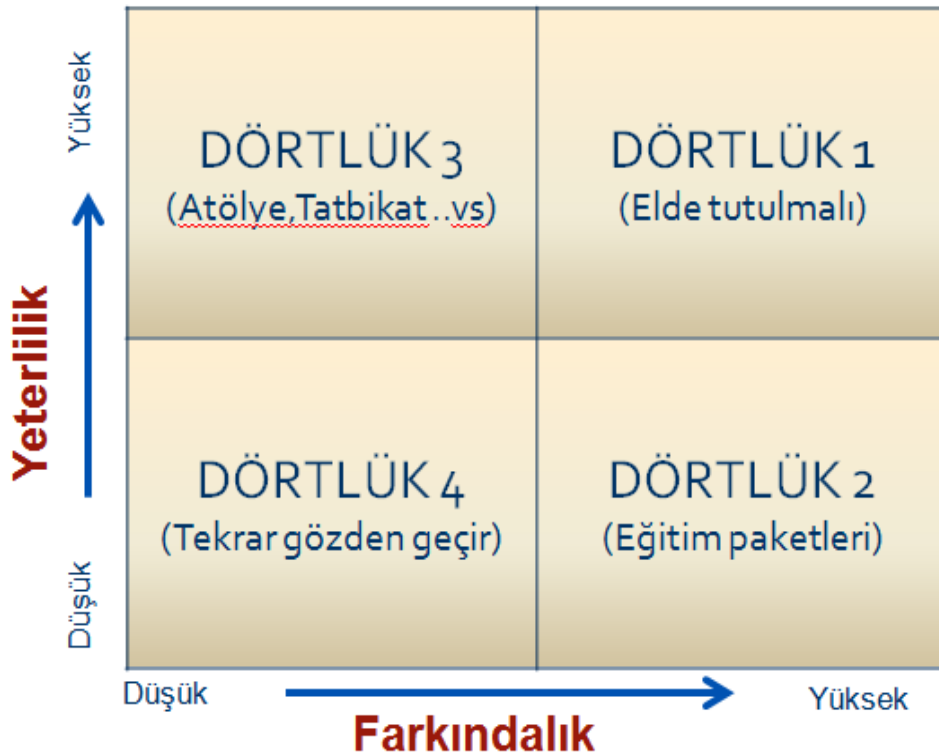
5.9.1 Farkındalık/Yeterlilik analizi (Quadrant matrisi)

GSULYS kapsamında yapılan tüm çalışmalarda organizasyondaki kişilerin farkındalığının artması ve sorumlu oldukları, çalışma yürüttükleri her konuda yeterliliklerinin artması amaçlanmaktadır.

Kişilerin farkındalık ve yeterliliklerinin ölçülmesi gerekmektedir. Farkındalık seviyelerinin ölçülmesi için belirli periyotlarda anketler düzenlenir. Mevcut durum analizinde de kullanılan farkındalık anketleri kişilerin laboratuvar güvenliğine ilişkin uygulamalarda farkındalık seviyelerini tespit etmekte değerlendirilir. Bu çalışma kapsamı İTÜ MMB bünyesinde düzenlenen anket çalışmasına ait değerlendirmeler

Bölüm 5.4.8'de anlatılmıştır. Yapılan anket formu örneği Ek A'da gösterilmiştir. Yeterlilik seviyesinin ölçülmesi için ise kişilerin laboratuvar güvenliği ve sisteme ilişkin bilgi ve yeterlilik seviyeleri ölçülür Eğitimleri tamamlamada ve gerekli eğitimlere katılım gerçekleştirdikten sonra düzenlenen yeterlilik seviye ölçümleri hem sistemi hem bireyleri hem de eğitim uygulamalarını değerlendirme olanağı sağlar.

Farkındalık ve yeterliliğin seviyeleri Quadrant (Dörtlük) analizi ile değerlendirilmelidir. Şekil 5.17' de Dörtlük Matrisi gösterilmiştir.



Şekil 5.17:Dörtlük analizi matrisi.

1. Dörtlük: Bu alanda bulunan kişi sayısını organizasyondaki kişi sayısına oranının en yüksek olması gerekmektedir. Bu alandaki kişiler hem farkındalığı yüksek hem de bilgi seviyeleri ve yeterlilikleri yüksek olduğundan diğer seviyedeki kişilerin bu alana geçmesi ve bu alanda bulunan kişilerin seviyelerinin maksimum düzeye getirilmesi amacıyla çalışmalar yapılır.

2. Dörtlük: Farkındalığı yüksek ancak yeterliliği düşük olan bu alandaki kişiler için bilgi seviyeleri ve tecrübelerini arttıracak eğitim paketleri düzenlenir.

3. Dörtlük: Farkındalığı düşük ancak yeterlilikleri yüksek olan kişiler için yönetim sisteminin amaç ve hedeflerini benimsemeleri sağlanır. Farkındalığın daha görsel, işitsel ve uygulamalı eğitimler ile daha etkin bir şekilde artırılması sağlanabilir.

4. Dörtlük: Bu alandaki kişiler için özel programlar düzenlenerek hem bilgi seviyeleri hem de farkındalık seviyeleri artırılır. Bu alandaki kişi sayısının fazla olması yönetim sistemi modelinin amaç ve hedeflerinin kavranamadığını aynı zamanda kişilerin uygulamalarda yapmak zorunda oldukları faaliyetler hakkında yetersiz bilgi sahibi olduklarını gösterir.

Ek B’de İTÜ MMB bünyesine yapılan anket örneği gösterilmiştir.

5.9.2 Mevzuat ve gelişmelerin takibi

SEÇ alanında yayınlanan mevzuatlar son yıllarda oldukça sık periyotlarda güncellenmektedir. Gelişen teknoloji ile sağlık ve çevre konularında artan duyarlılık hem kamu hem de özel kurumları bu alanda araştırma ve geliştirme faaliyetleri ne yönlendirmiştir.

Teknoloji ve bilimin hızlı ilerleyişine paralel olarak maruz kalınan tehlikelerin, madde ve karışımların insan sağlığına etkisi ile ilgili sürekli yeni buluşlar olduğu gibi bu tehlikelerden korunma yöntemleri de sürekli gelişim göstermektedir. Bu nedenle, SEÇ alanında yayınlanan her türlü yönetmeliğin ve yeni geliştirilen her türlü uygulamanın takip edilmesi ve yönetim sistemine adapte edilmesi gerekmektedir.

Gelişmiş ülkelerde bu alanda yapılan çalışmaların takibi, yürütülen uygulamaların değerlendirilmesi yönetim sisteminin gelişimi açısından oldukça faydalıdır.

Akademik laboratuvarlar yapısı gereği sürekli değişim gösteren ortamlar olduğundan uygulanan yönetim sistemi modelinin de bu doğrultuda sürekli güncellenmesi gerekmektedir.

Hem ulusal hem de uluslararası alanda yeni yayınlanan yönetmelikler, geliştirilen uygulamalar GSULYS kapsamında değerlendirilmeli ve olumlu etkileri göz önüne alınarak sisteme entegre edilmelidir.

Dünyada ve Türkiye’de SEÇ alanında son gelişmelerin takip edilebileceği kaynaklar Çizelge 5.17’de listelenmiştir.

Çizelge 5. 17: SEÇ alanında gelişmeler için kaynaklar.

www.osha.gov
www.hse.gov.uk
echa.europa.eu
www.chemicalwatch.com
www.cdc.gov/niosh
www.acs.org/content/acs/en.html
labsafetyinstitute.org
ab.immib.org.tr/web
www.isgum.gov.tr
www.cygm.gov.tr
www.isggm.gov.tr

5.10 Yönetimin Gözden Geçirilmesi

GSULYS kapsamında yürütülen tüm faaliyetlerin uygunluk, yeterlilik ve etkinliğinin sürekliliğini güvence altına almak için planlanmış aralıklarla yönetimin gözden geçirmelisi gerekmektedir.

Bu gözden geçirme, amaç ve politikalar dahil, yönetim sisteminin iyileştirme fırsatlarının değerlendirilmesi ve değişiklik ihtiyaçlarının belirlenmesi amacıyla yapılmalıdır.

Yönetimi gözden geçirme süreci girdi ve çıktıların değerlendirilmesi üzerinden yürütülmelidir. GSULYS yönetimi gözden geçirme girdileri aşağıda listelenen bilgileri içerir:

- a) Öğrenci/Öğretim görevlisi/Çalışan geri bildirimler
- b) Paydaşlardan gelen geri bildirimler
- c) İyileştirme öneri formları
- d) Dörtlük analizi sonuçları
- e) GSULYS işleyişini etkileyebilecek değişiklikler
- f) Önceki gözden geçirme faaliyeti çıktıları
- g) Yasal değişiklikler

Yönetimin gözden geçirme çıktısı, aşağıda belirtilen konularda gerçekleştirilecek olası değişiklikler ile ilgili karar ve uygulamaları içerir:

- a) GSULYS politika ve hedefleri ve organizasyon yapısı
- b) GSULYS kapsamındaki tüm uygulamalar
- c) Veri tabanı

5.10.1 Denetim faaliyetleri

GSULYS kapsamı yapılan çalışmalarda denetim faaliyetlerinde EK E'de gösterilen Denetim formu kullanılır. Değerlendirilen durumlar çalışma koşulları ve organizasyon yapısı dikkate alınarak genişletilebilir.

GSULYS kapsamında Ek E'de yer alan örnek formda da görüleceği üzere farkındalık, uygulama yeteneği ve etkinliği, sürdürülebilirlik ve sürekli iyileştirme ve iletişim ve iş birliği kavramları dört farklı seviyede değerlendirilmiştir.

Değerlendirme seviyelerinde ilgili kavrama ilişkin uygulamaların yeterliliği beklenen seviyeye göre ölçülür. Değerlendirme de tespit edilen puan için eğer mümkünse gösterge sunulmalıdır. Değerlendirme puanının hesaplanmasında gösterge sunulması daha sonraki denetimlerde değerlendirme aşamasını kolaylaştırır.

Organizasyonunun her alt grubunda kendi kendine denetim mekanizması çalışmalıdır. Yönetim sisteminin etkinliğinin değerlendirilebilmesi için EK E'de belirtilen başlıklar dikkate alınarak her değerlendirme seviyesi için puan hesaplanır. Toplam puana göre sistemin etkinliği değerlendirilir ve aksiyon planları yapılır.

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Tüm dünyada ve Türkiye'de SEÇ alanındaki gelişmeler organizasyonları daha güvenli ve çevreye daha duyarlı sistemler oluşturmaya yönlendirmiştir. Bu kapsamda, özellikle kar amacı güden kurumlarda yasal gereksinimlerinde etkisi ile birçok uygulama geliştirilmiştir. Ancak, yüksek öğretim kurumları incelendiğinde bu kurumlarda SEÇ kavramını bir bütün olarak ele alan, sürdürülebilir ve uygulanabilir bir yönetim sisteminin henüz geliştirilmediği tespit edilmiştir..

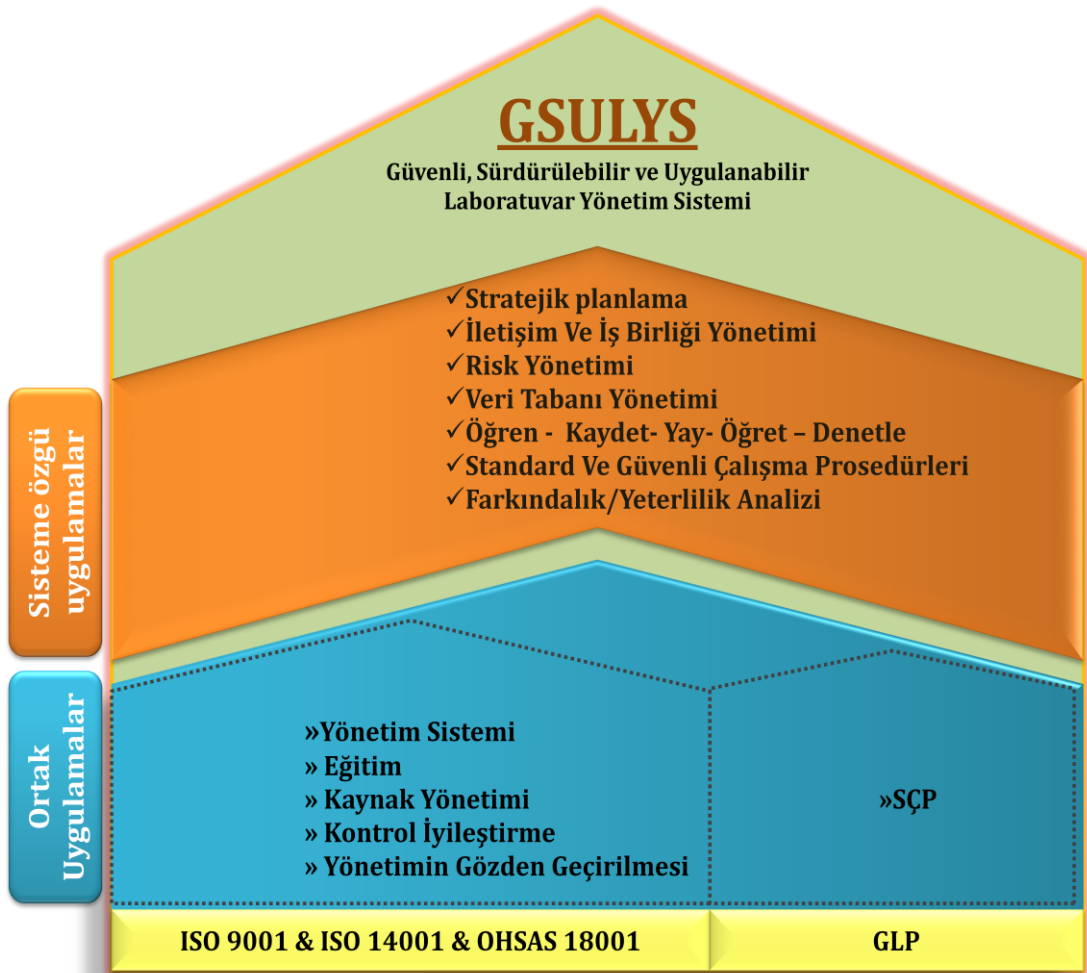
Bu çalışmada, akademik laboratuvarların yapısı ve gereksinimleri dikkate alınarak, yönetim sistemlerinin ortak uygulamalarına bu çalışma kapsamı geliştirilen özel uygulamalar entegre edilmiş ve yüksek öğretim kurumları için güvenli, sürdürülebilir ve uygulanabilir laboratuvar yönetim sistemi modeli geliştirilmiştir.

Geliştirilen yönetim sistemi modelinde kullanılan araçlara ilişkin örnekler İTÜ MMB organizasyon ve yapısı dikkate alınarak hazırlanmıştır. Uygulanabilirliğini arttırmak için geliştirilen yönetim sistemi modeline ait El Kitabı oluşturulmuştur. Oluşturulan el kitabının GSULYS modelini kendi kurumlarında uygulamak isteyen organizasyonlar için rehberlik etmesi amaçlanmıştır.

GSULYS modeli, içeriği ve kullanılan araçlar bakımından sürekli gelişime açık olarak hazırlanmıştır. Geliştirilen yönetim sistemi modelini uygulamaya alan kurum için organizasyon ve çalışma şartları doğrultusunda söz konusu modeli geliştirme imkanı vermektedir

GSULYS modeli, Şekil 6.1'de gösterildiği gibi; ISO 9001, ISO 14001 ve OHSAS 18001 yönetim sistemlerinin ortak uygulamalarının yanı sıra GLP'nin SÇP uygulamasını baz alarak bu çalışma kapsamında akademik laboratuvarlar için geliştirilmiş aşağıda listelenen uygulamaların entegre edilmesi ile oluşturulmuştur:

- Stratejik planlama
- İletişim ve iş birliği yönetimi
- Risk yönetimi
- Veri tabanı yönetimi
- Öğren - kaydet- yay- öğret – denetle
- Standard ve güvenli çalışma prosedürleri
- Farkındalık ve yeterlilik analizi



Şekil 6.1:GSULYS modeli.

KAYNAKLAR

- [1] **Dursun, S.** (2011). Güvenlik kültürünün güvenlik performansı üzerine etkisine yönelik bir uygulama. Doktora tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- [2] **Human engineering, Health and Safety Executive.** (2005). A review of safety culture and safety climate literature for the development of the safety culture inspection toolkit. Bristol: Health and Safety Executive
- [3] **Zhang, H., Wiegmann D. A., Tahden T.L., Sharma G. ve Mitchell A.A.** (2002). Safety culture: a concept in chaos? 46th Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society. Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society.
- [4] **University of Illinois at Urbana-Champaign.** (2007). A review of safety culture theory and its potential application to traffic safety. Illinois, USA: AAA Foundation for Traffic Safety.
- [5] **Manoj S. Patankar, J. P.-P.** (2012). The safety culture pyramid. Safety Culture: Building and Sustaining a Cultural Change in Aviation and Helathcare (s. 1,2). Surrey: Ashgate Publising Limited.
- [6] **Louvar, J. F.** (2013). How to communicate to create a safety culture and improve PSM results. Process Safety Progress, **32**, 1, s. 57,58.
- [7] **Demir, M.** (2013). *Yapı üretiminde iş sağlığı ve güvenliği risk yönetimi*. Yüksek lisans tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [8] **Balkır, G. Z.** (2012). İş sağlığı ve güvenliği hakkının korunması: işverenin iş sağlığı ve güvenliği organizasyonu. Sosyal Güvenlik Dergisi(1), s.56-91.
- [9] **Alkış, H., & Taşpınar, Y.** (2012). *İşçi sağlığı ve iş güvenliğinde yeni yaklaşımlar, demir çelik sektörü çalışanlarının işçi sağlığı ve iş gvenliği algısı: Konya örneği*. International Iron & Steel Symposium. Karabük
- [10] **WHO; Regional Office for the Eastern Mediterranean.** (2001). Occupational Health a manual for primary healtcare workers. Cairo: World Health Organization.
- [11] **Özergün, P.** (2008). *Türkiye ve Avrupa Birliği'nin işçi sağlığı ve işgüvenliği açısından karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- [12] **Yılmaz, F.** (2009). *Avrupa Birliği ve Türkiye'de iş sağlığı ve güvenliği: Türkiye'de iş sağlığı kurullarının etkinliğinin ölçülmesi*. Doktora tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- [13] **Biçer, B.** (2013). *İş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının kalite yönetimi ile ilişkisi ve bir uygulama*. Yüksek lisans tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü..
- [14] **Çakmak, A.** (2007). *Entegre yönetim sistemleri ISO 9001:2000, ISO 14001 ve OHSAS 18001*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [15] **OECD:Organisation for Economic Co-operation and Development.** (1998). OECD principles of Good Laboratory Practice. Paris: Head of Publications Service OECD.
- [16] **Saha, D., Jain, V., Jain, B., & Tandey, R.** (2011). Good laboratory practice: design and utility. Asian Journal of Pharmacy and Technology, 1(1), 1-3.
- [17] **Çevre ve Orman Bakanlığı.** (2010). *İyi laboratuvar uygulamaları prensipleri, test birimlerinin uyumlaştırılması ve iyi laboratuvar uygulamalarının ve çalışmaların denetlenmesi hakkında yönetmelik*. 09.03.2010-27516 tarih sayılı Resmi Gazete
- [18] **Demir, S.** (2010). Tehlikeli kimyasal maddelerin iş sağlığı ve güvenliği yönetimi. Yüksek lisans tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [19] İMMİB. (tarih yok). clp.immib.org.tr. (AB Mevzuatı Uyum Şubesi) Mayıs 02, 2015 tarihinde <http://clp.immib.org.tr> adresinden alındı
- [20] İMMİB. (tarih yok). reach.immib.org.tr. (AB Mevzuat Uyum Şubesi) Mayıs 2, 2015 tarihinde <http://reach.immib.org.tr/tr-tr/REACH-Nedir> adresinden alındı
- [21] **Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.** (2013). *Büyük endüstriyel kazaların önlenmesi ve etkilerinin azaltılması hakkında yönetmelik*. 30.12.2013 - 28867 tarih sayılı Resmi Gazete.
- [22] **Çevre ve Orman Bakanlığı;Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü.** (2011). Büyük endüstriyel kazalar için acil durum planlaması rehberi.
- [23] **Wu, T., Chen, C., & Li, C.** (2008). A correlation among safety leadership, safety climate and safety performance. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 21, 307-318.
- [24] **Artdej, R.** (2012). Investigating undergraduate students' scientific understanding of laboratory safety. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 46, 5058-5062.
- [25] **Ferjencik, M., & Jalovy, Z.** (2010). What can be learned from incidents in chemistry labs. Journal of Loss Prevention in the Process Industries(23), 630-636.
- [26] **Meyer, T.** (2012). How about safety and risk management in research and education? Procedia Engineering(42), 854 – 864.
- [27] **Foster, B. L.** (2002). Department of chemistry laboratory safety program at West Virginia University. Division of Chemical Health and Safety American Chemical Society, 21-28.

- [28] **Marendaz, J., Suard, J., & Meyer, T.** (2013). A systematic tool for Assessment and Classification of Hazards in Laboratories (ACHiL). Safety Science(53), 168-176.
- [29] **Kennedy, S., & Palmer, J.** (2010). Teaching safety: 1000 students at a time. Division of chemical health and safety of the American Chemical Society, 26-31.
- [30] **Laboratuvar El Kitabı.** (2012). İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya Metalurji Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü.
- [31] **Laboratuvar El Kitabı.** (2012-2013). Ankara: Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü.
- [32] **Bitki koruma bölümü göreve oryantasyon ve laboratuvar ve tesis güvenliği el kitabı.** (2013). Bursa: Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- [33] **Laboratuvar güvenliği el kitabı.** (2013). Bursa: Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü..
- [34] **Laboratuvar güvenlik kılavuzu.** (t.y.). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü.
- [35] **Laboratuvar güvenlik kılavuzu.** (2013). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi.
- [36] **Laboratuvar güvenlik kılavuzu.** (2004). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü.
- [37] **Temel laboratuvar bilgisi ders notları.** (2011). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi.
- [38] **Kimyasal hijyen planı.** (2010). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Kimya Metalurji Fakültesi.
- [39] **TS 18001** (2014). Ankara: Türk Standartları Enstitüsü .
- [40] **TS EN ISO 9001** (2008). Ankara: Türk Standartları Enstitüsü.
- [41] **TS EN ISO 14001** (2005). Ankara: Türk Standartları Enstitüsü.
- [42] **Bağcı, M.** (2012). Tehlikeli maddeler ve kimyasallarla çalışma. İstanbul: Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği.
- [43] **Yüzeç, İ.** (2011). Acil durum yönetim sistemi. Pronet Güvenlik ve Danışmanlık Hiz.A.Ş.
- [44] **İlkyardım eğitim kitapçığı.**(2014).İstanbul:Cansın İlk Yardım Eğitim Merkezi.
- [45] **İnce, A.** (t.y).Tehlikeli kimyasalların güvenli depolanması. Mayıs 2, 2015 tarihinde http://www.acilafet.org/upload/dosyalar/TEHLIKELI_KIMYASALLARIN_GUVENLI_DEPOLANMASI_.doc adresinden alındı
- [46] **Yapıcı, A.** (2012). Tehlikeli atık geri kazanım/ertaraf tesislerinde iş sağlığı ve güvenliğinin mevcut durumunun değerlendirilmesi. Konya: Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [47] **Taşkan, Ş.** (2013). Türkiye'de tehlikeli atık oluşumu ve bertarafı. İstanbul: Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- [48] **Çevre ve Orman Bakanlığı.** (2005). Tehlikeli atıkların kontrolü yönetmeliği. 14.03.2005 - 25755 tarih sayılı Resmi Gazete.
- [49] **Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı.** (2013). Kişisel koruyucu donanımların işyerlerinde kullanılması hakkında yönetmelik. 02.07.2013 - 28695 tarih sayılı Resmi Gazete
- [50] **Lab Hazard Assessment Tool PPE Selection Guide.** (t.y.). California: UCLA Environment Health and Safety.
- [51] **Kişisel güvenlik/Kişisel koruyucu donanımlar.** (t.y). Mayıs 02, 2015 tarihinde <http://www.laboratuvarguvenligi.com/images/file/EI%20Koruma.pdf> adresinden alındı
- [52] **Ulucan, H., & Zeyrek, S.** (2012). Ofislerde iş sağlığı ve güvenliği. Ankara: İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü Müdürlüğü.
- [53] **Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı.** (t.y.). Elektirikle çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri. Mayıs 2, 2015 tarihinde <http://www.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty/WLP%20Repositor y/itkb/dosyalar/ipm/isg07> adresinden alındı
- [54] **Türkiye Atom Enerjisi Kurumu.** (2000). Radyasyon güvenliği yönetmeliği. 24.3.2000 - 23999 tarih sayılı Resmi Gazete.
- [55] **RSHMB Laboratuvar Güvenliği Kurulu.** (2007). Laboratuvarda güvenli çalışma teknikleri. Ankara: Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkez Başkanlığı.
- [56] **Tezcan, E.** (2007). Asbest nedir? Mühendis ve Makina, 48(567), 9-12.
- [57] **Çalışma ve sosyal Güvenlik Bakanlığı.** (2013). Asbestle çalışmalarda sağlık ve güvenlik önlemleri hakkında yönetmelik. 25.01.2013 - 28539 tarih sayılı Resmi Gazete.
- [58] **Kendir, D.** (2013). Basınçlı gaz tüpleri ile güvenli çalışma. Ankara: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Teftiş Kurulu Başkanlığı.
- [59] **Coşkunes, F., & İstif, M.** (2014). Nanomalzemeler ve tehlikeleri. İş sağlığı ve güvenliği uygulama rehberi (s. 269-277). içinde Ankara: ÇASGEM.
- [60] **Coşkunes, F., & İstif, M.** Nanomalzemeler ile çalışmalarda risk değerlendirmesi ve kontrol önlemleri. (2014) İş sağlığı ve güvenliği uygulamaları rehberi (s. 279-288). içinde Ankara: ÇASGEM.

EKLER

EK A : Bölüm 5.4: Laboratuvar Güvenlik Yönetim Sistemi

EK B : Bölüm 5.5: Eğitim

EK C : Bölüm 5.6: Risk yönetimi

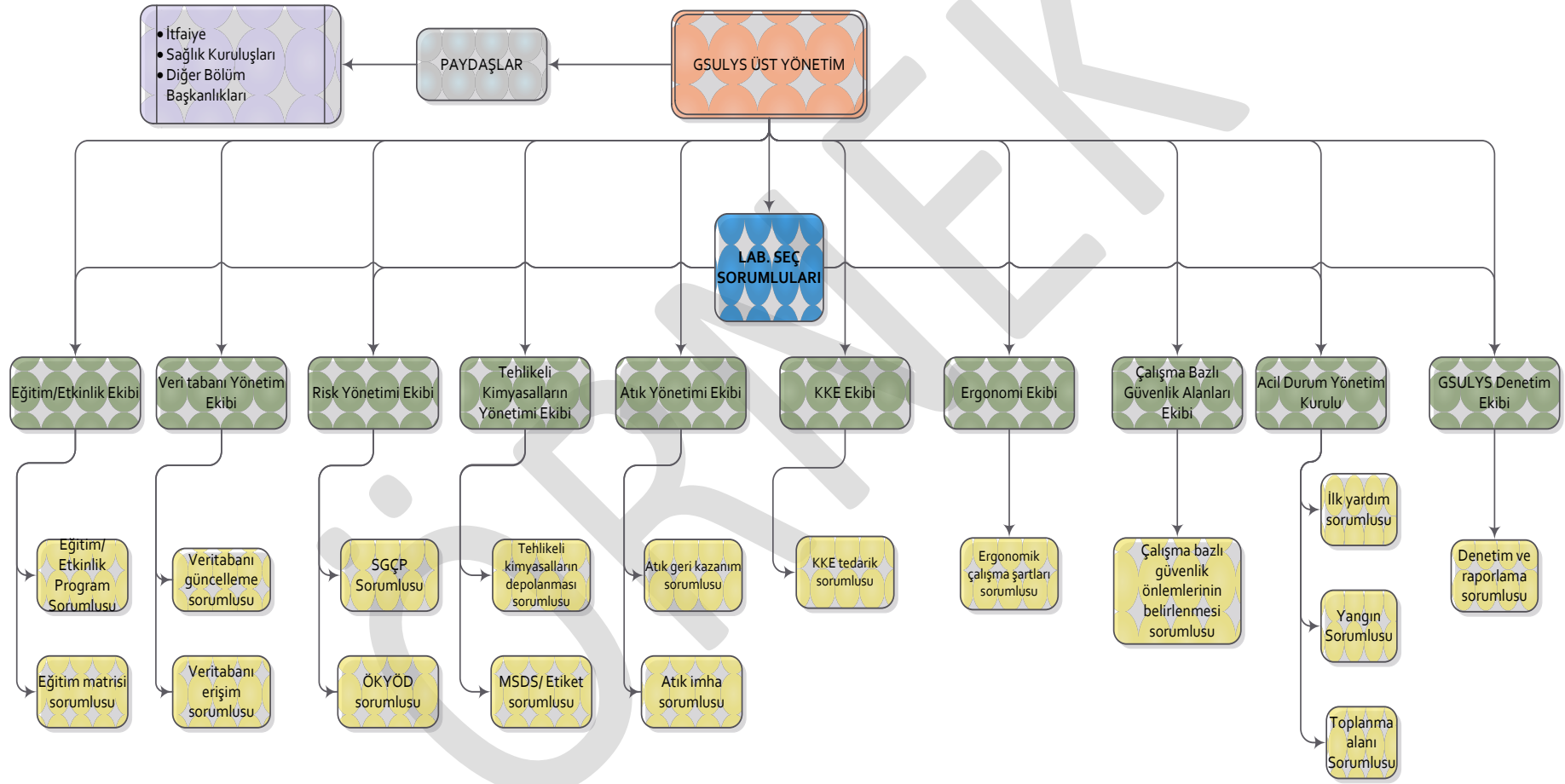
EK D : Bölüm 5.8 : Uygulamalar ve Faaliyetler

EK E : Bölüm 5.10: Yönetimin Gözden Geçirilmesi

EK A: Bölüm 5.4: Laboratuvar Güvenlik Yönetim Sistemi

Strateji	Aksiyon Planı/Proje	Hedef	Performans Göstergesi	Sorumlu kişi/Birim	KAYNAKLAR			Hesaplanan Maliyet	Başlangıç Tarihi	Bitiş Tarihi	Yasal yaptırımlar	Riskler
					İnsan	Bütçe	Fiziksel Olanaklar					
1	Güvenli Lab. Yön. Sist.	A)										
		B)										
		C)										
		D)										
2	Sürdürülebilir Lab. Yönt. Sistemi	A)										
		B)										
		C)										
3	Uygulanabilir Lab. Yönt. Sistemi	A)										
		B)										
		C)										

Şekil A.1 : Stratejik plan formu



Şekil A.2 : İTÜ MMMB organizasyon şeması

Çizelge A.1: Rol ve sorumluluklar tablosu

GSULYS Üst Yönetim	GSULYS üst yönetimi Bölüm Başkanlığı tarafından atanır. İdari ve akademik personellerden oluşur. GSULYS ile ilgili nihai karar merciidir. Organizasyon şemasındaki roller için ilgili kişileri atar. GSULYS hedef ve amaçların belirler, belirlenen hedef ve amaçlar doğrultusunda GSULYS kapsamında yürütülen tüm çalışmalardan sorumludur. Paydaşlar ile olan işbirliğini yönetmekle sorumludur. Ekiplerin iletmiş olduğu talepleri değerlendirerek gerekli aksiyon planlarını hazırlar ve yönetir.
Lab. SEÇ Sorumluları	GSULYS üst yönetimi tarafından alınan kararlar doğrultusunda sorumlu olduğu Laboratuvar bünyesinde GSULYS kapsamı yapılan tüm çalışmalardan sorumludur. Sorumlu olduğu laboratuvarlarda yürütülen çalışmalarda GSULYS kapsamındaki tüm ekipler ile koordineli çalışır. Major iyileştirme gereksinimlerini GSULYS üst yönetime bildirir, minor iyileştirmeler ile ilgili aksiyon planlarını hazırlayıp yönetmekle sorumludur.
Eğitim/Etkinlik Ekibi	Eğitim/Etkinlik sorumlusu ve eğitim matrisi sorumlularını atar. GSULYS kapsamında ihtiyaçlar doğrultusunda eğitim matrislerini oluşturur ve organizasyondaki kişilerin eğitim ihtiyaçlarını belirler. Eğitim takvimleri ve eğitim programlarını düzenleyip gerekli duyuruların yapılmasından sorumludur. Eğitim için gerekli kaynakların GSULYS üst yönetimine bildirilmesinden sorumludur. Eği tim ihtiyaçları doğrultusunda veri tabanı yönetim ekibi ile koordineli çalışır. Organizasyondaki kişilerin sorumlu oldukları eğitimleri tamamlamalarını sağlar eğitimlerini tamamlamamış kişiler ile ilgili gerekli işlemleri takip ederek üst yönetime rapor sunar.
Risk Yönetimi Ekibi	SGÇP sorumlusu ve ÖKYÖD sorumlularını atar. GSULYS kapsamı yürütülen tüm Risk Yönetimi çalışmalarından sorumludur. Organizasyon veya çevre koşullarında meydana gelen değişikliklerin Risk Yönetimi döngüsündeki olası etkilerini değerlendirip Lab. SEÇ Sorumluları ve diğer ekiplere bildirilmesinden sorumludur. Risk yönetimi adımlarında yapılan çalışmalarda çalışan ve öğrencilerin her türlü taleplerini karşılamaktan sorumludur. Risk iletişim araçlarının tedariki ve güncellenmesi ile ilgili olarak veritabanı yönetim ekibi ile koordineli çalışır.
Veri tabanı Yönetimi Ekibi	Veri tabanı güncelleme ve veri tabanı erişim sorumlularını atar. GSULYS kapsamı yürütülen çalışmalarda başvuru yazılı ve dijital tüm veri tabanının yönetiminden sorumludur. Veri tabanı erişimi ve güncellemesi ile ilgili tüm süreçleri yönetir ve gerekli duyuruları yapar. Veri tabanı güncellemesi ile ilgili talepleri değerlendirir ve GSULYS üst yönetime bildirir.

Acil Durum Yönetimi Ekibi	İlk yardım, yangın ve toplanma alanı sorumlularını atar. Her laboratuvar için acil durum sorumlularını atar. Acil durum yönetimi ilgili faaliyetlerin yürütülmesi için gerekli ekipman, araç, eğitim ihtiyacını tespit eder ve talepleri GSULYS üst yönetime bildirir. Acil durum tatbikatlarını yönetir ve yapılan tatbikatlara ilişkin değerlendirme raporunu hazırlar ve iyileştirme önerileri ile birlikte GSULYS üst yönetime bildirir.
Tehlikeli Kimyasalların Yönetimi Ekibi	Tehlikeli kimyasalların depolanması ve MSDS/Etiket sorumlularını atar. Tehlikeli Kimyasalların sınıflandırılması, güvenli kullanımı ve depolanması ile ilgili tüm çalışmalardan sorumludur. Tehlikeli kimyasallar ile güvenli çalışma koşullarının sağlanması için Mesleki Maruziyet ve KKE Ekibi ve Veri tabanı Yönetimi Ekibi ile koordineli çalışır.
Atık Yönetimi Ekibi	Atıkların doğru şekilde bertaraf edilmesi ile ilgili tüm çalışmalardan sorumludur. Atık yönetimi ile ilgili tüm faaliyetleri düzenler. Laboratuvarların atık yönetimi ile ilgili çalışmalarında her türlü bilgi ve ekipman ihtiyacını karşılamaktan sorumludur. Atıkların güvenli bertarafı için gerekli ekipman, araç vs taleplerini GSULYS üst yönetime bildirir.
Kişisel Koruyucu Ekipman Ekibi	GSULYS kapsamı yürütülen tüm çalışmalar için KKE kullanımı ve taleplerini yönetir. KKE seçimi, doğru kullanımı ve muhafaza edilmesine ilişkin yapılması gereken tüm çalışmaları yönetir. KKE taleplerini değerlendirip GSULYS üst yönetime bildirir.
Ergonomi Ekibi	Ergonomik çalışma şartları sorumlularını atar. GSULYS kapsamı yürütülen tüm çalışmalarda kişilerin yaptıkları iş, kullandıkları cihaz ve ekipmana uygun ortamlarda çalışmalarını sağlar. Ergonomik olarak uygun çalışma koşullarının sağlanması için ihtiyaçları belirler. Organizasyonun bu konuda taleplerini değerlendirerek GSULYS üst yönetime bildirir.
Çalışma Bazlı Güvenlik Alanları Ekibi	Çalışma bazlı güvenlik önlemlerinin belirlenmesi için sorumluları atar. Laboratuvarlarda yürütülen çalışmalar doğrultusunda özel güvenlik önlemleri alınması gereken alanlar ile ilgili çalışmaları yürütür. Risk yönetimi, Eğitim/Etkinlik ve KKE Ekibi ile koordineli çalışarak faaliyet konusuna bağlı olarak güvenlik önlemlerine ilişkin ihtiyaçları belirler, talepleri değerlendirerek GSULYS üst yönetime bildirir.
GSULYS Denetim Ekibi	Denetim ve raporlama sorumlularını atar. GSULYS kapsamı yürütülen tüm çalışmaların denetim faaliyetlerinin yönetilmesinden sorumludur. Denetimlere ilişkin raporları hazırlar ve GSULYS üst yönetime bildirir.

Çizelge A.2: Farkındalık anketi örneği

Lisans:	
Yüksek Lisans:	
Doktora:	

Haftada Ortalama kaç saat Laboratuvarda vkit geçiriyorsunuz?	1-5	5-10	10'dan fazla
Cinsiyetiniz	K	E	

No	Anket Ögesinin Açıklaması/Tanımlaması					
1	Çalıştığım laboratuvarda görev ve sorumluluklar tanımlı.					
2	Çalıştığım laboratuvarda kişilerin görev ve sorumluluklarını biliyorum					
3	Fakülte Laboratuvar Güvenlik Kurulunda görevli kişileri biliyorum					
4	Laboratuvar Güvenliği ile ilgili istek ve şikâyetlerimi iletebileceğim kişileri biliyorum					
5	Risk değerlendirme ve Analizi ile ilgili eğitim aldım					
6	Risk Değerlendirme ve Analizi ile ilgili aldığım eğitimin yeterli olduğunu düşünüyorum					
7	Çalıştığım laboratuvarda ki mevcut riskler ile ilgili bilgi sahibiyim					
8	Çalıştığım laboratuvar için risk analiz çalışmasını doğru yapabileceğimi düşünüyorum					
9	Yangına müdahale ve ilk yardım konusunda eğitim aldım					
10	Yangına müdahale ve ilk yardım konusunda aldığım eğitimin yeterli olduğunu düşünüyorum					
11	Çalıştığım laboratuvarda yangın müdahale ekipmanları mevcut					
12	Yangın anında müdahale ekipmanlarının nerede olduğunu konusunda bilgi sahibiyim					
13	Yangın anında müdahale ekipmanlarının nasıl kullanılacağı konusunda bilgi sahibiyim					
14	Çalıştığım laboratuvarda (binada) kaza/yangın anında kullanabileceğim uyarı ve alarm sistemleri mevcut					
15	Kaza/Yangın anında uyarı ve alarm sistemlerinin nasıl kullanılacağı konusunda bilgi sahibiyim					

16	Acil durum anında aramam gereken kişi/birim konusunda bilgi sahibiyim					
17	Çalıştığım laboratuvarıda ilk yardım çantası mevcut					
18	Çalıştığım laboratuvarıda ilk yardım çantasının nerede muhafaza edildiğini biliyorum					
19	İlkyardım konusunda bilgi seviyemi yeterli buluyorum					
20	Laboratuvarıda meydana gelen kazalar hakkında nasıl rapor tutulacağını biliyorum					
21	Laboratuvarıda meydana gelen kazaların raporunu tutuyorum					
22	Çalıştığım laboratuvarıda kimyasal toplama kiti (kimyasal dökülmeleri için) mevcut					
23	Kimyasal dökülmelerinde nasıl müdahale edilmesi gerektiği konusunda bilgi sahibiyim					
24	Tehlikeli kimyasalların yönetimi konusunda eğitim aldım					
25	Tehlikeli kimyasalların yönetimi konusunda aldığım eğitimin yeterli olduğunu düşünüyorum					
26	Çalıştığım kimyasalların tehlikelerini biliyorum					
27	Etiketlerde yer alan sembollerin açıklamaları konusunda bilgi sahibiyim					
28	Çalıştığım kimyasallara ait Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarını (MSDS) nereden temin edeceğimi biliyorum.					
29	MSDS'lerde yer alan bilgileri doğru anlayıp yorumladığımı düşünüyorum					
30	Çalıştığım laboratuvarıda kimyasallar güvenli şekilde depolanıyor					
31	Çalıştığım kimyasalları doğru depoladığımı düşünüyorum					
32	Çalıştığım laboratuvarıda atık yönetim planı mevcut					
33	Çalıştığım laboratuvarıda kimyasallar doğru şekilde bertaraf ediliyor					
34	Çalıştığım kimyasalları doğru bertaraf ettiğimi düşünüyorum					
35	Kişisel Koruyucu Ekipmanlar ile ilgili eğitim aldım					
36	Kişisel koruyucu ekipmanlar ile ilgili aldığım eğitimin yeterli olduğunu düşünüyorum					
37	Çalıştığım laboratuvarıda mesleki maruziyetler konusunda bilgi sahibiyim					
38	Laboratuvarıda çalışırken gerekli kişisel koruyucu ekipmanları temin edebiliyorum					
39	Laboratuvarıda çalışırken kişisel koruyucu ekipmanı kullanıyorum					
40	Kişisel koruyucu ekipman seçimini doğru yaptığımı düşünüyorum					

Laboratuvar Güvenliği ile ilgili mevcut sistem ve yürütülen çalışmalar konusunda eklemek istedikleriniz:

K B: Bölüm 5.5 Eğitim

Eğitim	Roller	Sıklık											
			İdari Yönetim	Akademik Yönetim	Lab. SEÇ Sorumlusu	Lisans Öğrencileri	Araştırma Görevlileri	Lab. Güvenlik Kurulu	Eğitim Etkinlik Kurulu	SEÇ Denetim Kurulu	Acil Durum Yönetim Kurulu	Teknisyenler	Güvenlik Görevlileri
Eğitim		Bir kere											
Yönetimin SEÇ Sisteminde		Bir kere											
Yangınla Mücadele		Bir kere											
İlk Yardım		Üç yılda bir											
Ergonomi		Bir kere											
Tehlikeli Kimyasalların		Üç yılda bir											
Tehlikeli Kimyasalların		Bir kere											
Tehlikeli Atıkların Yönetimi*		Bir kere											
Kimyasal Dökülmeler*		Bir kere											
Acil Durum Yönetimi ve Kaza		Bir kere											
Risk İletişim Araçları GBF		İki yılda bir											
Risk Değerlendirme Eğitimi		Bir kere											
Risk Değerlendirme Atölyesi		Bir kere											
Biyogüvenlik*		Bir kere											
Elektrik Güvenliği*		Bir kere											
Lazer Güvenliği*		Bir kere											
Radyasyon Güvenliği*		Bir kere											
Asbest Güvenliği*		Bir kere											
Basıncılı Gaz/Tüp Güvenliği*		Bir kere											
KKE Seçimi ve Kullanımı		Bir kere											
SEÇ Denetim Eğitimi		Bir kere											

Uygulama gerektirmez

İsteğe bağlı

Belirlenmiş kişiler

Zorunlu

Gerek görülürse çalışma öncesi

*

Uygulama gerektirmez
İsteğe bağlı
Belirlenmiş kişiler
Zorunlu
Gerek görülürse çalışma öncesi



Şekil B.1: Eğitim matrisi

Çizelge B.1: İTÜ MMB bünyesinde gerçekleşen eğitimler

EĞİTİM	TARİH
Laboratuvar Güvenlik Projesi Tanıtım Semineri	19.01.2011
Yangın Güvenliği /Yangınla Mücadele ve İlk Yardım Eğitimi	12.07.2012
Risk Değerlendirme Ve Risk Analizi Eğitimi	17.07.2012
Mesleki Maruziyet Ve Kişisel Koruyucu Ekipmanlar Eğitimi	19.07.2012
Tehlikeli Kimyasalları Yönetimi Eğitimi	26.07.2012
Asbest Güvenliği Eğitimi	17.09.2013
Risk Değerlendirme Ve KKE Eğitimi	17.09.2013
Tehlike Belirleme ve Risk Değerlendirme Uygulamaları Eğitimi	27.09.2013

Çizelge C.1: Tehlike tanımlama tablosu

TEHLİKELER	E	H	U	TEHLİKE TANIMI
MEKANİK TEHLİKELER				
Baş yüksekliğinin üzerinde depolama yapıyor mu? Bu malzemelerin düşme riski var mı?	X			Dolap üstlerinde kâğıt havlular depolanmış. Yüksekten düşmelerinin zarara yol açması beklenmemekle birlikte görüntü olarak hoş değil.
Laboratuvar alanında merdiven, zeminde seviye farkları, zemin boşlukları (manhole) var mı?	X			Zeminde üzeri ızgarasız su gideri var.
Basamaklar, platformlar, merdivenler, vb. uygun şekilde tasarlanmış mı? Kodlarla uyum içinde mi?			X	
Yerler kaygan mı?		X		
Herhangi bir takılma tehlikesi var mı?	X			Masalara elektrik sağlamak için kullanılan uzatma kablosu yerde. Takılıp düşmeye neden olabilir, kablo yalıtkanı aşınarak elektrik çarpmasına yol açabilir.
Başın, dizin, dirseğin çarpabileceği noktalar var mı?		X		
Başın, dizin, dirseğin çarpabileceği noktaların üzerleri uygun şekilde kaplanmış mı?			X	
Eşya ve/veya cihazların sivri metal uçları kıvrılmış veya tamamen yok edilmiş mi?			X	
Yüksekte veya bir platform üzerinde yapılan işler var mı?		X		
Çalışma platformlarının çevresinde koruyucu korkuluk mevcut mu?			X	
Makas, giyotin gibi kesilmeye yol açacak ekipman kullanılıyor mu?		X		
Saplanmaya yol açacak sivri uçlar içeren ekipman/el aleti var mı?		X		
Giysilerin dolaşmasına, organların sıkışmasına neden olacak merdane, vb. ekipman var mı?		X		
Pres gibi ezilmelere yol açabilecek teçhizat var mı?		X		
Basınçlı sistemler, buhar kazanları kullanılıyor mu?		X		

Forklift, vinç, palanga gibi taşıma, kaldırma ekipmanları kullanılıyor mu?		X		
Cihazların kullanım esnasında kullanıcının veya bakım/onarım esnasında bakım personelinin üzerine devrilme tehlikesi var mı?		X		
Diğer Mekanik Tehlikeler			X	
ELEKTRİKSEL TEHLİKELER				
Elektrik kablolarında ve/veya elektrikli cihazların kablolarının yalıtkan kısımlarında aşınma, hasar var mı?	X			Basınçlı gaz tüplerinin tam üzerindeki prizden çıkan kablo elektrik bandıyla izole edilmiş. Elektrik arkına neden olabilir. Hemen altında kolay alevlenebilir gaz tüpü var.
Binada toprak hattı mevcut mu? Elektrikli cihazlar uygun şekilde topraklanmış mı?		X		Binada toprak hattı mevcut değil.
Elektrik kabinetleri yetkili ve eğitimli şahıslar dışındakilerin ulaşamayacağı şekilde kitlenmiş mi?			X	
Kullanıcıların ve/veya bakım/onarım elemanlarının cihazları güvenli bir biçimde kullanmaları ve bakım/onarım yapabilmeleri için yeterli bilgi sağlanmış mı? (Kullanım ve Bakım Talimatları gibi)		X		Bazı cihazların üzerine sadece nasıl açılıp kapatılacağını anlatan çok kısa kullanma talimatları asılmış. Basit elektrik işlerini yapan bir elektrik teknisyeni var. Periyodik bakım ile ilgilenen bir bakım ekibi yok. Arıza durumunda cihazların tedarikçilerinden yardım alınıyor.
Tutuşma Kaynağı (Kıvılcım/Ark) yaratabilecek elektrikli cihazlar var mı?	X			Elektrikli cihazlar patlama/toz korumalı değil.
Statik elektriğe karşı önlem alınmasına gerek var mı?		X		
Statik elektriğe karşı önlem alınmış mı?			X	
Diğer Elektriksel Tehlikeler			X	
ORTAMLA İLGİLİ TEHLİKELER				
Sıcak yüzeyler var mı?	X			Havva, elektrikli ısıtıcı gibi çalıştığında sıcak yüzeyler oluşturan cihazlar mevcut.
Sıcak yüzeyler uygun şekilde işaretlenmiş veya izole edilmiş mi?		X		Sıcak yüzeyler için işaretleme/uyarı yok.
Soğuk yüzeyler var mı?		X		
Soğuk yüzeyler uygun şekilde izole edilmiş mi?			X	
Ortam aşırı sıcak veya soğuk mu?	X			Kış aylarında ortam soğuk olduğundan elektrikli ısıtıcılar kullanılıyor.

Etkin bir havalandırma sistemi var mı?		X		Mevcut havalandırma sistemi bazı sorunlar nedeniyle çalışmadığından ortamın havalandırması pencereleri açmak suretiyle sağlanıyor.
Aydınlatma yeterli mi?	X			
Bodrumlar/yeraltı depoları gibi kapalı alanlarda çalışma yapılıyor mu?		X		
Kapalı alanlarda yapılacak çalışmalar için özel kuralları belirlenmiş mi?			X	
Zehirli duman ve gazları çalışma ortamından atmak için etkin egzoz sistemleri var mı?	X			Dumanları/buharları/tozları ortamdaki uzaklaştırmak için üç noktada esnek hortumlu gaz emme sistemi mevcut. Bu sistemlerin sadece biri faal durumda, diğerlerinin hortumları sökülüş. Ayrıca bir adet çeker ocak var. Lokal gaz emme sistemlerinin ve çeker ocağın çekiş kontrolü yapılmıyor.
Ortam yapılan iş gereği aşırı derecede tozlu mu?		X		
Çalışma ortamı aşırı gürültülü mü (80 dBA'dan yüksek)?		X		
Gürültü ölçümü yapılıyor mu?			X	
Çalışma ortamında aşırı vibrasyona yol açan cihaz/makine var mı?		X		
Kişisel koruyucu ekipmanların kullanılacağı iş ve bölgeler uygun şekilde işaretlenmiş mi?		X		Kişisel koruyucularla ilgili işaretleme mevcut değil.
Çalışanlara kişisel koruyucu ekipmanlarını saklamak için uygun yerler tahsis edilmiş mi?	X			Kişilere malzemelerini saklamaları için dolaplar tahsis edilmiş. Kişisel koruyucu ekipmanlar da bu dolaplarda saklanıyor.
Engelliler, yeni öğrenciler ve hamileler gibi risk grubu oluşturan çalışanların çalışmasına engel olacak herhangi bir durum var mı?	X			Özellikle kadınlar ve/veya hamileler için tehlikeli olabilecek elektromanyetik alan oluşabilir. Kullanılan kimyasallardan bazıları hamileler için tehlikeli olabilir.
İlk yardım dolabı/çantası var mı? İçindekilerin kullanım süreleri takip ediliyor mu?	X			İlk yardım dolabı veya çantası mevcut değil.
Ortamla ilgili diğer tehlikeler			X	
KULLANILAN MALZEMELER				
Kimyasal madde kullanılıyor mu?	X			Çoğu tehlikeli olarak sınıflandırılmış 25 çeşit kimyasal kullanılıyor.

Kullanılan kimyasal maddelere ait uygun şekilde hazırlanmış Güvenlik Bilgi formları var mı? Bu formlar çalışanların kolayca ulaşabilecekleri şekilde bulunduruluyor mu?		X	Bazı kimyasallar için Güvenlik Bilgi formları bulunduğu belirtilmesine rağmen laboratuvarda gözlenenler yönetmeliklere uygun olarak hazırlanmamış. Mevcut Güvenlik Bilgi Formlarının bölüme teslim edildiği söylendi. Yeni bir kimyasalla karşılaşıldığında internetten araştırıldığı bildirildi.
Kimyasalların depolanmasında depolama kurallarına uyulmuş mu?		X	Kimyasalların depolanmasında depolama kurallarına uyulmamış.
Toz patlamasına yol açacak toz kullanımı var mı?	X		Çinko tozu [CAS# 7440-66-6] ve Sitrik asit monohidrat [CAS# 5949-29-1] tozları hava ile patlayıcı karışımlar oluşturabilir.
Acil durum vücut duşu ve göz duşu mevcut mu? Kolayca ulaşılabilir mi?			
Sıvılaştırılmış petrol gazları/doğalgaz kullanılıyor mu? LPG tüpleri ve hortumları kaçak/hasar açısından periyodik olarak inceleniyor mu?		X	
Basınçlı gaz tüpleri kullanılıyor mu?	X		Laboratuvar alanında 2 adet azot, 1 adet oksijen, 1 adet hidrojen, 1 adet kuru hava olmak üzere toplam 5 adet basınçlı gaz tüpü mevcut. Laboratuvarı ısıtmak amacıyla kullanılan ısıtıcıların biri tüplere oldukça yakın bir konumda.
Gaz tüpleri devrilmemeleri için uygun şekilde sabitlenmiş mi?		X	Tüpleri duvara bağlayan bir adet zincir var. 5 tüp bir arada bağlanmış.
Gaz tüpleri ve gaz boru hatları (hortumları) hasar açısından periyodik olarak inceleniyor mu?		X	Gazlar için boru hattı yok. İki tüpe takılı, herhangi bir cihazla bağlantısı olmayan silikon hortum gözlemlendi. Gazlarla çalışma yapmak gerektiğinde tüplerde kaçak olup olmadığına bakıldığı bildirildi. Periyodik bir kontrol yok.
Farklı gazlar için farklı renkte borular/hortumlar kullanılmış mı?		X	Kullanım şekillerine bakıldığında farklı gazlar için farklı renkte hortum kullanılması çok gerekli değil.
Gaz kaçaqları için kaçak algılama/alarm sistemi mevcut mu?		X	

Yalıtım vb. amaçlarla asbest kullanılıyor mu?		X		
Diğer Zararlı Malzemeler			X	
RADYASYON TEHLİKELERİ				
İyonlaştırıcı radyasyon (X-ışını gibi) kaynağı var mı?		X		
İyonlaştırıcı olmayan radyasyon (RF, UV, lazer, ısı, kızıl ötesi, mor ötesi, mikrodalga gibi) kaynağı var mı?	X			Yüksek ve orta frekans indüksiyon fırınları kullanılıyor. Manyetik alan şiddeti ölçümü yapılmıyor.
Diğer Radyasyon Tehlikeleri	X			Parçaları temizlemek için ultrasonik banyo kullanılıyor. Ultrasonik ses şiddeti ölçümü yapılmıyor.
ERGONOMİ				
Çalışanların rahatça hareket edebilecekleri alan sağlanmış mı?	X			
Tezgâh, masa, vb. eşyaların çalışma yükseklikleri uygun mu?	X			
Sandalyelerin yükseklikleri ayarlanabiliyor mu? Sırt kısımları uygun mu?	X			
Çalışma esnasında vücudu zorlayıcı duruşlara neden olabilecek cihaz, ekipman, bölge var mı?	X			Kumlama cihazı alçak olması nedeniyle çalışırken vücudu zorlayabilir. Ayrıca cihazın eldivenlerinden birinin cihaza sabitlendiği noktada hafifçe yırtılmış olduğu görüldü.
Laboratuvar çalışmaları dışında çalışanların dinlenmesi/çalışması için oda tahsis edilmiş mi? Özel eşyalarını saklayabilecekleri dolaplar mevcut mu?		X		Master ve doktora öğrencileri kendilerine ayrı bir oda tahsis edilmediğinden laboratuvarında oturduklarını belirttiler.
ÇEVRE TEHLİKELERİ				
Kimyasal sızıntı/dökülme kontrolü için gerekli önlemler alınmış mı? Yeterli sızıntı kontrol malzemesi/ekipmanı mevcut mu?		X		Dökülen toz kimyasalların toplanması için klasik bir elektrik süpürgesi mevcut. Sıvı kimyasal dökülmeleri için önlem yok.
Tehlikeli/tehlikesiz atıkların toplanması için yöntemler belirlenmiş mi?	X			Tehlikesiz atıklar ayrı toplanıyor.
Kimyasal atıklarının depolanması için ayrılmış özel bidonla r/kaplar var mı?	X			Tehlikeli sıvı atıklar (asidik ve bazik olmak üzere) için üzerleri açık bidonlar tahsis edilmiş. Bidonlar dolduğunda kampus içindeki atık depolama merkezine gönderiliyor, buradan da yakılmak üzere İzaydaş'a yönlendiriliyor.
Radyoaktif atıklar var mı? Bu tür atıkların tasfiyesi için yöntem belirlenmiş mi?		X		

Akü, pil, vb. kullanılıyor mu?		X		
Akü, pil, vb. atıkların tasfiyesi için yöntem belirlenmiş mi?	X			Piller için binanın muhtelif yerlerinde toplama kutuları bulunuyor.
Diğer Çevre Tehlikeleri			X	
DEPREM				
Aydınlatma armatürlerinin düşmemesi için önlem alınmış mı?	X			Metal kilitlemeli aydınlatma armatürleri kullanılmış.
Tavan panellerinin düşmemesi için önlem alınmış mı?	X			Hafif tavan kaplama plakaları kullanılmış.
Camların kırılması çalışanlara zarar verir mi?	X			Deprem anında kırılan camlar laboratuvarda bulunanların üzerine düşebilir.
Deprem sırasında devrilebilecek nesneler/dolaplar sağlam bir şekilde sabitlenmiş mi?	X			Laboratuvar ortamında bulunan yüksek dolapların duvara sabitlendiği bildirildi.
Deprem esnasında açılabilir dolap kapakları için önlem alınmış mı?		X		Özellikle cam malzemelerin depolandığı dolapların kapakları kolayca açılabilir.
Deprem için oluşturulmuş acil durum planları var mı? Kaçış yolları, toplanma alanları belirlenmiş ve işaretlenmiş mi?		X		Acil durum planları yok, toplanma alanları belirlenmemiş. Işıklı olmamakla beraber acil çıkış yönlendirme işaretleri mevcut.
YANGIN				
Yangın için oluşturulmuş acil durum planları var mı? Toplanma alanları belirlenmiş ve işaretlenmiş mi?	X			2010 yılında Kimya Metalurji Fakültesi tarafından bir Yangın Planı oluşturulmuş ancak bu planın varlığından laboratuvarda çalışan kişiler haberdar değil.
Acil çıkış kapıları var mı? Koridorlar ve kapılar uygun şekilde işaretlenmiş mi?	X			Işıklı olmamakla beraber acil çıkış işaretleri ve acil çıkış kapıları mevcut.
Çıkışlar acil durumda kolayca açılabilir mi?		X		Acil çıkış işaretleri takip edilerek ulaşılan kapının kilitli olduğu ve hiçbir şekilde açılmadığı gözlemlendi.
Uyarı levhaları/Alarm sistemleri mevcut mu?	X			Binanın bazı koridorlarında alarm butonları mevcut, ancak laboratuvar içinde ve laboratuvarın bulunduğu koridorda alarm butonu yok. Alarm sisteminin çalışır durumda olup olmadığının kontrolünün yapıp yapılmadığı bilinmiyor. Ayrıca 2010 yılında hazırlanan Yangın Planında her katta duman ve ısıya

			karşı duyarlı dedektörlerin bulunduğu, bina güvenliğinin bu dedektörler vasıtasıyla otomatik olarak ikaz edildiği belirtilmektedir.
Uygun tip yangın söndürücü var ve kolayca ulaşılabilir mi?	X		1 adet 6 kg'lık ABC kuru toz söndürücü mevcut. Giysi askısının altında duruyor. Yangın söndürme tüpü herkesin kolayca görebileceği bir yerde olmalı ve 'YANGIN SÖNDÜRME TÜPÜ' ikaz levhası ile işaretlenmeli. Tüp üzerinde ölçüm/bakım tarihi olarak 2012 yılı 3. ay görünüyor. Yangın tüplerinin sağlayıcı firma tarafından 6 ayda bir düzenli olarak kontrol edildikleri bildirildi.
Çalışanlar yangın söndürücüleri kullanmayı biliyor mu?		X	Nasıl kullanılacağı herkes tarafından bilinmiyor.
Düzenli acil durum/yangın eğitimleri yapılıyor mu?		X	Düzenli olarak yapılan acil durum/yangın eğitimi yok.
Düzenli yangın ve/veya acil durum tatbikatları yapılıyor mu?		X	Yangın/acil durum tatbikatı yapılmıyor.
Bölge itfaiyesi ile işbirliği yapılıyor mu?		X	İstinye itfaiyesinden alınan bilgiye göre itfaiye İTÜ'de tatbikat yapmış ancak hangi binada yaptıkları öğrenilemedi.
DİĞER TEHLİKELER			
Sel /Su baskını/Toprak kayması riski var mı?		X	

E:Evet H:Hayır U:Uygulama gerektirmez

Çizelge C.2: Risk seviye derecelendirme formu

Laboratuvar No ve Adı:		RİSK BELİRLEME VE DERECELENDİRME																	Değerlendirenler: Lab. SEÇ Sorumlusu					
Tarih:		RİSK ALTINDAKİ KİŞİLER				RİSK POTANSİYELİ (A)						OLABİLİRLİK (B)						Sayfa No:11						
						Normal			Anormal			Acil Durum			Normal				Anormal				Acil Durum	
Belirlenen tehlike		Öğrenciler	Öğretim Üyeleri	Üstlenici F. Ele.	Misafirler	Ciddi (2)	Ciddi (3)	Hafif (1)	Ciddi (2)	Ciddi (3)	Hafif (1)	Ciddi (2)	Ciddi (3)	Düşük (1)	Orta (2)	Yüksek (3)	Düşük (1)	Orta (2)	Yüksek (3)	Risk Seviyesi (A x B)			Önerilen kontrol	
																				N	A	A D		
1) Zeminde üzeri ızgarasız su gideri var, takılıp düşmeye neden olabilir.		X	X	X	X				X					X				X			2	4	4	Gider ızgarası temin edilerek kapatılmalı.
2) Masalara elektrik sağlamak için kullanılan uzatma kablosu yerde. Takılıp düşmeye neden olabilir, kablo yalıtkanı aşınarak elektrik çarpmasına yol açabilir.		X	X	X	X				X					X				X			2	4	4	Masalara elektrik sağlamak için kullanılan kablo tavandan aşağıya indirilmeli.
3) Basınçlı gaz tüplerinin tam üzerindeki prizden çıkan kablo elektrik bandıyla izole edilmiş.		X	X	X	X						X				X				X		6	6	9	Kablo düzeltilmeli, alevlenebilir özellikteki gaz tüpünün yeri değiştirilmeli.

4) Binada toprak hattı mevcut değil.	X	X				X		X		X			X		X		X	6	9	9	Laboratuvarıda pek çok elektrikli cihaz kullanılmakta. Standartlara uygun toprak hattı çekilmeli.
5) Bazı cihazların üzerine sadece nasıl açılıp kapatılacağını anlatan çok kısa kullanma talimatları asılmış.	X	X	X			X		X		X			X		X		X	4	4	4	Tüm cihazlar için sadece açma kapama değil, periyodik olarak yapılacak bakımları ve cihazdan kaynaklanabilecek tehlikeleri de içeren daha kapsamlı kullanım ve bakım talimatları hazırlanmalı.
6) Elektrikli cihazlar patlama/toz korumalı değil.	X	X	X	X		X		X		X			X		X		X	6	6	9	Hidrojen tüpünün içi ve gazı nakletmek için kullanılan hortumun içi Yangından Korunma Yönetmeliğine göre Zone 0, tüp takılıp çıkarılırken, açılıp kapanırken bulunduğu noktanın çevresi ise Zone 1'dir. Bu bölgelerde kullanılacak ekipman tehlikeli bölge ayırımlarına göre seçilmelidir.
7) Havya, elektrikli ısıtıcı gibi çalıştığında sıcak yüzeyler oluşturan cihazların sıcak yüzeyleri için işaretleme/uyarı yok.	X	X	X	X		X		X		X			X		X		X	4	6	6	Elektrikli ısıtıcılar ve havya çalışırken yüzeylerinin sıcak olduğunu belirten uyarıcı levhalar kullanılmalı.

8) Kış aylarında ortam soğuk olduğundan elektrikli ısıtıcılar kullanılıyor.	X	X			X		X				X					X				2	3	6	Öğrencilerin teorik çalışmalarını gerçekleştirebilecekleri, birbirleriyle bilgi alış verişinde bulunabilecekleri bir oda tahsis edildiği takdirde risk yaratan ve enerji sarfiyatına yol açan ısıtıcıların kullanımı ortadan kalkacaktır.
9) Mevcut havalandırma sistemi bazı sorunlar nedeniyle çalışmadığından ortamın havalandırması pencereleri açmak suretiyle sağlanıyor.	X	X			X		X				X					X				1	4	4	Pencere camlarından birine havalandırma fanı takılmalı.
10) Lokal gaz emme sistemlerinin ve çeker ocağın performans testleri yapılmıyor.	X	X			X		X				X					X				4	6	6	Gaz emme sistemlerinin ve çeker ocağın performans testleri periyodik olarak (yılda bir kez) yapılmalı.
11) Kişisel koruyucu ekipmanların kullanılacağı iş ve bölgeler uygun işaretlerle belirtilmiyor.	X	X			X		X				X					X				4	6	6	Kişisel koruyucu ekipman kullanımı gerektiren cihazların bulunduğu bölgeye uyarı levhaları yerleştirilmeli.
12) Özellikle kadınlar ve/veya hamileler için tehlikeli olabilecek elektromanyetik alan oluşabilir. Kullanılan kimyasallardan bazıları hamileler için tehlikeli olabilir.	X	X			X		X				X					X				4	6	6	Yönetmeliklere uygun Malzeme Güvenlik Formları hazırlanmalı ve bu doğrultuda (gerekliyorsa kişisel koruyucu ekipman kullanımı gibi) önlemler alınmalı.

13) İlk yardım dolabı veya çantası mevcut değil.	X	X	X			X		X		X			X		X		X		4	4	4	Laboratuvarlarda acil müdahaleler için ilk yardım çantası bulundurulmalıdır.
14) Yönetmeliklere uygun olarak hazırlanmış Güvenlik Bilgi Formları mevcut değil.	X	X				X		X		X			X		X		X		6	6	9	Laboratuvarlarda kullanılan her kimyasal için (basıncı gaz tüpleri dahil) yönetmeliklere uygun Malzeme Güvenlik Formları hazırlanmalı ve bunlar laboratuvarlarda bulundurulmalı.
15) Kimyasalların depolanmasında depolama kurallarına uyulmamış.	X	X	X	X		X		X		X			X		X		X		6	9	9	Laboratuvarlarda kullanılan tüm kimyasallar yönetmeliklere uygun olarak etiketlenmeli ve depolama kurallarına uyularak depolanmalı.
16) Tozları hava ile patlayıcı karışımlar oluşturabilecek kimyasal kullanımı var.	X	X	X	X		X		X		X			X		X		X		3	3	3	Bu kimyasalların alt patlama limitleri etiketlerinde belirtilmeli, toz birikimine engel olunmalı, tutuşturucu kaynaklardan uzakta, mutlaka performansı kanıtlanmış çeker ocaklar içinde kullanılmalı.
17) Acil durum vücut duşu ve göz duşu mevcut değil.	X	X	X			X		X		X			X		X		X		2	4	9	Kolayca ulaşılabilir şekilde acil durum vücut duşu ve göz yıkama ünitesi bulunmalı.

Çizelge C.3 : OHTEA örnek formu

Olası Hata Türü ve Etkisi Analizi										Süreç					
										Model/Sistem/Üretim					
										Hazırlayan (İsim/Bölüm.)		Tarih			
MEVCUT DURUM										İYİLEŞTİRİLMİŞ DURUM					
Sistem/ Karakteristik	Potansiyel Hata	Potansiyel Hata Sonuçları	Muhtemel Sebepler	Öngörülen Kontrol Yöntemi	Ortaya çıkma olasılığı	Anlamı	Keşfedilebilirlik	Risk Öncelik Göstergesi (RÖG)	Önerilen Önlem	Sorumluluk	Yapılan Faaliyet	Ortaya çıkma olasılığı	Anlamı	Keşfedilebilirlik	Risk Öncelik Göstergesi (RÖG)

Çizelge C.4 : SGÇP örnek formu

SGÇP Adı:	
SGÇP No:	
Hazırlayan Kişi:	Hazırlama Tarihi:
Onaylayan Kişi:	Onaylama Tarihi:
Tamamlanması Gereken Eğitimler	
✓ ✓ ✓ ✓	
Süreç Tanımı	
▪	
Tanım ve Kısaltmalar	
▪ ▪ ▪	
Tehlike ve Riskler	
▪ Tehlikeli kimyasallar, Radyasyon..vs ▪ ▪	
Güvenlik Önlemleri	
▪ (Kişisel Koruyucu Ekipmanlar, Mühendislik kontrolleri..vs) ▪ ▪	
Cihaz ve ekipmanlar	
▪ ▪ ▪	
Referanslar	
▪ (ASTM, DIN, Met Lab. II föyü vs,)	

Çizelge C.4 : SGÇP örnek formu(devam)

Süreç Akış Diyagramı

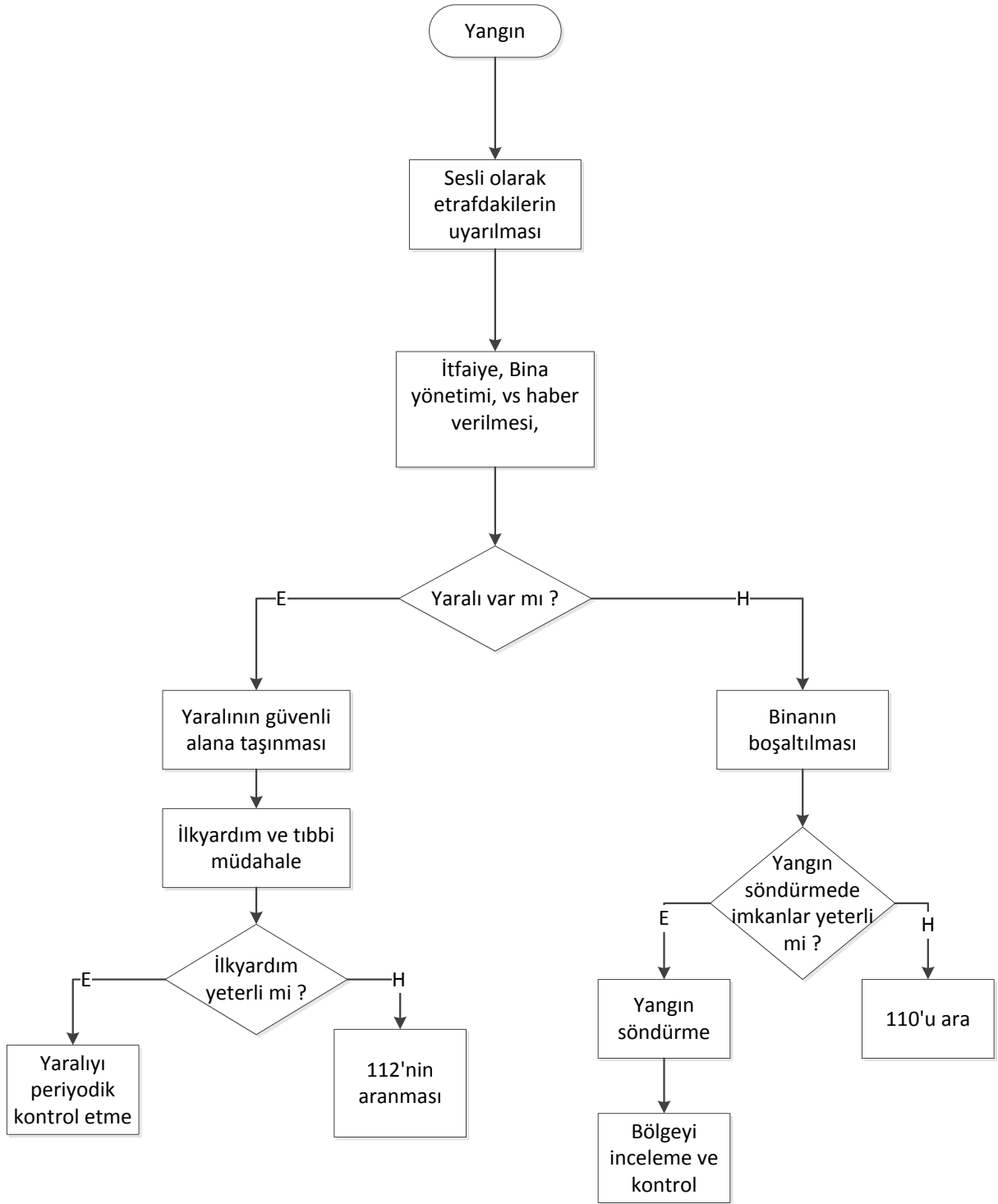
ÖRNEK

Çizelge C.5: İyileştirme önerisi formu

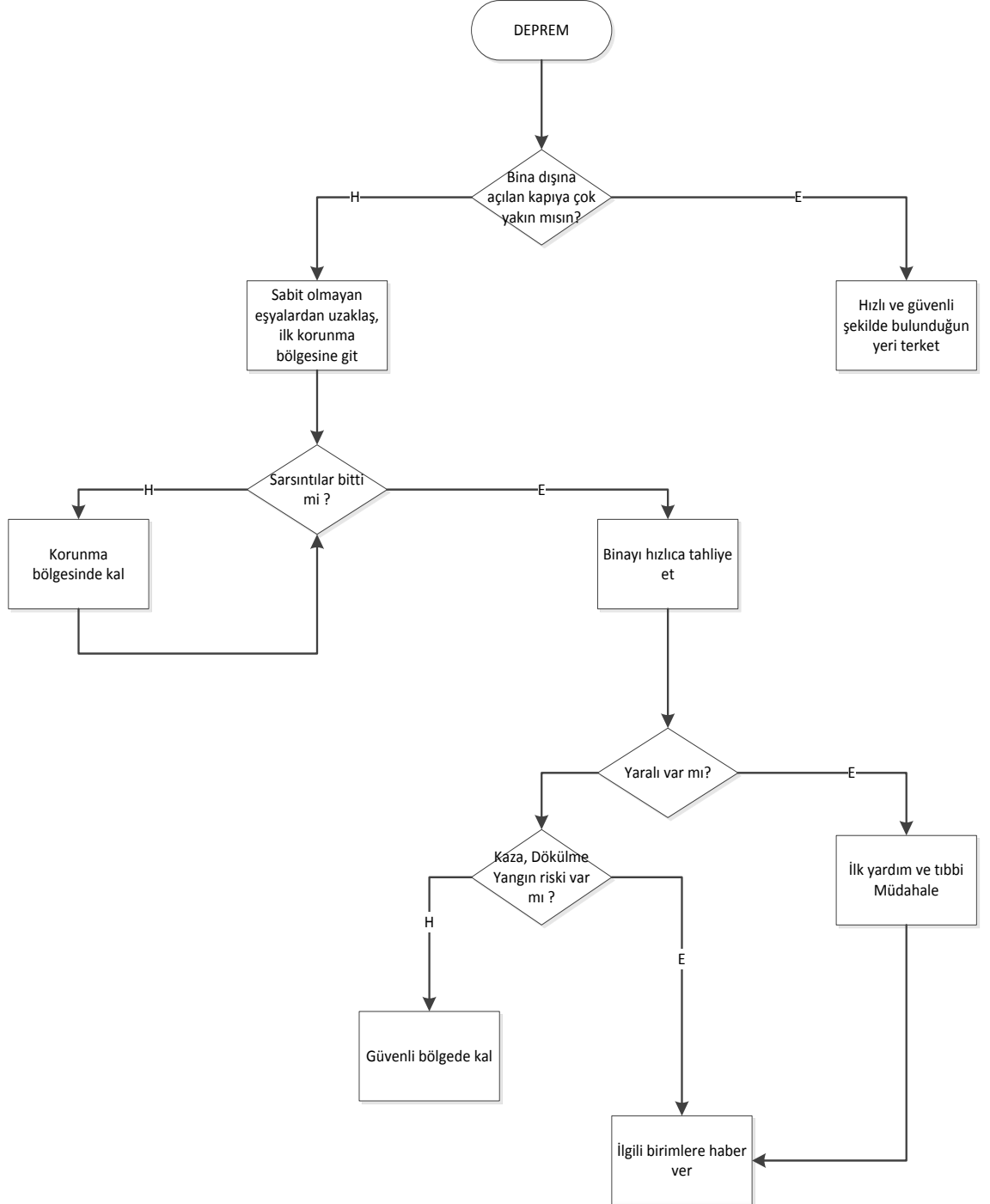
ÖNERİ SAHİBİ	
AD-SOYAD:	
BÖLÜM:	
E-POSTA/ TELEFON:	

TESPİT EDİLEN PROBLEM	
YER:	
TARİH-ZAMAN ARALIĞI:	
PROBLEMİN DETAYI:	
İYİLEŞTİRME ÖNERİSİ	

EK D : Bölüm 5.8 : Uygulamalar ve Faaliyetler



Şekil D.1 : Yangın acil durum akış diyagramı



Şekil D.2 : Deprem Acil Durum Akış Diyagramı

Çizelge D.1 : Yangın acil durum talimatları

Görevli	Yapılması Gerekenler
YANGINI GÖREN	➤ YANGIN VAR! diye yüksek sesle bağırın ve etraftakileri uyarın. ➤ En yakındaki alarm/ikaz butonuna basın. ➤ İtfaiyeye (110) haber verildiğinden emin olun, haber verecek kimse yoksa siz haber verin. ➤ Yangın söndürebileceğiniz boyutta ise söndürme cihazı ile müdahale edin. ➤ Yangın sönmüyorsa ve yardım gelmediyse bulunduğunuz yerden güvenli bir alana uzaklaşın. ➤ Yangın başlangıcı ile ilgili yetkililere bilgi verin. ➤ İçeride insan olma ihtimali var ise yetkilileri bilgilendirip en kısa sürede insanların güvenli bölgeye tahliyesini sağlayın. ➤ Yangın alanında, ilave kaza ve yaralanmalara neden olabilecek tehlike kaynaklarını tespit edip gerekli güvenlik önlemlerinin alınması için yetkililere bildirin. ➤ Basınçlı gazlar, yakıtlar, boya, yanıcı kimyasallar vs, gibi yangın şiddetini arttıracak ya da daha geniş alanlara yayılmasına neden olabilecek tehlike kaynaklarıyla ilgili yetkili kişileri bilgilendirin.
TOPLANMA ALANI SORUMLUSU	➤ Toplanma alanının düzenini sağlayın ➤ Toplanma alanının sayım sonuçlarını alın. ➤ Bina içinde kalan olup olmadığını netleştirin ve yetkilileri
TÜM PERSONEL/ÖĞRENCİLER	➤ Panik yaratacak durumlardan kaçının ve etrafınızdaki kişileri de sakin olmaya teşvik edin ➤ Acil durum anında veya acil durum çağrısını duyar duymaz bulunduğunuz alanı en güvenli şekilde terk edin. ➤ Tahliye esnasında daha acil çıkış yollarını kullanarak önceden belirlenmiş toplanma alanına en kısa sürede güvenli şekilde hareket edin ve asansörleri kullanmayın. ➤ Acil durum ve toplanma alanı sorumlularının yönlendirmelerine uygun hareket edin. ➤ Yangın söndürme ve diğer ekiplerin çalışmalarına yardımcı olun ancak eğitim almadıysanız yangın söndürme, arama kurtarma ve ilkyardım faaliyetlerinde görev üstlenmeyin.

Çizelge D.2 : Deprem acil durum talimatları

	Yapılması Gerekenler
Tüm Personel /Öğrenciler	➤ Sarsıntı geçene kadar bulunduğunuz yerde güvenli bir noktada eğilin ve korunun. Önceden belirlenmiş yaşam üçgenine sığının. ➤ Deprem sonrası bulunduğunuz binayı terk edin. ➤ Deprem bitse de asansör kullanılmaz. ➤ Deprem bitene kadar merdivenler kullanılmaz balkona, apartman boşluklarına çıkılmaz. ➤ Bulunulan bölgeye ait acil çıkıştan çıkılarak acil durum toplanma alanına gidin. Öncelikle tüm çalışanların, toplanma alanında toplanmasını sağlayın. ➤ Sarsıntı geçene kadar bulunduğunuz mekânda güvenli bir yerde eğilin ve korunun. ➤ Acil Durum Sorumlularının talimatlarına uyun.
Acil Durum Sorumluları	➤ Tüm çalışanların ve öğrencilerin, önceden belirlenen toplanma alanında toplanmasını sağlayın. ➤ Can kaybı, yaralanma ya da mahsur kalan kişilerin olup olmadığını netleştirmek üzere gerekli çalışmaları tamamlayın. ➤ Deprem sonrası: elektrik, su, doğal gaz hatlarının, makine, ekipman ve kimyasalların kontrolünün yapılarak kazaya neden olmaları önlenmelidir. ➤ Deprem bittikten sonra gerek varsa ve mümkün ise itfaiye, polis, sağlık ekiplerine AKUT, Sivil Savunmaya haber verilmesi sağlanmalıdır. ➤ Gerekli donanıma sahip ve gerekli eğitimlerini tamamlamış görevliler dışındaki kişilerin çalışmalara devam etmesine izin verilmemelidir.

Lab. Adı/No:								
Lab SEÇ Sorumlusu:								
#	Kimyasal Adı	Formülü	CAS No	MSDS	Miktar	Sınıflandırma	Sembol	Veri Kaynağı
1	Sodyum Karbonat	Na ₂ CO ₃	497-19-8	Mevcut	1 kg	Xi; R36	Xi	ESIS
2	Boraks	Na ₂ B ₄ O ₇ ·10H ₂ O	1303-96-4	Mevcut	1 kg	T; Üreme Sistemine Toksik Kategori 2: R60-R61	T	ESIS
3	Kalin Çinko Tozu	Zn	7440-66-6	Mevcut	1 kg	F; R15-R17 N:R50/53	F N	ESIS
4	Borik Asit	H ₃ BO ₃	10043-35-3	Mevcut	1 kg	T; Üreme Sistemine Toksik Kategori 2: R60-R61	T	ESIS
5	Bakır Sülfat	CuSO ₄	7758-98-7	Mevcut	200 g	Xn; R22 Xi; R36/38 N; R50/53	Xn N	ESIS
6	Potasyum Hidroksit	KOH	1310-58-3	Mevcut	1 kg	Xn; R22 C; R35	C	ESIS
7	Potasyum Klorür	KCl	7447-40-7	Mevcut	1.3 kg	Tehlike sınıflandırması yoktur.	-	ESIS
8	Sodyum Klorür	NaCl	7647-14-5	Mevcut	1 kg	Tehlike sınıflandırması yoktur.	-	ESIS
9	Sodyum Hidroksit	NaOH	1310-73-2	Mevcut	5 kg	C; R35	C	ESIS
10	Aseton	C ₃ H ₆ O	67-64-1	Mevcut	10 l	F; R11 Xi; R36 R66-R67	F Xi	ESIS
11	Etil Alkol	CH ₃ CH ₂ OH	64-17-5	Mevcut	10 l	F; R11	F	ESIS
12	Nitrik Asit	HNO ₃	7697-37-2	Mevcut	2.5 l	O; R8 C; R35	O C	ESIS
13	Sülfirik Asit	H ₂ SO ₄	7664-93-9	Mevcut	2.5 l	C; R35	C	ESIS
14	Asetik Asit	C ₂ H ₄ O ₂	64-19-7	Mevcut	1 l	R10 C; R35	C	ESIS
15	Hidrojen Peroksit	H ₂ O ₂	7722-84-1	Mevcut	2 l	R5 O; R8 C; R35 Xn; R20/22	O C	ESIS
16	Heksametildisiloksan	(CH ₃) ₃ SiOSi(CH ₃) ₃	107-46-0	Mevcut	1 kg	Tehlike sınıflandırması yoktur.	-	ESIS
17	Akrilik	C ₃ H ₄ O ₂	79-10-7 (Akrilik Asit)	Mevcut	500 g	R10 C; R35 Xn; R20/22 N; R50	C N	ESIS
18	Sitrit Asit Monohidrat	C ₆ H ₈ O ₇ ·H ₂ O	5949-29-1	Mevcut	1 kg	Xi; R41	Xi	GESTIS
19	İzopropil Alkol	C ₃ H ₈ O	67-63-0	Mevcut	300 ml	F; R11 Xi; R36 R67	F Xi	GESTIS
20	İzotonik Sodyum Klorür	NaCl	Çözelti	-	1 l	Sınıflandırılmamıştır.	-	-
21	Teknik Sülfirik Asit	H ₂ SO ₄	7664-93-9	Mevcut	1 l	C; R35	C	ESIS
22	Azot	N ₂	7727-37-9	Mevcut	2 tüp	Tehlike sınıflandırması yoktur.	-	GESTIS
23	Oksijen	O ₂	7782-44-7	Mevcut	1 tüp	O; R8	O	GESTIS
24	Hidrojen	H ₂	1333-74-0	Mevcut	1 tüp	F+; R12	F+	GESTIS
25	Kuru Hava			Mevcut	1 tüp			

Şekil D.3: Kimyasal envanter listesi örneği

Cizelge D.3: Tehlikeli kimyasalların güvenli depolanması

Laboratuvar No ve Adı	
Tarih	
Kontrol eden	

TEHLİKELİ KİMYASALLARIN GÜVENLİ DEPOLANMASI KONTROL LİSTESİ	Evet	Hayır
DEPOLAMA ALANLARI	E	H
Depolama odaları, uygun şekilde işaretlenip belirlenmiştir.		
Kimyasal depolama alanları, kullanılmadıkları zamanlarda sadece yetkili kişilerin girişine izin verilecek şekilde güvenlik altına alınmıştır.		
Depolama alanlarında çıkmaz koridor bulunmamaktadır.		
Depolama alanlarında iki veya daha fazla sayıda işaretli çıkış kapısı bulunmaktadır.		
Depolama alanları iyice ışıklandırılmıştır.		
Kimyasal depolama alanları, havanın binadan çıkışı sağlanarak iyice havalandırılmıştır.		
Kimyasal depolama alanları, serin ve kuru bir ortam sağlanması için uygun ve yeterli bir hava klima ve/veya nem giderici sistemlerle donatılmıştır.		
Açık alev, ateş yakılması, sigara içilmesi ve her türlü yerel ısı tiplerinin kullanımına kimyasal depolama alanlarında müsaade edilmemektedir.		
Kimyasal maddelerin birbirine karıştırılması veya nakli, kimyasal madde depolama alanları dışında yapılmaktadır.		
Depolama alanındaki geçit yollarında hiçbir engel bulunmamaktadır.		
İstif yüksekliği 3 metreyi geçmemektedir.		
Kıvılcım kaynakları, depolama alanlarından tamamen uzaklaştırılmıştır.		
RAF DEPOLAMA		
Büyük şişe ve kaplar, yüksekliği zeminden 60 cm.yi geçmeyen raflarda muhafaza edilmektedir. Kimyasal madde kapları, göz düzeyinden aşağıda depolanmaktadır.		
Raflar, üzerindeki kırıntıların düşmemesi veya kaymaması için önlerden yükseltilmiştir.		
Şişeler veya kaplar rafın kenarından dışarı çıkmamaktadır.		
Kimyasal madde kaplarının sıkışmaması, üst üste gelmemesi için aralarında yeterince boşluk vardır.		
Boş şişelerin tamamı, depo raflarından alınmıştır.		
Raflar düzgün ve seviyeli olup, ebatları dengelidir.		
Raflar zemine veya duvara sıkı bir şekilde tespit edilmiştir.		
Rafların ağırlık kaldırma kapasitesi, belirlenmiştir ve bu limit aşılmamıştır.		
Raflar temiz olup toz ve kimyasal kirleticiler bulunmamaktadır.		
DEPOLAMA KAPLARI		
Depolama kapları, pas, korozyon veya sızıntı yönünden periyodik olarak kontrol edilmektedir.		

Hasarlı kaplar, çıkarılır veya derhal değiştirilir.		
Kimyasallar, ağız açık kaplarda değil; hava geçirmez şişelerde muhafaza edilir.		
Stoperler (durdurucular), hava geçirmez bir sızdırmazlık sağlar.		
Stoperler (durdurucular), kaplardan veya şişelerden kolayca çıkarılır.		
Göz damlalıklı şişeler, aşındırıcı veya suyla tepkiyen kimyasalların saklanması için kesinlikle kullanılmaz.		
Büyük hacimli kimyasal solüsyonların depolanması için damacaneler kullanılır.		
Damacanaların muslukları, sızdırmaz ve damlatmaz tipte olup, damlama tavası bulunmaktadır.		
Damacanalar üzerindeki tahliye boruları aşındırıcı veya paslandırıcı değildir.		
KİMYASAL KAPLARIN ETİKETLENMESİ		
Tehlike etiketleri ve kimlik sistemi, yürürlükteki OSHA standartlarına uygundur. Malzeme veya tehlikeli bileşenleri belirlenmiştir.		
Uygun tehlike uyarıları listelenmiştir.		
Kendisinden gerektiğinde ilave bilgilerin temin edilebileceği sorumlu bir kişinin ad ve adresi yazılmıştır.		
Etiketler okunaklı olup üzerlerinde kazıntı, çizinti ve kimyasal lekeler bulunmamaktadır.		
Etiketler, sağlam bir şekilde kaplara tespit edilmiştir.		
Tüm kaplar, kabul ve kullanım tarihleri ile net olarak işaretlenmiştir.		
Etiketlerde, gerekli ilk yardım bilgileri mevcuttur.		
Yangın ve sızıntı durumunda gereken talimatlar mevcuttur.		
İLK YARDIM		
İlk yardım malzemeleri, kolayca bulunacak yerlere konulmuş olup, doktor, sanayi hijyenisti vs. tarafından onaylanmıştır.		
İlk yardım kabinleri, belirgin olarak etiketlenmiştir.		
Kimyasal maddelere maruz kalınması ve uygun tedavi konusunda uzman olan tıbbi personelden oluşan bir acil durum odası tahsis edilmiştir.		
Şok durumları ve yaralının korunması için yeterli battaniye mevcuttur.		
Sağlık personeli, yeniden canlandırma konusunda eğitilidir.		
Acil telefon numaraları, telefon üzerine veya yakınına konulmuştur.		
Göz yıkama yerleri ve duşlar, sadece 10 saniyelik uzaklıkta ve tehlikeli maddelerden 30 metre uzaktadır.		
Göz yıkama yerleri ve duşlar periyodik olarak kontrol edilir ve sürekli hazır tutulur.		
El yıkama yerleri, şok odası personeli için her zaman hazır tutulur.		
GAZ TÜPLERİ		
Gaz tüplerinin tamamı, düşmeye karşı emniyetlidir. Gaz silindirleri, doğrudan veya yerel ısıdan, açık alev, ateş veya kıvılcımdan uzakta muhafaza edilir.		
Gaz tüpleri, Aşındırıcı kimyasallar veya dumanlardan uzak, serin ve kuru bir yerde muhafaza edilir.		
Gaz tüpleri, yüksek oranda yanıcı maddelerden uzak bir yerde muhafaza edilir.		
Boş gaz tüpleri, BOŞ ibareli etiketlerle veya bantla işaretlidir.		

Boş gaz tüpleri, dolu olanlardan ayrı bir yerde muhafaza edilir.		
Yanıcı veya toksik gazlar, yer düzeyinde veya yerden yukarıda muhafaza edilir; bodruma konulmazlar.		
Boş gaz tüplerinin vanaları kapalıdır.		
Silindirleri depolarken veya taşırken, valf gövdesini ve valfi korumak açısından valf kapağı yerine sıkıca tespit edilir.		
Gaz tüpleri, valf kapağından tutularak kaldırılmaz.		
Gaz tüplerini depo alanları arasında taşımak için bir el arabası mevcuttur.		
DEPOLAMA ALANLARININ TEMİZLİK VE BAKIMI		
Depolama alanlarında temizlik ve düzen her zaman sağlanır.		
Etiketsiz, kirli ve istenmeyen kimyasallar uygun şekilde ekarte edilir, (elden çıkartılır.)		
Depolama kabinlerindeki ve raflardaki kimyasallar, üzerlerinde birikinti oluşmaması için düzenli aralıklarla kontrol edilir ve kayıt tutulur.		
Kullanılmayan kimyasallar, stok şişelerine asla tekrar konulmaz.		
Ambalaj malzemeleri ve boş kartonlar, depolama alanından derhal çıkarılır.		
Atık kaplar, belirgin bir şekilde işaretlenir ve atık alanına gönderilir.		
Kırık camların atılmak üzere konulması için ayrı kaplar mevcuttur.		
Tehlike arz eden atık kimyasalların elden çıkartılması (imhası) için çevreye zarar vermeyen metotlar düzenlenmiştir.		
ACİL DURUM TEDBİRLERİ		
Kimyasallar, geliş, açılış ve kullanım tarihleri itibariyle etiketlenir.		
Bir acil durum uyarı sistemi, kaza durumlarında mevcuttur.		
Acil durum/tahliye prosedürleri, kısım personeli tarafından bilinmektedir.		
Acil durum ve personel koruyucu ekipmanları, acil durumun meydana gelebileceği alanların dışında muhafaza edilir.		
En azından iki adet komple solunum cihazı, acil telefon durumu için mevcut olup, personel bunların kullanımı konusunda eğitilmiştir.		
Sızıntı temizlik ekipmanı ve malzemeleri hazır şekilde tutulur.		
Yangın söndürücüler bir yangın durumunda kolayca erişilebilecek yerlere konulur ve bunlar düzenli aralıklarla kontrol edilir.		
Yangın ve duman alarmları, yangına hassas alanlara yerleştirilir ve düzenli olarak kontrol edilirler.		
KİMYASAL DEPOLAMA		
Tüm tehlikeli kimyasalların Malzeme Güvenlik Bilgi Formları depolandıkları yere yakın ve kolay ulaşılabilecek yerdedir.		
ASİTLER		
Kimyasalların emniyetli depolama düzenlerini tespit etmek açısından kimyasal uyumsuzluk bilgileri mevcuttur.		
Birbiri ile uyumsuz kimyasallar, depolama sırasında fiziksel olarak ayrı yerlerde muhafaza edilir.		
Büyük asit şişeleri alçak raflarda veya asit kaplarında muhafaza edilir.		
BAZLAR		
Bazlar, asitlerden ayrı olarak muhafaza edilir.		
İnorganik hidroksit solüsyonları, polietilen kaplarda muhafaza edilir.		
Kostik sızıntılar için, sızıntı kontrol yastıkları veya kostik nötralize		

ediciler mevcuttur. Kimyasal maddeler, doğrudan güneş ışığına veya ısıya maruz kalmayacak bir şekilde muhafaza edilir.		
Aşındırıcı kimyasalların kapları, kırılma veya sızıntı durumunda meydana gelebilecek sızıntıları kapsayacak geniş tepsiler üzerine yerleştirilir.		
Kimyasallar sınıflarına göre örneğin oksitleyiciler, yanıcılar gibi sınıflandırılarak muhafaza edilir.		
YANICILAR		
Depo personeli, yanıcı malzemelerle birlikte gelen tehlikeleri bilmektedir.		
Yanıcı sıvıları muhafaza etmek için emniyet kabinleri mevcuttur.		
Yüksek oranda uçucu ve/veya yanıcı malzemeleri depolamak için özel olarak donatılmış bir soğutucu mevcuttur.		
Elektrikli ekipmanların tümü patlamaya karşı korunur tiptedir.		
Yangın söndürme cihaz ve ekipmanları her zaman kullanıma hazır tutulur.		
Patlayıcı nitelikteki kimyasallar, diğer kimyasallardan ayrı kilitli bir dolapta muhafaza edilir.		
Yanıcı sıvı ihtiva eden variller veya fiçiler, statik topraklama hattına bağlanır.		
Yanıcı sıvıları metal kaplara aktarırken, fiçiyi ve kabı bağlamak için statik bir bağlama hattı kullanılır.		
SUYLA TEPKİYEN KİMYASALLAR		
Kimyasallar, kuru ve serin bir yerde muhafaza edilir.		
D sınıflı bir yangın söndürücü mevcuttur.		
OKSİTLEYİCİLER		
Oksitleyiciler, yanıcı ve tutuşur maddelerden ve çinko, alkalin metaller ve formik asit gibi indirgeyici maddelerden uzak bir yerde muhafaza edilir.		
PEROKSİT OLUŞTURAN KİMYASALLAR		
Peroksit oluşturan kimyasallar, karanlık, serin ve kuru bir yerde, ışık geçirmez kaplarda muhafaza edilir.		
Peroksit oluşturan kimyasallar, ilk peroksit oluşumunun beklendiği tarihten önce elden çıkarılır.		
Peroksit varlığı testleri, periyodik olarak yapılır.		
TOKSİK BİLEŞİKLER		
Toksik bileşikler, kanserojen maddeler ve anomali yapıcılar, sadece yetkili kişilerin girebileceği şekilde kilitli bir kabinde muhafaza edilir.		
Zehir Danışma Merkezlerinin telefon numaraları görünür yerde asılıdır.		

Çizelge D.4: Basınçlı gaz tüpleri için kontrol listesi

Değerlendirilecek Hususlar	Evet	Hayır	Yorumlar	Önlemler
Tüplerin vana koruyucuları takılı mı?				
Tüplerde içerikleri ile ilgili etiketler var mı?				
Tüpler harici ısı kaynaklarından (alev tepmesi, radyan ısı, elektrik arkları, yüksek sıcaklık vb.) korunacak şekilde depolanıyor mu?				
Tüplerin depolandığı veya muhafaza edildiği yerler geçiş yolları üzerinde mi?				
Tüplerin depolandığı veya muhafaza edildiği yerlerde tüplerin düşme tehlikesi var mı?				
Tüplerin depolandığı veya muhafaza edildiği yerlere yetkili olmayan kişilerin girme ihtimali var mı?				
Tüplerin taşınmasında yuvarlanma, düşme ve devrilme tehlikesine karşı önlemler alınıyor mu?				
Sıvılaştırılmış yakıt gazı içeren tüplerin depolanmasında ve taşınmasında güvenli tahliye araçlarının doğrudan buhar boşluğu ile temas halinde olmasına dikkat ediliyor mu?				
Vana koruyucuları tüpler kullanılmazken veya kullanılmak için bağlandıkları her durumda takılı oluyor mu?				
Tüpler boşken veya her iş bitiminde taşınmadan önce vanalar kapatılıyor mu?				
Tüpler, aşınmaya, genel bozulmaya, çatlaklara veya iade etmeye neden olacak benzeri uygunsuzluklara karşı kontrol ediliyor mu?				

EK E : Bölüm 5.10: Yönetimin Gözden Geçirilmesi

Çizelge E 1: Denetleme formu

Değerlendirme Seviyeleri	FARKINDALIK		UYGULAMA YETENEĞİ VE ETKİNLİĞİ		SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ve SÜREKLİ İYİLEŞTİRME		EĞİTİM/İLETİŞİM/İŞBİRLİĞİ	
	Değerlendirilen durum	Gösterge	Değerlendirilen durum	Gösterge	Değerlendirilen durum	Gösterge	Değerlendirilen durum	Gösterge
1	GSULYS 'yi amaç ve politikalarını biliniyor		Strateji planı hazırlanmış		Kendi kendine denetim faaliyetleri gerçekleştirilmiş		İletişim prosedürleri ve araçları belirlenmiş	
	GSULYS kapsamı rol ve sorumluluklarını biliniyo		Amaç ve Politikalar belirlenmiş					
2	GSULYS kapsamı alması gereken eğitimleri biliniyor		Rol ve sorumluluklar belirlenmiş		Kendi kendine denetim faaliyetleri sonucu iyileştirmeler önerilmiş		İç ve dış paydaşlar ile işbirliği yapılmış	
			Eğitim matrisi hazırlanmış ve uygulanmış					
3	Risk yönetim döngüsünün gerekliliklerini biliniyor		Tehlike belirleme ve risk analizi yapılmış		Önerilen iyileştirmeler değerlendirilerek sisteme entegre edilmiş		ÖKYÖD Platformu etkin kullanılmış	
	Çalışma bazı riskleri ve güvenlik önlemlerini biliniyor		Aksiyon planı oluşturulmuş					
4	Sürekli iyileştirme yaklaşımı ile kişilerin sisteme katkıda bulunması teşvik edilmiş		İyileştirme önerileri yapılmış		Entegre edilen iyileştirmeler sistem etkinliğine değer katmış		Veritabanı güncel tutulmuş, güncel mevzuat ve uygulamalar sisteme entegre edilmiş	

Çizelge E 1: Denetleme formu (devam)

DEĞERLENDİRME SONUCU									
Değerlendirme Seviyeleri	Denetleme Puanı	FARKINDALIK		UYGULAMA YETENEĞİ VE ETKİNLİĞİ		SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ve SÜREKLİ İYİLEŞTİRME		EĞİTİM/İLETİŞİM/İŞBİRLİĞİ	
		Değerlendirilen durum	PUAN	Değerlendirilen durum	PUAN	Değerlendirilen durum	PUAN	Değerlendirilen durum	PUAN
1	2		2		2		2		2
2	3		3		2		3		3
3	4		4		3		3		4
4	6		6		6		6		4
									DENETLEME PUANI
TOPLAM PUAN			15		13		14		13
					NOTLAR (Gelişmeye Açık Konular/ İyi Uygulamalar vb.)				
Denetim puanına göre:									
0-25	Major iyileştirme gereksinimleri, sistem denetimi								
25-45	Minor iyileştirme gereksinimleri, düzeltici önleyici faaliyetler								
45-60	İyileştirme önerilerinin geliştirilmesi								

ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad : Pelin ODACI

Doğum Yeri ve Tarihi : İzmir 06.07.1987

E-Posta : İstanbul

ÖĞRENİM DURUMU:

Lisans : İTÜ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği