

**T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSELERİNDE İŞ KAZASI VE
MESLEK HASTALIKLARININ ÖNLENMESİ İÇİN SESLİ İŞARET
LEVHALARININ UYGULANABİLİRLİĞİ VE YARARLARININ
ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALİ SARIKAYA

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Özgür ÖZGÜN**

BİNGÖL-2025

**MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSELERİNDE İŞ KAZASI VE MESLEK
HASTALIKLARININ ÖNLENMESİ İÇİN SESLİ İŞARET LEVHALARININ
UYGULANABİLİRLİĞİ VE YARARLARININ ARAŞTIRILMASI**

..... danışmanlığında, tarafından hazırlanan bu
çalışma ... /.../..... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Anabilim
Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak **oybirliği/oy çokluğu** ile kabul edilmiştir.

Başkan :

İmza :

Üye :

İmza :

Üye :

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulunun// tarih ve/
nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Zafer ŞİAR
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖNSÖZ

Gerek derslerimde gerekse tezin konusunun belirlenmesinden itibaren çalışmam sırasında bilgi ve deneyimlerinden sürekli yararlandığım, tezin her aşamasında benden yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Özgür ÖZGÜN'e ve derslerimizde bilgi ve tecrübelerini paylaşan bölüm hocalarımıza değerli katkıları dolayısıyla sonsuz teşekkürü borç bilirim.

Bina ve atölyelerde tez çalışması yapmama izin veren Bingöl Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Müdürlüğüne ve çalışanlarına teşekkür ederim.

Beni yetiştiren aileme, yoğun iş temposu, derslerim ve tez çalışmam sırasında çoğu zaman ihmal etmek zorunda kaldığım eşim ve çocuklarıma da teşekkür ederim.

Ali SARIKAYA
BİNGÖL 2025

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
2.1. Genel Çerçeve İŞ Sağlığı ve Güvenliği.....	6
2.1.1. İŞ Sağlığı ve Güvenliği İle İlgili Temel Tanımlamalar.....	6
2.1.2. İŞ Sağlığı ve Güvenliğinin Zamansal İzlenimi.....	9
2.1.3. İŞ Sağlığı ve Güvenliğinin Yaygın Amaçları.....	14
2.1.4. İŞ Kazası.....	15
2.1.5. Meslek Hastalığı.....	18
2.1.6. İŞ Kazası ve Meslek Hastalıklarının Neticeleri.....	19
2.1.7. İŞ Kazası ve Meslek Hastalıkları Veri İncelemeleri.....	20
2.2. Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde İŞ Sağlığı ve Güvenliği.....	21
2.2.1. Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleri İle İlgili Bilgiler.....	21
2.2.2. Eğitim Ortamındaki Tehlike ve Riskler	22
2.2.3. Eğitim Kurumlarında İŞ Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri.....	25
2.2.4. Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde İlk Yardım.....	27
2.3. İşaret Levhaları.....	28
2.3.1. İşaret Levhalarının Amaçları.....	29
2.3.2. İşaret Levhalarının Türleri.....	29
2.3.3. İşaret Levhalarının Özellikleri.....	34

3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	35
3.1. İşaret Levhalarının Nitelikleri.....	35
3.2. Sesli İşaret Levhasının Sistem Elemanları, Tasarımı ve Çalışması.....	38
3.3. Fine-Kinney Yöntemi ile Risk Analizi.....	44
4. BULGULAR VE TARTIŞMALAR.....	48
4.1. Kurumun Muhtelif Yerleri Ve Atölyelerinin İncelenmesi.....	75
4.1.1. Metal Teknolojileri Alanının Atölyelerinin İncelenmesi.....	75
4.1.2. Mobilya ve İç Dekorasyon Alanının Atölyelerinin İncelenmesi.....	82
4.1.3. Elektrik Elektronik Teknolojileri Alanının Atölyelerinin İncelenmesi.....	88
4.2. Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerindeki İş Kazası ve Meslek Hastalıklarının İncelenip İrdelenmesi.....	92
4.3. Tasarlanan Sistemin Ergonomisi ve Verimliliği.....	94
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	96
KAYNAKLAR.....	99

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ISG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü
KKD	: Kişisel Koruyucu Donanım
İSGK	: İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu
ISO	: Uluslararası Standardizasyon Kuruluşu
OHSAS	: İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
EEPROM	: Silinip Programlanabilir Salt Okunur Bellek
LED	: Işık Yayan Diyot
IOT	: Nesnelerin İnterneti

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	Sağlık ve güvenlik işaretleri yönetmeliğine göre yasaklayıcı işaretler....	30
Şekil 2.2.	Sağlık ve güvenlik işaretleri yönetmeliğine göre uyarıcı işaretler.....	31
Şekil 2.3.	Sağlık ve güvenlik işaretleri yönetmeliğine göre emredici işaretler.....	32
Şekil 2.4.	Sağlık ve güvenlik işaretleri yönetmeliğine göre acil çıkış ve ilkyardım işaretleri.....	33
Şekil 2.5.	Sağlık ve güvenlik işaretleri yönetmeliğine göre yangınla mücadele işaretleri.....	33
Şekil 3.1.	Elektrik atölyesi programlanabilir kontrol deney seti.....	36
Şekil 3.2.	Elektrik atölyesi kumanda deney seti.....	36
Şekil 3.3.	Metal teknolojisi alanının kaynak uygulama alanı.....	37
Şekil 3.4.	Metal teknolojisi alanının atölye uygulama alanı.....	37
Şekil 3.5.	Elektrik-Elektronik teknolojisi alanının bina saçaklarının zemin duvarı..	38
Şekil 3.6.	Sesli işaret levhası sistemi blok şeması.....	38
Şekil 3.7.	Güç devre sistemi	39
Şekil 3.8.	PIR sensörü.....	40
Şekil 3.9.	Ultrasonik sensörü.....	40
Şekil 3.10.	Mikrodalga sensörü.....	40
Şekil 3.11.	Kamera modülü.....	41
Şekil 3.12.	Sesli işaret levhasının devre bağlantısı.....	43
Şekil 3.13.	Mikrodenetleyici kod bloğu.....	44
Şekil 4.1.	Daire testere.....	76
Şekil 4.2.	Çark motoru.....	77
Şekil 4.3.	Metal kaynak bölümü.....	78
Şekil 4.4.	Sütun matkap.....	80
Şekil 4.5.	Giyotin kesim makinesi.....	81
Şekil 4.6.	Kenar bantlama makinesi.....	82
Şekil 4.7.	Yatay sürgülü ve dikey şerit testere makinesi.....	83
Şekil 4.8.	Çoklu delik açma makinesi.....	85

Şekil 4.9.	Bilgisayar kontrollü şekillendirme makinesi.....	86
Şekil 4.10.	Torna makinesi.....	87
Şekil 4.11.	Elektrik panosu.....	89
Şekil 4.12.	Elektrik-Elektronik Teknolojisi alanı deney setleri.....	90
Şekil 4.13.	Bina saçak bölgesi işaret levhası	91
Şekil 4.14.	Sesli işaret levhaları sistemi	95



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1.	İş kazaları ve meslek hastalıkları istatistikleri ile ilgili SGK verileri.....	21
Tablo 2.2.	Sağlık ve güvenlik işaretleri yönetmeliğine göre işaret levhaları, renkleri ve görevleri.....	28
Tablo 3.1.	Olasılık Tablosu.....	45
Tablo 3.2.	Frekans Tablosu.....	46
Tablo 3.3.	Şiddet Tablosu.....	46
Tablo 3.4.	Risk Seviyesi ve Eylemler.....	47
Tablo 4.1.	Risk Analizi ve Değerlendirilmesi.....	49
Tablo 4.2.	Mesleki ve teknik anadolu liselerinde iş kazası ve meslek hastalıklarının işaret levhalarından kaynaklanan istatistikleri ile ilgili SGK verileri.....	93
Tablo 4.3.	2018-2022 yılları arasında mesleki ve teknik anadolu liselerinde işaret levhaları ilintili iş kazası ve meslek hastalıklarının istatistikleri ile ilgili SGK verileri.....	93

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSELERİNDE İŞ KAZASI VE MESLEK HASTALIKLARININ ÖNLENMESİ İÇİN SESLİ İŞARET LEVHALARININ UYGULANABİLİRLİĞİ VE YARARLARININ ARAŞTIRILMASI

ÖZET

Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde farklı eğitim alanları bulunmakta olup, bu okullar genellikle birden fazla binadan oluşmaktadır. Öğrencilere uygulamalı mesleki eğitimin verildiği atölyelerde çok çeşitli makine ve teçhizat kullanılmaktadır. Bu makine ve teçhizatın kullanımı ise çoğunlukla mekanik, elektriksel ve fiziksel tehlikeler içermektedir. Gerekli önlemler alınmadan ve güvenlik kurallarına uyulmadan yapılan çalışmalar, kullanıcıların bu tehlikeler nedeniyle iş kazaları veya meslek hastalıklarına maruz kalmasına yol açabilmektedir. Bu tür kazaların ve hastalıkların ortaya çıkmasında, makine ve teçhizatı kullanan kurum çalışanları ile öğrencilerin işaret levhalarına yeterli dikkati göstermemeleri önemli bir etken olarak öne çıkmaktadır.

Bu tez çalışmasında, Bingöl’de bulunan bir Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi’nin atölyelerinde kullanılan makine ve teçhizatlara ilişkin işaret levhaları incelenmiştir. Bu levhalar dikkate alınmadan gerçekleştirilecek çalışmalar için Fine-Kinney yöntemi kullanılarak bir risk değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışma kapsamında, mevcut klasik işaret levhalarının yerine kullanılmak üzere sesli işaret levhalarının tasarımı ve üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu sesli levhalar, üzerlerine yerleştirilen sensörler aracılığıyla makine ve teçhizatı kullanacak kişilerin hareketlerini çalışma öncesinde algılayarak, gerekli uyarı ve ikazları sesli olarak iletmektedir. Klasik levhalar yerine sesli işaret levhalarının kullanımının riskler üzerindeki etkisi, yeniden yapılan risk değerlendirmesiyle ortaya konmuştur. Sesli levhalar, kullanıcıya çalışma öncesinde dikkat edilmesi gereken koruyucu donanımlar ve güvenlik kurallarıyla ilgili en kritik bilgileri aktardığı için, risk skorlarında kayda değer bir düşüş sağlanmıştır. Risklerin azaltılmasının yanı sıra, sesli işaret levhalarının kullanımı bireylerde bir otokontrol mekanizmasının gelişmesine de katkıda bulunacaktır.

Anahtar Kelimeler: İş sağlığı ve güvenliği, meslek hastalıkları, mesleki ve teknik eğitim, sesli işaret levhaları.

THE APPLICABILITY AND BENEFITS OF AUDIBLE WARNING SIGNS FOR PREVENTING OCCUPATIONAL ACCIDENTS AND DISEASES IN VOCATIONAL AND TECHNICAL ANATOLIAN HIGH SCHOOLS

ABSTRACT

Vocational and Technical Anatolian High Schools have different education areas and usually more than one building. A wide variety of machinery and equipment are used in workshops where students receive practical vocational training. The use of this machinery and equipment often involves mechanical, electrical and physical hazards. As a result of the work carried out without taking the necessary precautions and following the rules, users may be exposed to occupational accidents or occupational diseases caused by these hazards. In the occurrence of occupational accidents and occupational diseases, the fact that the employees or students who use the machinery and equipment do not pay due attention to the signboards has an important share.

This thesis examines the signboards associated with the machinery and equipment used in the workshops of a Vocational and Technical Anatolian High School located in Bingöl. A risk assessment was conducted for potential work activities performed without taking these signboards into account, utilizing the Fine-Kinney method. Within the scope of the study, conventional signboards were replaced with newly designed and manufactured audible signboards. These signboards are equipped with sensors that detect the movements of individuals approaching the machinery or equipment prior to operation, and they deliver the necessary warnings and alerts in audible form. To evaluate the effectiveness of this intervention, the risk assessment was repeated after the implementation of the audible signboards. The results demonstrated a significant decrease in risk scores, as the audible signboards successfully communicated essential safety instructions—such as the required protective equipment and safety rules—to users before starting their work. In addition to mitigating risks, the use of audible signboards is expected to foster the development of a self-monitoring mechanism among users, thereby promoting a more safety-conscious working environment.

Keywords: Occupational health and safety, occupational diseases, vocational and technical education, audible warning signs.

1. GİRİŞ

İş sağlığı ve güvenliği (İSG) kavramı, modern çalışma hayatının temel unsurlarından biri olarak öne çıkmaktadır. Sanayi ve teknolojinin hızlı gelişimiyle birlikte yeni iş kolları ve çalışma biçimleri ortaya çıkmış, bu da işyerlerindeki risklerin çeşitlenmesine neden olmuştur. Bu süreçte, çalışanların sağlık ve güvenliğini tehdit edebilecek işyeri ortam koşulları ile kullanılan ekipmanların kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi gereği ortaya çıkmıştır. İSG, hem bireysel hem de toplumsal düzeyde iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemeyi amaçlayan düzenlemeleri, uygulamaları ve kültürel dönüşümleri içermektedir (Eraslan ve Cansaran, 2020).

Bu bağlamda, İSG faaliyetleri yalnızca işyeri ortamlarının iyileştirilmesiyle sınırlı kalmayıp; çalışanların bilinçlendirilmesi, eğitim programlarının düzenlenmesi ve güvenlik standartlarının sürekli geliştirilmesi gibi çok boyutlu yaklaşımları da kapsamaktadır. Bu, hem işverenlerin hem de çalışanların aktif katılımını gerektiren dinamik bir süreçtir.

Çalışma ortamlarında bulunan risk unsurları nedeniyle, uyarı işaret levhalarının varlığı gün geçtikçe daha önemli hale gelmektedir. Çalışma koşullarından kaynaklanan çeşitli riskler, iş kazalarının artmasına ve bu kazaların doğurduğu olumsuz sonuçlara zemin hazırlamaktadır. İş kazalarının önlenmesi, hem çalışanların fiziksel ve psikolojik sağlığını korumak hem de işyerindeki verimliliği artırmak açısından büyük önem taşır. Bu nedenle, uygun güvenlik ekipmanlarının kullanımı, etkili şekilde yerleştirilmiş uyarı levhaları, düzenli eğitimler ve denetim süreçleri kritik bir rol oynamaktadır (Serin ve Özdemir, 2022).

İş kazalarının olumsuz etkileri yalnızca bireyler üzerinde değil; işletmeler ve toplum genelinde de maddi ve manevi kayıplara yol açmaktadır. Bu nedenle İSG, yalnızca yasal bir zorunluluk değil; aynı zamanda sürdürülebilir bir iş kültürünün temel taşlarından biridir.

İşyerlerinde İSG uygulamaları kapsamında, yasal mevzuata uygun şekilde gerekli önlemlerin alınması ve bu önlemlerin etkin biçimde uygulanması, iş kazaları ve meslek

hastalıklarının sayısını önemli ölçüde azaltmaktadır (Alkan, 2021). Bu durum, sadece çalışanların sağlık ve güvenliğini korumakla kalmaz; aynı zamanda işverenler ve tüm kurumlar açısından çok yönlü faydalar sağlar. Doğru uygulamalar, iş süreçlerindeki verimliliği artırırken, çalışanların moral ve motivasyonunu da yükseltir. İş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesiyle birlikte işletmeler; tazminat, üretim kesintisi ve itibar kaybı gibi olumsuz sonuçların önüne geçebilir. Ayrıca, yasal yükümlülüklerin yerine getirilmesi, kurumların toplumsal güvenilirliğini ve prestijini artırır (Kıpçak ve Çalık, 2021).

Toplum genelinde İSG uygulamaları, çalışma hayatının kalitesini artırarak daha sağlıklı ve güvenli bir iş kültürünün yaygınlaşmasına katkı sağlar. Bu nedenle, İSG yalnızca işyerleri için değil; toplumun geneli açısından da sürdürülebilir kalkınmanın önemli bir unsurudur.

Ülkemizde her yıl yaşanan binlerce iş kazası, hem bireysel hem de toplumsal düzeyde ciddi ve telafisi güç sonuçlar doğurmaktadır. Bu kazaların etkileri yalnızca can kaybı ve yaralanmalarla sınırlı kalmayıp; aynı zamanda mal, zaman ve emek kaybına neden olarak ekonomik ve sosyal açıdan büyük zararlara yol açmaktadır. Bu durum, çalışanlar üzerinde fiziksel ve psikolojik etkiler bırakırken; işverenler açısından üretim kaybı, hukuki sorumluluklar ve finansal yüklerle birlikte ciddi bir itibar kaybı yaratmaktadır. Toplum nezdindeki güven kaybı ise işletmelerin uzun vadeli başarısını ve sürdürülebilirliğini olumsuz etkileyebilir. Bu tür olumsuz sonuçların önlenmesi için İSG önlemlerinin etkin şekilde uygulanması, risk değerlendirmelerinin düzenli olarak yapılması ve çalışanların bilinçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. İş kazalarının önlenmesi yalnızca bireysel değil; toplumsal refahı da artıracak bir adımdır. Bu konuya gösterilen özen, daha güvenli bir çalışma kültürünün oluşmasına katkı sağlayacaktır (Çetinkaya ve Ulusoy, 2019).

Bu tez çalışmasında, Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde bulunan atölyelerde ve atölye dışı alanlarda İSG uygulamalarının önemi dikkate alınarak, daha güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak amacıyla harekete duyarlı sesli işaret levhalarının tasarımı ve uygulaması ele alınmıştır. Öncelikle yapılan risk değerlendirmesi sayesinde, Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde işaret levhalarının dikkate alınmaması durumunda karşılaşılabilecek iş kazaları ve meslek hastalıkları ortaya konulmuştur. Öğrenci ve çalışanların bu tür kazalardan korunabilmesi için güvenlik farkındalığının artırılması büyük önem taşımaktadır. Bu

farkındalığı sağlamak amacıyla, iş sağlığı ve güvenliği kapsamında sesli işaret levhaları hazırlanmış ve uygulamaya geçirilmiştir. Risk değerlendirmesi sürecinde, bu levhaların güvenli çalışma ortamının oluşturulmasına olan katkısı ele alınarak etkileri ortaya konmuştur. Bu uygulama sayesinde, Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde görev yapan eğiticiler, teknik personel ve öğrencilerde uyarı ve ikazlara karşı hassasiyet geliştirilmesi teşvik edilerek güvenli çalışma kültürünün oluşmasına katkı sağlanması hedeflenmiştir.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Öğrencilerin iş sağlığı ve güvenliği (İSG) konusundaki bilinç düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, Mesleki ve Teknik liselerde aldıkları eğitim ile bu alandaki beklentileri incelenmiştir (Uzun, 2019).

Yüksek gerilim ve alçak gerilim dağıtım şebekelerinde gerçekleştirilen bakım çalışmalarında uygulanan iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin çalışanlar üzerindeki etkileri değerlendirilmiş ve bu doğrultuda ileride yapılacak çalışmalara yönelik çeşitli öneriler sunulmuştur (Akdeniz, 2021).

Tüm dünyada ofis ortamlarında iş sağlığı ve güvenliğinin mevcut durumu ile bu alanın geliştirilmesine yönelik yapılabilecek çalışmalar hakkında araştırma ve incelemeler gerçekleştirilmiştir (Aktaş, 2018).

Üstyapı olarak tanımlanan bina inşaatlarında, iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının diğer çalışma ortamlarına göre ne düzeyde hayata geçirildiği belirlenmeye çalışılmış; karşılaşılan sorunlara yönelik olarak hem Bingöl ili özelinde hem de genel çerçevede çözüm önerileri sunulmuş ve böylece ileride yapılacak çalışmalara katkı sağlanması hedeflenmiştir (Aksakal, 2022).

Makine üretim sürecinde meydana gelen ya da meydana gelmesi muhtemel iş kazaları incelenmiş, bu doğrultuda gerçekleştirilen risk analizi çalışmaları değerlendirilmiş ve sektörde yaşanan iş kazalarına ilişkin istatistikler ele alınarak, makine üretim alanında uygulanmakta olan ya da uygulanabilecek iş sağlığı ve güvenliği önlemleri araştırılmıştır (Demir, 2022).

Mesleki eğitim verilen ortamlarda iş kazası risklerini önleme ve kontrol altına alma amacıyla, bir mesleki eğitim biriminde L tipi (5x5) matris risk analizi yöntemi kullanılarak çeşitli riskler analiz edilmiştir. Çalışmada, mesleki eğitim ortamlarında ortaya çıkabilecek

olası tehlikelerin ve bu tehlikelerle ilişkili risklerin belirlenmesi, potansiyel risklerin kontrol altına alınması ve bu yolla iş kazalarının meydana gelme olasılığının azaltılması amaçlanmıştır (Dikmen, 2022).

“6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu” ve bu kanuna bağlı olarak çıkarılan yönetmelikler kapsamında yerine getirilmesi gereken yükümlülüklerin uygulanabilirlik düzeyleri incelenmiş; daha uygun ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturulması için yapılması gerekenler ile bu uygulamalarda görev alacak personelin sorumluluklarını yerine getirme düzeyleri araştırılmıştır (Demir, 2022).

Makine alanında eğitim gören öğrencilerin iş sağlığı ve güvenliği konusundaki bilgi, tutum ve davranışlarını belirlemeye yönelik bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir (Aktay, 2022). Engelli bireylerin desteklenmesi veya tehlikeli maddelerin güvenli taşınmasına yönelik olarak, iki çizgi arasında ilerleyebilen ve bu çizgileri takip ederek hareket eden ya da bir engele ulaştığında durabilen bir robot tasarımı gerçekleştirilmiştir (Sreawi, 2017).

Uşak ilinde faaliyet gösteren hazır yemek üretim işletmelerinden birinde yapılan risk analiziyle, potansiyel tehlike ve riskler belirlenmiş; bu risklerin önlenmesine yönelik alınması gereken önlemler planlanarak çözüm önerileri sunulmuştur (Ankaralıgil, 2019).

Bir raylı sistem güzergâhında, yolcuların yeterli düzeyde bilgilendirilmesini sağlamak amacıyla LED görüntü aktarıcılar, LED ekranlar, ışıklı işaret levhaları, sesli uyarı sistemleri ve alarm donanımlarını içeren bütüncül bir sistemin tasarımı gerçekleştirilmiş, bu sistemin nasıl uygulanabileceğine dair bilgi ve beceriler kazandırılmıştır (Özkaya, 2011).

Çanakkale ilinde bulunan küçük ve orta ölçekli mobilya imalathanelerinde yürütülen iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları ergonomik açıdan değerlendirilmiştir (Aşkın, 2019).

Elektrik işleri kapsamında yapılan bir araştırmada, bu alanda karşılaşılabilecek tehlikeli durumlar ve olası riskler tespit edilmiş; bu tehlikelerin ve risklerin ortadan kaldırılmasına yönelik gerekli önlemler ayrıntılı olarak ele alınmış, elektrikle çalışma ortamlarında güvenliği artırmaya yönelik çözüm önerileri sunulmuştur (Korkusuz, 2014).

İnşaat sektöründe, elektrikle gerçekleştirilen işlerde uygulanan iş güvenliği önlemleri ve bu alanda çalışan bireylerin bilgi düzeyleri değerlendirilmiş; elektrik enerjisinin oluşturabileceği olumsuz etkiler ayrıntılı biçimde incelenmiş, bu etkilerden kaynaklanan risklerin azaltılmasına yönelik çözüm yolları geliştirilmiştir. Bu bağlamda, iş kazalarının önlenmesi ve çalışan güvenliğinin sağlanması amaçlanmıştır (Sarıaltun, 2018).

Mesleki liselerde iş sağlığı ve güvenliği kültürünün geliştirilmesinde eğitimin rolünü ele alan çalışmada, İSG'nin öğrenciler ve çalışanlar açısından taşıdığı önem vurgulanmış; güvenli okul hedefi doğrultusunda anket çalışmaları gerçekleştirilmiş ve tespit edilen eksiklikler detaylı olarak değerlendirilmiştir. Araştırma, sağlıklı ve güvenli bir eğitim ortamının oluşturulmasına katkı sağlamayı amaçlamaktadır (Akça Pınar, 2018).

Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde öğrenim gören öğrencilerin iş sağlığı ve güvenliği bilgi düzeyleri ile iş kazası sıklıkları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmada, mesleki ve teknik okullarda İSG'nin önemi vurgulanmış; son sınıf öğrencilerinin katkılarıyla gözlem ve anket yöntemleri kullanılmıştır. Bu araştırma, öğrencilerin İSG konusundaki bilinç düzeylerini ölçmeyi ve iş kazalarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri geliştirmeyi amaçlamaktadır (Bayguş, 2019).

2.1. Genel Çerçeve ve İş Sağlığı ve Güvenliği

2.1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği ile Temel Tanımlamalar

Son yıllarda giderek daha fazla gündeme gelen ve iş hayatının ayrılmaz bir parçası haline gelen iş sağlığı ve güvenliği (İSG) kavramını detaylı biçimde ele almadan önce, “sağlık” ve “güvenlik” kavramlarının iş dünyasındaki anlamlarının açıklanması yararlı olacaktır.

Bu iki kavram, yalnızca çalışanların fiziksel ve ruhsal sağlıklarını korumayı değil, aynı zamanda güvenli bir çalışma ortamı oluşturmayı da amaçlamaktadır. Sağlık; bireylerin bedensel, ruhsal ve sosyal açıdan tam bir iyilik hâlinde olması durumunu ifade ederken, güvenlik ise çalışma ortamındaki tehlike ve risklerin en aza indirildiği, zararlı durumların önlendiği koşulları ifade etmektedir. Bu bağlamda, İSG; çalışanların sağlığını ve güvenliğini korumaya yönelik sistematik ve bütüncül bir yaklaşımı temsil etmektedir.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), sağlığı "bireyin fiziksel, ruhsal ve sosyal açıdan tam bir iyilik hâli" olarak tanımlamaktadır. Bu tanım, sağlığın yalnızca hastalık ya da sakatlık bulunmamasıyla sınırlı olmadığını vurgular. Sağlıklı bir birey, yalnızca bedensel olarak değil, ruhsal ve sosyal açıdan da dengeli ve tatmin edici bir durumda olmalıdır. Bu bütüncül sağlık anlayışı, çalışma hayatında da bireylerin sadece fiziksel değil, ruhsal ve sosyal iyilik hallerinin korunmasına öncelik verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Bayguş, 2019).

Güvenlik ise; çalışanların sağlığını tehdit eden zararlı ve riskli durumların ortadan kaldırıldığı veya en aza indirildiği bir çalışma ortamını ifade eder. Çalışma ortamındaki makinelerin, ekipmanların veya yürütülen işlerin çalışanlara zarar verme riski kabul edilebilir düzeydeyse bu ortam güvenli sayılır. Güvenlik, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemeye yönelik gerekli önlemlerin alınmasını ve risklerin etkin bir şekilde yönetilmesini esas alır. Bu bağlamda güvenlik, sağlıklı ve sürdürülebilir bir iş ortamının temel koşullarından biridir (Url-1).

Çalışma ortamlarında çalışanların karşılaşabileceği olumsuz koşullar, hastalıklar ve kazalara karşı korunmalarını sağlamak ve işin kesintisiz sürdürülmesini temin etmek amacıyla yürütülen tüm faaliyetler iş sağlığı olarak tanımlanır. İş sağlığı, çalışanların fiziksel ve ruhsal sağlıklarını korumaya yönelik uygulamaların bütünüdür.

Diğer yandan, iş kazalarının önlenmesi için güvenli bir çalışma ortamı oluşturmayı hedefleyen tüm tedbirler ise iş güvenliği kapsamında değerlendirilir. Bu kapsamda tehlikelerin belirlenmesi, risklerin analiz edilmesi ve uygun önlemlerin alınması yoluyla çalışma ortamındaki olası risklerin ya tamamen ortadan kaldırılması ya da kabul edilebilir seviyeye indirilmesi hedeflenmektedir. İş sağlığı ve güvenliği birlikte ele alındığında, çalışan refahının korunması ve işyerinin sürdürülebilirliğinin sağlanması mümkün olmaktadır.

Bu tanımlardan hareketle, İSG; işyerlerinde yürütülen faaliyetler sırasında ortaya çıkabilecek ve çalışanların sağlığını tehdit edebilecek durumların önlenmesine yönelik bilimsel ve sistematik çalışmaları kapsar. Bu çalışmalar, tehlikelerin tanımlanması, risklerin değerlendirilmesi ve risklerin etkilerini ortadan kaldırmaya ya da azaltmaya yönelik önlemlerin alınmasını içerir. Böylece İSG, çalışanların hem fiziksel hem de ruhsal

sağlıklarını korumayı, aynı zamanda daha güvenli ve verimli bir çalışma ortamı oluşturmayı hedeflemektedir (Balkır, 2012).

İSG kavramı yalnızca mevcut tehlikelerin bertaraf edilmesiyle sınırlı kalmayıp, potansiyel risklerin önceden belirlenerek analiz edilmesini ve bu risklere karşı etkili önlemlerin alınmasını da içermektedir. Bu süreç, uzmanlık gerektiren ve sistematik olarak yürütülmesi gereken çalışmalarla gerçekleştirilir. Etkin İSG uygulamaları, yalnızca personelin güvenliğini sağlamakla kalmaz; aynı zamanda işyerinde sürdürülebilir, üretken ve sağlıklı bir çalışma ortamı oluşturulmasına da katkı sunar (Url-2).

İşyeri ve kurumlardaki İSG bilincinin geliştirilmesi hem çalışanlar hem de işverenler açısından önemli faydalar sağlar. İşletmelerin ve kurumların aldığı önlemler, iş kazalarının ve güvensiz çalışma koşullarından kaynaklanan risklerin azaltılmasına katkı sunar. Bu sayede ekipman arızalarının önüne geçilir, yangın gibi ciddi zararlar doğurabilecek olayların yaşanma riski azaltılır ve çalışma ortamındaki tehlikeler bertaraf edilir. Bu uygulamalar, yalnızca çalışanların güvenliğini artırmakla kalmaz, aynı zamanda iş süreçlerinin kesintisiz devam etmesini ve verimliliğin korunmasını da sağlar. Ekipmanların devre dışı kalmasının önlenmesi, maliyetlerin düşürülmesine ve üretim kapasitesinin korunmasına olanak tanır. Dolayısıyla, İSG bilincinin yaygınlaştırılması, daha güvenli ve sürdürülebilir bir iş ortamı için temel teşkil etmektedir.

İSG uygulamaları, sektörlerin özgün risklerini dikkate alarak çeşitli bilim alanlarının katkısıyla disiplinlerarası bir yaklaşımla yürütülmelidir. Her sektörün kendine özgü tehlikeleri bulunduğundan, inşaat, sağlık, kimya ve ofis gibi farklı alanlar için özel çözümler gerekmektedir. Bu yaklaşımla, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesine yönelik daha etkin ve kapsamlı çalışmalar yürütülebilir.

Türkiye'de yürürlükte olan İSG mevzuatı ve bu alanda yapılan yasal düzenlemelere rağmen, iş kazaları ve meslek hastalıkları henüz istenilen düzeyde azaltılamamıştır. Yıllık istatistikler, çok sayıda çalışanın kaza geçirdiğini, hayatını kaybettiğini ve ciddi maddi ve iş gücü kayıplarının yaşandığını göstermektedir. Bu durum, İSG uygulamalarının daha etkili hâle getirilmesi gerektiğini ve iş kazalarının önlenmesine yönelik kapsamlı ve sürekli çabaların önemini ortaya koymaktadır.

2.1.2. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Zamansal İzlenimi

Dünya genelinde iş sağlığı ve güvenliği (İSG) uygulamaları, tarih boyunca çeşitli biçimlerde varlığını sürdürmüştür. Bu alandaki ilk sistematik çalışma, 1713 yılında İtalyan hekim Dr. Bernardino Ramazzini tarafından yayımlanan *De Morbis Artificum Diatriba* (İşçilerin Hastalıkları Üzerine Konuşma) adlı eserle ortaya konmuştur. Ramazzini, meslek hastalıkları ile çalışanların uğraştığı işler arasındaki ilişkiyi inceleyen ilk bilim insanı olarak kabul edilmekte ve bu alandaki öncü katkılarından dolayı “iş sağlığının atası” olarak anılmaktadır. Söz konusu çalışmada, işyerlerinde koruyucu önlemlerin alınmasının çalışan sağlığını korumadaki önemine dikkat çekmiş ve böylece modern iş sağlığı ve güvenliği anlayışının temelini atmıştır (Skrobojna and Kontosic, 2002).

Sanayi Devrimi'nin etkisiyle, 18. yüzyıldan itibaren Avrupa'da hızlı bir şekilde sanayileşme süreci başlamış ve bu süreçle birlikte işçilerin ağır ve sağlıksız koşullarda çalışmaları, iş sağlığı ve güvenliği alanında yeni düzenlemeleri zorunlu kılmıştır. Bu dönemde yaşanan gelişmeler, İSG uygulamalarının kurumsallaşması açısından önemli bir dönüm noktası olmuştur. Öne çıkan bazı düzenlemeler şunlardır:

- 1802: İngiltere'de “Sağlık ve Ahlakın Korunması Kanunu” kabul edilerek haftalık çalışma süresi 58 saatle sınırlandırılmıştır.
- 1833: “Fabrikalar Kanunu” yürürlüğe girmiş, “İş Müfettişliği” kavramı ilk kez tanımlanmış, çocuk işçiler için asgari yaş sınırı 10 olarak belirlenmiş ve sağlık kontrollerinin doktor onaylı olması zorunlu kılınmıştır.
- 1842: Kadınların ve 10 yaşından küçük çocukların madenlerde çalışması yasaklanmıştır.
- 1844: Fabrikalarda doktor bulundurma zorunluluğu getirilmiştir.
- 1847: İşyerlerinde ilk resmi denetimler yapılmaya başlanmıştır.
- 1914: G. Thomson, Amerika Birleşik Devletleri'nde *Meslek Hastalıkları* adlı eserini yayımlayarak alana önemli bir katkı sağlamıştır.

Söz konusu düzenlemeler, İSG uygulamalarının gelişmesine zemin hazırlamış ve özellikle işyeri hekimliği, denetim mekanizmaları ile meslek hastalıklarına yönelik farkındalık gibi konuların sistematik bir yapıya kavuşturulmasına katkı sunmuştur.

20. yüzyılda sanayi alanında yaşanan gelişmeler doğrultusunda iş sağlığı ve güvenliği konusu, özellikle gelişmiş ülkelerin gündeminde öncelikli bir yer edinmiştir. Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Japonya ve bazı Avrupa ülkeleri bu alanda kapsamlı politikalar geliştirerek, İSG uygulamalarının modernleşmesini sağlamıştır. Bu süreçte iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemeye yönelik yasal düzenlemeler yapılmış, ulusal güvenlik standartları oluşturulmuş ve işyerlerinde uygulanmaya başlanmıştır. Ayrıca, çalışanların bilinç düzeylerini artırmak amacıyla mesleki eğitim programları yaygınlaştırılmış, işyeri hekimliği gibi destek hizmetleri kurumsallaştırılmış ve denetim mekanizmaları daha işlevsel hâle getirilmiştir. Bu gelişmeler, daha güvenli ve sağlıklı çalışma koşullarının sağlanmasına katkıda bulunmuş, iş sağlığı ve güvenliği kültürünün küresel ölçekte yaygınlaşmasını hızlandırmıştır.

Osmanlı Devleti döneminde, modern iş sağlığı ve güvenliği anlayışının temellerini oluşturacak nitelikte çeşitli hukuki ve kurumsal düzenlemeler hayata geçirilmiştir. Bu düzenlemeler, çalışma hayatında işçilerin haklarının korunmasına, sağlık ve güvenlik koşullarının iyileştirilmesine yönelik ilk sistematik adımlar olarak değerlendirilmektedir. Bu kapsamda öne çıkan başlıca düzenlemeler ve gelişmeler şu şekildedir:

- 1865 Dilaver Paşa Nizamnamesi: Osmanlı İmparatorluğu'nda işçi haklarına ilişkin ilk yasal düzenlemelerden biri olarak kabul edilmektedir. Özellikle Zonguldak maden ocaklarında çalışan işçilerin çalışma koşullarını düzenlemeyi amaçlayan bu nizamname; çalışma süreleri, ücretlendirme ve işçilerin temel haklarına dair hükümler içermiştir.
- 1869 Maadin Nizamnamesi: Madenlerde çalışan işçilerin güvenliği ve çalışma koşullarının düzenlenmesine yönelik çıkarılmıştır. Nizamname, özellikle kömür madenlerinde zorunlu çalışma yükümlülüğünün kaldırılması ve daha insani çalışma şartlarının sağlanmasına vurgu yaparak işçi sağlığı açısından önemli bir ilerleme sağlamıştır.
- 1871 Amelepver Cemiyeti: Dokuma, besin ve kâğıt sanayiinde çalışan emekçilerin haklarını savunmak amacıyla kurulmuş olan bu cemiyet, işçi dayanışmasının kurumsal bir örneği olarak öne çıkmaktadır.
- 1876 Mecelle-i Ahkâm-ı Adliye: Osmanlı hukuk sisteminin temel taşlarından biri olan bu medeni kanun, işçi-işveren ilişkilerine yönelik hükümler de içermektedir.

Bu yönüyle Osmanlı döneminde iş hukukunun oluşumuna katkı sağlayan ilk kapsamlı yasal düzenlemeler arasında yer almaktadır.

- 1887 Ereğli Kömür Madeni Hümayunu İdaresi Nizamnamesi: Türkiye’de işçi sağlığına yönelik düzenlemeler içeren ilk hukuki metinlerden biri olan bu nizamname, maden işçilerinin çalışma koşullarını düzenlemeyi ve sağlıklarını korumayı amaçlamıştır.
- 1895 Osmanlı Amele Yardımlaşma Cemiyeti: Tophane bölgesinde çalışan işçilerin koşullarını iyileştirmeye yönelik kurulan bu teşkilat, işçilerin karşılaştıkları zorlukları birlikte aşma hedefiyle oluşturulmuş ve yardımlaşma kültürünü teşvik etmiştir.
- 1908 Tatil-i Eşgal Kanunu: Osmanlı İmparatorluğu’nda grev ve toplu iş bırakma gibi eylemleri yasal çerçeveye oturtan ilk kanunlardan biri olarak dikkat çekmektedir. Bu yasa, çalışma hayatına ilişkin önemli bir düzenleme olup işçi hareketlerinin yasal statüsünü belirlemeyi amaçlamıştır.
- 1910 Umumi Hıfzısıhha Kanunu: İşyerlerinde hijyen ve sağlık koşullarının sağlanmasına yönelik yapılan ilk kapsamlı düzenlemelerden biri olan bu kanun, çalışanların sağlıklarını korumaya yönelik çeşitli yükümlülükler içermektedir. Bu bağlamda, işyerlerinde sağlıklı çalışma ortamlarının oluşturulması için önemli bir adım teşkil etmiştir.

Bu düzenlemeler, Osmanlı Devleti’nde iş sağlığı ve güvenliği kavramının yavaş da olsa bir toplumsal ve hukuksal bilinçle ele alındığını göstermektedir. Her ne kadar bu uygulamalar, modern anlamda kurumsallaşmış bir İSG sisteminden uzak olsa da, sonraki dönemlerde Cumhuriyet ile birlikte gelişecek olan iş sağlığı ve güvenliği politikalarının temelini oluşturması açısından önem arz etmektedir.

Günümüzde İş Sağlığı ve Güvenliği Alanında Faaliyet Gösteren Kuruluşlar:

İş sağlığı ve güvenliği (İSG) alanı, küresel düzeyde birçok uluslararası ve ulusal kurum tarafından desteklenmekte ve çeşitli standartlar doğrultusunda geliştirilmektedir. Bu kurumlar, çalışanların sağlığının korunması, iş kazalarının önlenmesi ve güvenli çalışma ortamlarının oluşturulması için kapsamlı çalışmalar yürütmektedir.

Uluslararası Düzeyde Faaliyet Gösteren Kurumlar:

- Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO): Küresel ölçekte İSG standartlarının belirlenmesi ve yaygınlaştırılmasında öncü bir rol üstlenmektedir. İşçilerin haklarının korunması, güvenli çalışma ortamlarının oluşturulması ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi konularında rehberlik eder.
- Dünya Sağlık Örgütü (WHO): İş yerlerindeki sağlık risklerinin önlenmesine yönelik politikaların geliştirilmesi ve uygulanması konusunda bilimsel çalışmalar yapar ve sağlık standartları belirler.
- Uluslararası Sosyal Güvenlik Birliği (ISSA): İş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesine yönelik uygulamalar geliştirerek işyeri güvenliğini artırmayı hedefler.
- Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı (EU-OSHA): Avrupa çapında İSG ile ilgili politika geliştirme, uygulama, araştırma ve farkındalık kampanyaları düzenleyerek etkin bir güvenlik kültürünün oluşmasına katkıda bulunur.
- Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü (NIOSH - ABD): Bilimsel araştırmalarla iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarına rehberlik eder, işyerlerinde güvenliğin artırılmasına yönelik çözümler geliştirir.
- Amerikan İş Güvenliği Profesyonelleri Derneği (ASSP): İSG profesyonellerine yönelik eğitim, sertifikasyon ve mesleki gelişim programları sunarak uzmanlık düzeyini artırır.

Bu kurumlar, İSG kültürünün dünya genelinde gelişmesine katkı sunmakta, uluslararası normlar doğrultusunda çalışma hayatının güvence altına alınmasını sağlamaktadır.

Türkiye'de Faaliyet Gösteren Kurum ve Kuruluşlar

Türkiye'de İSG alanında kamu kurumları, meslek örgütleri, sendikalar ve sivil toplum kuruluşları aktif rol oynamaktadır:

- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB): Türkiye'de çalışma hayatının düzenlenmesi, İSG politikalarının oluşturulması ve denetlenmesinden sorumlu olan ana kamu kurumudur.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü (İSGGM): Mevzuat hazırlama, eğitim, bilinçlendirme ve denetim faaliyetlerini yürütür; ulusal İSG politikalarının uygulanmasında merkezi bir rol üstlenir.

- Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK): İş kazaları ve meslek hastalıklarına ilişkin sosyal güvenlik hizmetlerini yürütür; çalışanların sosyal haklarının teminat altına alınmasında önemli bir işlev görür.
- Türkiye İş Kurumu (İŞKUR): İstihdamı destekleyici faaliyetler yürüterek meslek edindirme programları düzenler ve İSG kapsamında çalışanların bilinç düzeyinin artırılmasına katkı sağlar.
- Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK): Meslek standartlarını belirler ve İSG alanında nitelikli iş gücünün yetiştirilmesine yönelik yeterlilik belgeleri düzenler.
- Türk Standartları Enstitüsü (TSE): İş ortamlarında kullanılan ekipmanların güvenlik standartlarını belirler ve uygunluk değerlendirmeleri yapar.
- TÜRK-İŞ, HAK-İŞ, DİSK gibi işçi sendikaları konfederasyonları ile TİSK gibi işveren sendikaları, çalışma koşullarının iyileştirilmesi, işçilerin haklarının savunulması ve İSG bilincinin yaygınlaştırılması adına faaliyet göstermektedir.
- Kamu-Sen, Memur-Sen, KESK gibi kamu görevlileri sendikaları da kamu çalışanlarının güvenli ve sağlıklı koşullarda çalışmalarını temin etmeye yönelik çalışmalar yürütmektedir.
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB): Özel sektörün temsilcisi olarak iş sağlığı ve güvenliğine dair farkındalık ve uygulama süreçlerinde destekleyici rol oynar.

Yasal Düzenlemeler ve Güncel Uygulamalar

Türkiye’de İSG alanında köklü bir dönüşüm, 2012 yılında yürürlüğe giren 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile gerçekleşmiştir. Bu kanun, çalışanların korunması, risklerin önlenmesi ve güvenli çalışma ortamlarının oluşturulmasına yönelik işverenlere ciddi sorumluluklar yüklemiştir. Bu çerçevede işverenler;

- Risk değerlendirmesi yapmak,
- Çalışanlara periyodik eğitimler vermek,
- Koruyucu donanım ve ekipmanları temin etmek,
- Sağlık ve güvenlik önlemlerini sürekli izlemek ve geliştirmekle yükümlüdür.

Bu düzenlemeler, yalnızca iş kazalarının azaltılmasını değil, aynı zamanda verimli ve sürdürülebilir bir çalışma ortamının tesis edilmesini hedeflemektedir. İş sağlığı ve güvenliğine yönelik harcamalar bir maliyet unsuru değil, insan yaşamını ve üretkenliği koruyan stratejik bir yatırım olarak değerlendirilmelidir.

İş sağlığı ve güvenliği uygulamaları, bireysel güvenliğin ötesinde, toplumsal refah ve ekonomik sürdürülebilirlik açısından da hayati öneme sahiptir. Uygun olmayan çalışma koşullarının yol açtığı kazalar ve hastalıklar, yalnızca bireyleri değil tüm işyeri sistemini olumsuz etkiler. Bu nedenle İSG, ihmal edilemeyecek bir gereklilik olarak ele alınmalı; insan yaşamını önceleyen, planlı, sürekli ve katılımcı bir anlayışla uygulanmalıdır.

2.1.3. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Yaygın Amaçları

İş sağlığı ve güvenliği (İSG) çalışmalarının temel amacı, çalışanları iş yerindeki potansiyel tehlike ve risklerden koruyarak güvenli, sağlıklı ve sürdürülebilir bir çalışma ortamı oluşturmaktır. Bu uygulamalar, iş yerinde üretimin kesintisiz devam etmesini sağlamakla birlikte, çalışanların refahını güvence altına alarak iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesine katkı sunar. Güvenli ve düzenli bir çalışma ortamı, hem çalışanlar hem de işverenler için verimliliği artıran temel unsurlardan biridir.

İSG önlemlerinin ihmal edilmesi durumunda yalnızca işyerinde maddi kayıplar yaşanmakla kalmaz; aynı zamanda çalışanların sağlığı riske girer, işletmelerin üretim süreçleri kesintiye uğrar ve sosyal güvenlik sistemine ek yükler getirilir. Dahası, toplum nezdinde işletme ve kurumların itibar kaybına uğraması da kaçınılmaz hale gelir. Bu nedenle iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yasal düzenlemelerin çalışanlar ve yöneticiler tarafından tam anlamıyla kavranması ve uygulamaya geçirilmesi hayati bir önem taşımaktadır.

Kamu ve özel sektörde giderek yaygınlaşan "önce iş güvenliği" anlayışı, toplumun bu alandaki farkındalığının arttığını göstermektedir (Büyükkıdan ve Gümüş, 2020). Nitekim, her gün gündeme gelen iş kazalarının nedenleri ve sonuçları değerlendirildiğinde, İSG uygulamalarının ne denli yaşamsal olduğu açıkça ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, yalnızca işverenler ve çalışanlar değil, toplumun tüm kesimlerinde İSG bilincinin artırılmasına yönelik eğitim ve farkındalık çalışmalarına daha fazla önem verilmesi gerekmektedir. Bu bilinç düzeyi, yalnızca güvenli çalışma ortamlarının oluşumuna değil, aynı zamanda toplumun genel refah düzeyinin yükseltilmesine de katkı sağlayacaktır.

İş Sağlığı ve Güvenliğinde Temel Hedefler

- Çalışanların Sağlığını Korumak: Fiziksel, kimyasal, biyolojik ve psikososyal risklere karşı koruma sağlayarak, sağlıklı bir çalışma ortamı oluşturmak.
- İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarını Önlemek: Tehlike kaynaklarını ortadan kaldırmak ve riskleri minimize ederek çalışanların zarar görmesini engellemek.
- Üretimin Sürekliliğini Sağlamak: Güvenli koşullar altında kesintisiz üretim süreçlerini mümkün kılarak iş yerinde verimliliği artırmak.
- Çalışma Ortamını Güvenli Hale Getirmek: Kullanılan makineler, ekipmanlar ve iş süreçlerini güvenli hâle getirerek risk faktörlerini en aza indirmek.
- Çalışanların Motivasyonunu ve Verimliliğini Artırmak: Güven içinde çalışan bireylerin işe bağlılık düzeylerini yükselterek üretkenliklerini desteklemek.
- Maddi ve Manevi Kayıpları Azaltmak: İş kazaları ve meslek hastalıklarından kaynaklanan ekonomik kayıpların yanı sıra, çalışanların yaşadığı psikolojik olumsuzlukları önlemek.
- İşveren ve Kurum İtibarını Korumak: Güvenli çalışma kültürünün benimsenmesiyle kurumun toplumdaki saygınlığını güçlendirmek.
- Yasal Yükümlülükleri Yerine Getirmek: İş sağlığı ve güvenliği mevzuatına uygun hareket ederek işverenin sorumluluklarını yerine getirmesini sağlamak.

2.1.4. İş Kazası

Çalışma hayatında, çalışanlar, iş makineleri ve çevresel faktörlerin bir araya gelmesiyle çeşitli olaylar meydana gelebilmektedir. Bu tür olaylar genel olarak “kaza” olarak adlandırılır. Kaza, bilinçli bir amaç taşımayan, hatalı eylemler veya ihmallere sonucunda ortaya çıkan, önceden tahmin edilemeyen ve istenmeyen sonuçlar doğuran olaylardır. Aynı zamanda kaza, “çalışmanın kesintiye uğramasına, yaralanmalara, ölümlere, maddi hasarlara, zaman kaybına veya kalıcı sakatlanmalara neden olan bir durum” olarak tanımlanmaktadır (Url-3). Bu tür olaylar, iş süreçlerinde önemli aksamalara yol açmakla kalmaz; aynı zamanda çalışanların güvenliği ve işletmenin sürdürülebilirliği açısından iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin önemini de ortaya koyar.

Uluslararası Çalışma Örgütü’ne (ILO) göre iş kazası, “belirli bir zarar veya yaralanmaya sebep olan, önceden beklenmeyen ve planlı olmayan bir olay” olarak tanımlanırken; Dünya Sağlık Örgütü (WHO) iş kazasını, “önceden planlanmamış, çoğunlukla bireysel

yaralanmaya, makine, araç ve gereçlerin zarar görmesine ve üretimde geçici kesintiye yol açan olay” olarak ifade etmektedir (Url-4).

Yapılan araştırmalar iş kazalarının yaklaşık %80’inin çalışan kaynaklı hatalar, %18’inin çalışma ortamı koşulları ve %2’sinin ise bilinmeyen nedenlerden kaynaklandığını göstermektedir. Bu veriler, iş kazalarının büyük çoğunluğunun önlenabilir olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, kazaların %98’inin önleyici tedbirlerle engellenebileceği belirtilmekte olup, bu durum iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının hayati önemini vurgulamaktadır (Url-5). Çalışanların bilinçlendirilmesi, işyeri koşullarının iyileştirilmesi ve risk değerlendirmelerinin titizlikle yapılması, iş kazalarının önemli ölçüde azaltılmasına katkı sağlar. Bu bağlamda, iş sağlığı ve güvenliği çalışmaları sadece yasal bir zorunluluk değil, aynı zamanda toplumsal bir sorumluluktur.

Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde iş kazalarının meydana gelmesinde çeşitli faktörler etkili olmaktadır. Bu nedenler, genel olarak aşağıdaki başlıklar altında sıralanabilir;

- Yetersiz iş sağlığı ve güvenliği bilinci
- Ekipman ve araç kullanımı ile ilgili sorunlar
- Kişisel koruyucu donanım eksikliği
- Atölye düzeni ve çalışma ortamı koşulları
- Denetim ve gözetim eksikliği
- Tehlikeli davranışlar
- Fiziksel ve kimyasal tehlikeler
- Yetersiz acil durum hazırlığı

Kazalar her zaman küçük hasarlarla ya da ölümle sonuçlanmayabilir. Ramak kala olarak adlandırılan, herhangi bir zarara yol açmayan ancak tehlike riski taşıyan olaylar da dikkatle değerlendirilmelidir. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri kapsamında birçok kurumda ramak kala kutuları uygulanmakta, bu kutular düzenli olarak kontrol edilmekte ve raporlanan olaylar detaylı şekilde incelenmektedir. Bu yaklaşım, olası risklerin önceden belirlenmesini sağlayarak daha büyük kazaların önüne geçilmesine katkı sağlar. Kazalar farklı nedenlerle meydana gelir ve gerçekleşme zamanı önceden tahmin edilemez; ancak kazaya yol açabilecek tehlikeler iş sağlığı ve güvenliği önlemleriyle büyük ölçüde engellenebilir. Bu

nedenle risklerin önceden tespiti ve gerekli tedbirlerin alınması, kazaların oluşumunu önlemede kritik bir rol oynar.

Kaza zincirini oluşturan unsurlar, kazaların oluşmasına sebep olan birbirine bağlı etkenlerden oluşur. Bu unsurların her biri, tek başına ya da birlikte kazaya yol açabilir.

Başlıca kaza zinciri unsurları şunlardır:

- İhmal ve dikkatsizlik
- Tehlikeli ortam koşulları
- Riskli davranışlar
- Bilgi ve eğitim eksikliği
- Ekipman ve araç sorunları
- Yetersiz denetim
- Çevresel faktörler

Bu unsurlar birbirini etkileyerek kazaların oluşmasına zemin hazırlar. Kaza zincirinin her bir halkasına yönelik alınacak etkili önlemler, kazaların önlenmesinde ve güvenli bir çalışma ortamının oluşturulmasında hayati bir rol oynar. Böylece, olası tehlikeler erkenden tespit edilip müdahale edilerek, iş kazalarının meydana gelmesi engellenebilir ve çalışanların sağlığı korunmuş olur.

Çalışma hayatında, sağlığı ve güvenliği tehdit eden ve iş kazalarına yol açabilen koşullar “tehlikeli durum” olarak tanımlanmaktadır. Bu tür durumlar, işyerinde mevcut olan riskli ortam ve faktörleri ifade eder. Tehlikeli durumlardan kaynaklanan ve kazaya zemin hazırlayan her türlü davranış ise “tehlikeli hareket” olarak adlandırılmaktadır (Url-6). Tehlikeli durumlar ve hareketler, iş kazalarının temel nedenleri arasında yer almakta olup, bu risklerin etkin bir şekilde önlenmesi, iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin en önemli amaçlarından biridir. Bu nedenle, iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin sistematik ve eksiksiz uygulanması, iş kazalarının önlenmesi ve güvenli bir çalışma ortamının sağlanması açısından kritik bir önem taşımaktadır.

Tehlikelere neden olan hareketler şu şekildedir:

- Yapılan işe gereğinden fazla güven duyarak tedbirsiz davranmak.
- İşin gerektirdiği güvenlik önlemlerini almadan çalışmaya başlamak.

- Malzemeleri güvenlik kurallarına uygun taşımamak, yerleştirmemek veya yüklememek.
- Araç, gereç ve makineleri kontrolsüz ve dikkatsiz şekilde kullanmak.
- İş sırasında ani ve plansız hareketlerde bulunmak.
- Hızlı çalışmak adına güvenlik kurallarını ihmal etmek.
- Tehlikeli ortam ve koşullarda yeterli önlem almadan çalışmak.
- İşe uygun kişisel koruyucu donanımları (KKD) kullanmamak veya yanlış kullanmak.
- Dikkatsizlik, dalgınlık ve ihmal gibi faktörlerle tehlikeli durumlara yol açmak.
- Disiplinsiz bir şekilde çalışarak iş güvenliği kurallarına uymamak.
- Uygun olmayan ya da bakımsız makine ve ekipmanları kullanmak.
- Kullanımı hakkında bilgi sahibi olunmayan araç ve gereçleri bilinçsiz şekilde kullanmak.
- İlgisizlik, yeterli eğitimin olmaması ve deneyimsizlik nedeniyle çalışma ortamındaki riskleri fark edememek ve bu nedenle tehlikelere açık hale gelmek.

Tehlikeler ortaya çıkaran durumlarda şu şekildedir;

- İşe uygun olmayan veya eksik kişisel koruyucu donanımların kullanılması.
- Kullanımı doğru olmayan ya da bakımsız makine, ekipman ve aletler.
- Fiziksel mekanların yetersiz veya bakımsız olması.
- Havalandırma koşullarının yeterli olmaması.
- Standart dışı malzemeler ve güvenli olmayan kabloların kullanımı.
- Yangın, sel, deprem veya salgın hastalık gibi doğal afetler.
- Güvenli çalışma yöntemlerinin uygulanmaması ve tehlikeli çalışma koşulları.
- Yetersiz veya dengesiz aydınlatma.
- Ortam sıcaklığının olması gereken düzeyde tutulmaması.
- Fiziksel faktörler: ses, gürültü, radyasyon, elektrik akımı, titreşim ve yoğun ışık.
- Kimyasal maddelerin kontrolsüz ve dikkatsiz kullanımı.
- Olumsuz ve tehlikeli çevresel koşullar.

2.1.5. Meslek Hastalığı

Çalışanın mesleğinin gerektirdiği iş özellikleri nedeniyle uzun süre maruz kaldığı olumsuz çalışma koşulları sonucunda ortaya çıkan hastalıklar veya bedensel engeller, meslek

hastalığı olarak tanımlanmaktadır. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ise meslek hastalığını, “mesleki risklere maruz kalma sonucu meydana gelen hastalık” olarak ifade etmektedir (Url-7). Meslek hastalıkları genellikle çalışma ortamındaki fiziksel, kimyasal, biyolojik veya psikososyal faktörlere bağlı olarak zaman içinde gelişir ve bu hastalıkların önlenmesi için iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin etkili bir şekilde uygulanması büyük önem taşımaktadır.

Meslek hastalıkları bazen kısa sürede ortaya çıkabileceği gibi, uzun yıllar süren bir süreç sonunda da gelişebilir. Bir çalışanın meslek hastalığı tanısı alabilmesi için, belirli bir süre boyunca işyeri ortamında bulunması ve bu süre içinde sağlığını olumsuz etkileyen koşullara maruz kalması gerekmektedir. Meslek hastalıklarında iyileşme, zararlı faktörlerle temasın derhal kesilmesine bağlıdır (Aydın, 2018). Temasın devam etmesi durumunda hastalığın şiddeti artmakta, tedavi masrafları ve tazminat yükü ise büyümektedir.

Meslek hastalıkları, işyerinin üretim biçimine, kullanılan kimyasal maddelere, hammaddelere ve meslek türüne göre farklılık göstermektedir. Bu nedenle, iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının işin özelliklerine ve sektörel risklere uygun şekilde düzenlenmesi hayati önem arz etmektedir.

Meslek hastalığı, doğrudan yapılan işle bağlantılı olarak ortaya çıkarken; iş kazasında işle ilgili olma zorunluluğu bulunmamaktadır ve kazalar işle bağlantılı olmayan ortamlarda da gerçekleşebilir. Meslek hastalığı, çalışma koşullarına uzun süre maruz kalınması sonucu yavaş yavaş gelişirken, iş kazası aniden meydana gelmektedir. Meslek hastalığının oluşabilmesi için belirli bir süre boyunca olumsuz koşullara maruz kalmak gerekmektedir. Bu durum, iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin meslek hastalıkları ve iş kazalarını ayrı ayrı ele almasını zorunlu kılmaktadır.

2.1.6. İş Kazası ve Meslek Hastalıklarının Neticeleri

İşyerlerinde meydana gelen kazalar, çalışanlar, işverenler ve üretim süreçleri üzerinde ciddi olumsuz etkiler yaratmaktadır. İş kazaları ve meslek hastalıkları; ölüm, yaralanma, sakatlık, işin durması, geçici iş göremezlik ve tazminat gibi sonuçlara yol açabilir. Bu tür durumlarla ilgili olarak, işverenlerin ve çalışanların hak ve sorumlulukları yasal düzenlemelerle açık ve kesin biçimde belirlenmiştir.

Bir iş kazası gerçekleştiğinde, kazaya uğrayan çalışan, durumu tedavisini gerçekleştiren doktora bildirmeli ve iş kazası raporunun tutulmasını talep etmelidir. Ayrıca, olayın hastane polisine veya ilgili kolluk kuvvetlerine bildirilmesi ve gerekirse şikâyetçi olunması önemlidir. Bu işlemler, kazanın resmi kayıtlara geçmesi ve ilgili hukuki süreçlerin başlatılması açısından kritik bir rol oynar.

Bir olayın iş kazası olarak kabul edilebilmesi için belirli şartların birlikte gerçekleşmesi gereklidir. Bu şartlar şu şekilde sıralanabilir:

- Kaza geçiren kişinin sosyal güvenceye sahip olması.
- Gerçekleşen olayın bir vaka niteliği taşıması.
- Olay sonucunda kişinin bedensel veya ruhsal açıdan zarar görmesi ya da engelli hale gelmesi.

Bu kriterlerin bir arada bulunması, bir olayın iş kazası olarak değerlendirilmesi için temel gereklilikleri oluşturur.

6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu uyarınca, işyerlerinde meydana gelen iş kazaları derhal yetkili kolluk kuvvetlerine bildirilmelidir. İşverenler ise, kazanın gerçekleştiği tarihten itibaren üç iş günü içinde veya işyeri hekimi ya da sağlık personeli tarafından kendilerine bildirilen iş kazaları ile meslek hastalıklarını öğrendikleri tarihten itibaren üç iş günü içinde Sosyal Güvenlik Kurumu'na bildirmekle yükümlüdür. Bu yasal yükümlülüğün yerine getirilmemesi halinde idari yaptırımlar ve cezalar uygulanabilir (Url-8).

2.1.7. İş Kazası ve Meslek Hastalıkları Veri İncelemeleri

Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verilerine göre, 2019-2023 yılları arasında Türkiye'de her yıl ortalama 555.485 iş kazası, 1.251 meslek hastalığı ve 1.347 ölüm meydana gelmiştir. Bu veriler, Türkiye'de günlük ortalama 1522 iş kazasının yaşandığını ortaya koymaktadır. Tablo 2.1'de yer alan verilere göre, iş kazaları ve meslek hastalıklarının sayısı yıllara göre dalgalanmalar gösterse de genel olarak artış eğilimindedir. 2023 yılı istatistiklerine bakıldığında, iş kazası sonucu ölüm sayısında ciddi bir artış olduğu görülmektedir. İş kazalarının büyük çoğunluğu, karayolu taşımacılığı, inşaat, madencilik ve metal sanayi gibi yüksek riskli sektörlerde yoğunlaşmıştır. Bu istatistikler, özellikle tehlikeli sektörlerde iş

sağlığı ve güvenliği uygulamalarının önemini bir kez daha vurgulamaktadır. Çalışanlara yönelik eğitimlerin artırılması, risk değerlendirmelerinin titizlikle yapılması ve denetimlerin sıklaştırılması, kazaların ve meslek hastalıklarının önlenmesinde hayati öneme sahiptir.

Tablo 2.1. İş kazaları ve meslek hastalıkları istatistikleri ile ilgili SGK verileri (Url-9)

SGK VERİLERİ	Yıllar				
	2019	2020	2021	2022	2023
İş Kazası	423.551	511.084	571.866	589.271	681.655
Meslek Hastalığı	1051	1371	1982	908	946
İş kazası sonucu ölen kişi sayısı	1147	1024	1072	1520	1.972

2.2. Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde İş Sağlığı ve Güvenliği

2.2.1. Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleri ile İlgili Bilgiler

Eğitim, toplumların geleceğini şekillendiren temel yapı taşlarından biridir. Bireyler, toplum içinde ihtiyaç duydukları bilgi ve becerileri eğitim yoluyla edinir ve kendilerini geliştirirler. Eğitim, yalnızca bugünü değil, aynı zamanda geleceği de hedefleyerek toplumun nitelikli insan gücü ihtiyacını karşılamada önemli bir rol üstlenir. Bu bağlamda eğitim, toplumsal bir olgu olarak da tanımlanabilir.

İlk çağlardaki ilkel toplumlarda eğitim, temel bilgilerin aktarılması ve hayatta kalma becerilerinin kazandırılması biçimindeyken, zamanla daha sistematik ve planlı bir yapıya dönüşmüştür. Eğitim, yaşam boyu devam eden ve süreklilik gösteren bir süreçtir. Günümüzde ise küreselleşmenin etkisiyle eğitim, toplumların donanımlı bireyler yetiştirme ihtiyacını karşılamada kritik bir öneme sahiptir. Öğretim ise, eğitimden farklı olarak, belirli bir plan ve zaman çerçevesinde, çoğunlukla okullar gibi belirli mekanlarda gerçekleştirilen bir süreçtir. Eğitim ve öğretim arasındaki bu farklar, her ikisinin de birey ve toplum gelişimi için tamamlayıcı işlevler taşıdığını göstermektedir (Özdemir, 2024).

Mesleki ve teknik eğitim, bireyleri mesleki bilgi, beceri ve değerlerle donatarak toplumsal ihtiyaçlara uygun nitelikli iş gücü yetiştirmeyi amaçlar. Bu eğitim türü, bireyin yeteneklerini ön plana çıkarıp bilgi yerine beceri kazanımına odaklanır. Sanayi Devrimi ile

birlikte mesleki eğitimin önemi artmış; el sanatlarından makine kullanımına kadar geniş bir yelpazede nitelikli insan gücüne olan ihtiyaç belirginleşmiştir. Mesleki ve teknik eğitim, işsizliğin azaltılmasından üretimde verimlilik ve kalite artışına, kaynakların etkin kullanımından ekonomik kalkınmaya kadar pek çok alanda katkı sağlar. Gelişmiş ülkeler mesleki eğitime daha fazla önem verirken, Türkiye’de de bu alanda çeşitli projeler ve düzenlemelerle iyileştirmeler yapılmaktadır. Mesleki ve teknik eğitim, ekonomik ve sosyal kalkınmada kritik bir rol oynayarak bireylerin meslek hayatına hazırlanması ve ülkelerin kalkınma hedeflerine ulaşması için vazgeçilmez bir araçtır.

2.2.2. Eğitim Ortamlarındaki Tehlike ve Riskler

İş sağlığı ve güvenliği, mesleki ve teknik Anadolu liselerinde eğitim-öğretim, üretim ve çalışma faaliyetlerinin yürütüldüğü ortamların vazgeçilmez ve öncelikli bir unsurdur. Eğitim süreci esnasında çeşitli nedenlerle ortaya çıkabilen farklı tehlike türleri ve bunlara bağlı riskler, hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin güvenliğini sağlamak ve iş süreçlerinin kesintisiz devamını temin etmek açısından iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının zorunluluğunu ortaya koymaktadır.

Teknik okullarda karşılaşılan riskler genellikle fiziksel, kimyasal, biyolojik veya ergonomik kaynaklıdır. Örneğin, makinelerin hatalı kullanımı, elektrikle ilgili tehlikeler, kesici ve delici aletlerin neden olduğu riskler, kimyasal maddelere maruz kalma ya da olumsuz çalışma koşulları iş kazaları ve meslek hastalıklarının başlıca sebeplerindendir. Bu bağlamda, teknik okullarda tehlikelerin belirlenmesi, risk değerlendirmesi yapılması ve uygun koruyucu önlemlerin alınması kritik önem taşımaktadır.

Tehlike, işyerinde mevcut ya da dış çevreden kaynaklanabilecek, çalışanların sağlığını, güvenliğini veya işyerinin bütünlüğünü olumsuz etkileyebilecek zarar potansiyeline sahip durumları ifade eder. Bu kavram, çalışanların hayatını tehdit eden, iş süreçlerini aksatan veya maddi kayıplara yol açan riskli koşulları kapsar. Ölüm, yaralanma, sakatlanma, meslek hastalıkları veya maddi zarar gibi ciddi sonuçlara yol açabilecek durumlar tehlike kapsamında değerlendirilir (Url-10). Tehlikelerin tespiti ve kontrol altına alınması, güvenli çalışma ortamlarının oluşturulmasında temel bir gerekliliktir. Çalışanların sağlığı ve iş

süreçlerinin korunması için tehlikelere karşı alınacak önlemler iş sağlığı ve güvenliğinin temel taşlarını oluşturur.

Risk ise, tehlikeli bir durumun olumsuz sonuçlar doğurma ihtimalini ifade eder. Risk, tehlikeden kaynaklanmakta olup, tehlikenin ortadan kaldırılmasıyla risk de azalır veya tamamen yok olur (Url-11). Bu nedenle iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarında öncelik, tehlikelerin belirlenmesi ve kaynağında yok edilmesine verilmelidir. Bu yaklaşım, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesinde kritik bir rol oynar.

Tehlike ve risk kavramları arasındaki farkı açıklamak için şu örnek verilebilir: Ev veya işyeri temizliğinde kullanılan kimyasal maddeler, kişisel koruyucu ekipman kullanılmadığında tehlikeli bir durum oluşturur. Bu tehlike, kimyasalın solunması veya cilde temas etmesi sonucu yaralanma, sakatlık veya ölüm riskini beraberinde getirir. Ancak, kimyasal madde kullanılırken uygun kişisel koruyucu donanımların kullanılması, bu riskin büyük ölçüde azalmasını veya tamamen ortadan kalkmasını sağlar. Bu örnek, tehlikenin riskin kaynağı olduğunu, ancak alınacak önlemlerle riskin kontrol altına alınabileceğini göstermektedir. Dolayısıyla iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarında tehlikelerin tespiti ve bunlara yönelik etkili tedbirlerin alınması büyük önem arz etmektedir.

Mesleki ve teknik eğitim veren her kurumda, kendine özgü bir İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) uygulama sistemi bulunması zorunludur. Bu okulların derslikleri, müstemilatları, laboratuvar ve atölye ortamları farklı türde tehlike ve riskler barındırdığından, hem çalışanların hem de öğrencilerin iş sağlığı ve güvenliği eğitimi almadan bu alanlarda çalıştırılmaması gerekmektedir. Öğrenciler, her eğitim-öğretim yılının başında alan şefleri veya iş güvenliği uzmanları tarafından verilen İSG eğitimine katılmalıdır. Genellikle seminer formatında düzenlenen bu eğitimlerin sonunda öğrencilere katılım belgesi verilir. Bu belgeyi alan öğrenciler, atölyelerde uygulamalı çalışmalara ve işletmelerde beceri eğitimi faaliyetlerine katılma hakkı kazanırlar. Ayrıca, öğrenci ve velilerden iş sağlığı ve güvenliği talimatnamesini imzalamaları istenmekte, böylece kurallara uyulması yasal ve etik bir zorunluluk haline getirilmektedir (Url-12).

Mesleki ve teknik eğitim müfredatında iş sağlığı ve güvenliği konularına özel yer verilerek, öğrencilerin bu alanda bilinçlenmeleri hedeflenmektedir. Ders öğretmenleri, İSG'nin önemini düzenli olarak vurgulamakta; müfredat ise teorik bilgi ile uygulamalı eğitimleri birleştirerek öğrencilerin güvenli çalışma alışkanlıkları geliştirmelerini sağlamaktadır.

Kurumun tüm bölümlerinde uyulması gereken iş güvenliği kuralları mevcuttur. Bu kurallar, ilgili birimlerde görünür alanlara asılarak çalışanların ve öğrencilerin dikkatine sunulmakta ve böylece farkındalık artırılmaktadır. Çalışanlar ve öğrenciler, bu kurallara uygun davrandıklarında güvenli ve sağlıklı bir çalışma ortamı oluşturulmuş olur. Bu yaklaşım, iş kazalarının önlenmesinde ve çalışma verimliliğinin artırılmasında kritik bir rol oynamaktadır.

Mesleki ve teknik anadolu liselerindeki tehlikeler aşağıda sıralanmıştır;

- Fiziksel tehlikeler: El aletleri ve makinelerin kontrolsüz kullanımı kesilme veya yaralanma riskine yol açabilir. Koruyucu donanımların eksikliği ya da yanlış kullanımı kazalara sebep olabilir. Elektrikli ekipmanların bakımının ihmal edilmesi veya hatalı kullanımı çarpılma riskini artırırken, sıvı dökülmeleri ve uygunsuz zeminler kayma ve düşme tehlikesi yaratır.
- Kimyasal tehlikeler: Boya, yapıştırıcı veya temizleyici gibi kimyasal maddelere maruz kalmak solunum yollarında, ciltte ve gözlerde sağlık sorunlarına neden olabilir. Yanıcı maddelerin uygun şekilde depolanmaması veya yanlış kullanımı yangın ve patlama riskini yükseltir.
- Biyolojik tehlikeler: Sağlık meslek liselerinde veya biyolojik malzemelerle çalışan öğrencilerde enfeksiyon riski bulunmaktadır. Hijyenin yetersiz olması ise bulaşıcı hastalıkların yayılmasına zemin hazırlar.
- Ergonomik tehlikeler: Uygunsuz oturma veya eğilme pozisyonları kas-iskelet sistemi problemlerine yol açabilir. Ağır yüklerin yanlış teknikle taşınması bel ve sırt ağrıları gibi fiziksel sorunları beraberinde getirir.
- Psikososyal tehlikeler: Aşırı beklentiler ve yoğun programlar öğrencilerde strese neden olur. Ayrıca, riskler hakkında yeterli bilgilendirmenin yapılmaması öğrencilerin bilinçsiz davranışlarda bulunmasına yol açabilir.

Mesleki ve teknik anadolu liselerindeki riskler aşağıda sıralanmıştır;

- El aletleri ve makinelerin yanlış kullanımı kesilme veya yaralanma riski

oluşturur.

- Koruyucu donanımların eksikliği veya makinelerin yanlış çalıştırılması ciddi kazalara yol açabilir.
- Elektrikli ekipmanların bakımsızlığı veya hatalı kullanımı çarpılma tehlikesi yaratır.
- Kaygan zeminler, sıvı dökülmeleri veya düzgün yerleştirilmemiş ekipmanlar düşme riskine neden olabilir.
- Boya, yapıştırıcı ve temizlik ürünleri gibi maddelere maruz kalma solunum, cilt veya göz problemlerine yol açabilir.
- Uygun şekilde depolanmayan ya da dikkatsizce kullanılan yanıcı maddeler yangın veya patlamalara neden olabilir.
- Sağlık meslek liselerinde biyolojik materyallerle çalışırken enfeksiyon tehlikesi oluşabilir.
- Yetersiz temizlik bulaşıcı hastalıkların yayılmasına neden olabilir.
- Uygunsuz oturma veya çalışma şekilleri kas-iskelet sistemi sorunlarına yol açabilir.
- Yanlış teknikle kaldırılan ağır malzemeler bel ve sırt ağrılarına neden olabilir.
- Yoğun programlar ve yüksek beklentiler öğrencilerde strese neden olabilir.
- Riskler hakkında yeterli bilgi verilmemesi öğrencilerin bilinçsiz hareket etmelerine yol açabilir.

2.2.3. Eğitim Kurumlarında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

Genel olarak eğitim kurumlarındaki yapılar (atölye binaları veya idari binalar) için acil çıkış kapılarıyla ilgili olarak aşağıdaki önlemler mutlaka alınmalıdır.

Ayrıca, eğitim kurumlarında öğrencilerin ve çalışanların güvenliğini sağlamak amacıyla uygulanması gereken iş sağlığı ve güvenliği önlemleri şu şekilde sıralanabilir:

➤ Fiziksel Güvenlik Önlemleri

○ Bina ve Zemin Güvenliği:

- Merdivenlerin, zeminlerin ve korkulukların sağlamlığı düzenli olarak kontrol edilmelidir.
- Kaymayı önlemek için uygun zemin kaplamaları kullanılmalı, sıvı

dökülmeleri hızla temizlenmelidir.

- Elektrik Güvenliği:
 - Elektrik tesisatları düzenli olarak denetlenmeli ve cihazların güvenlik standartlarına uygunluğu sağlanmalıdır.
- Yangın Önlemleri:
 - Yangın söndürme ekipmanları kolayca ulaşılabilir yerlere yerleştirilmeli ve periyodik kontrolleri yapılmalıdır.
 - Yangın tatbikatları düzenli olarak gerçekleştirilmelidir.
- Acil Durum Çıkışları:
 - Acil çıkış kapıları açık ve işaretli olmalı, çıkış yolları engellenmemelidir.
 - Toplanma alanları belirlenip işaretlenmelidir.
- Eğitim ve Farkındalık
 - İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi:
 - Öğrencilere ve personele düzenli iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri verilmelidir.
 - Laboratuvar ve atölye ortamlarında güvenlik kurallarının önemi vurgulanmalıdır.
 - Uyarı ve Bilgi Levhaları:
 - Tehlike, yasaklama, zorunluluk ve acil durum uyarıları uygun yerlere asılmalıdır.
- Laboratuvar ve Atölye Güvenliği
 - Ekipman Kullanımı:
 - Makineler ve cihazların güvenli kullanımı sağlanmalı ve kullanım talimatlarına uyulmalıdır.
 - Koruyucu ekipmanların (baret, eldiven, gözlük vb.) kullanımı zorunlu hale getirilmelidir.
 - Kimyasal Güvenlik:
 - Kimyasal maddeler uygun şekilde depolanmalı ve kullanımı sırasında havalandırma sağlanmalıdır.
- Hijyen ve Sağlık Önlemleri
 - Temizlik ve Hijyen:

- Sınıf, laboratuvar ve tuvalet gibi ortak kullanım alanları düzenli olarak temizlenmelidir.
- Sabun, dezenfektan ve kağıt havlu gibi temizlik malzemeleri her zaman temin edilmelidir.
- Bulaşıcı Hastalık Önlemleri:
 - Salgın durumlarında hijyen protokolleri uygulanmalı ve öğrencilere bilgilendirme yapılmalıdır.
- İlk Yardım:
 - İlk yardım ekipmanları her an hazır bulundurulmalı ve eğitimli personel görevlendirilmelidir.
- Psikososyal Güvenlik Önlemleri
 - Destek ve Rehberlik:
 - Öğrencilerin ve personelin psikolojik destek alabileceği rehberlik hizmetleri sunulmalıdır.
 - Zorbalık ve Şiddet Önleme:
 - Okullarda zorbalık ve şiddeti önlemeye yönelik etkin politikalar uygulanmalıdır.
- Denetim ve İzleme
 - Periyodik Kontroller:
 - Ekipmanlar, tesisler ve çalışma alanları düzenli olarak kontrol edilmelidir.
 - Risk Analizi:
 - Kurumdaki olası riskler belirlenmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır.
 - Kayıt ve Takip:
 - Olaylar ve tehlikelerle ilgili kayıtlar düzenli olarak tutulmalı ve analiz edilmelidir.

2.2.4. Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde İlk Yardım

Eğitim kurumlarında sıkça karşılaşılan kazalar arasında kesikler, yanıklar, düşmeler, elektrik çarpmaları, kimyasal madde temasları ve bayılmalar yer almaktadır (Umur, 2019). Bu durumlarda uygulanması gereken temel ilk yardım müdahaleleri ise şu şekildedir:

- Kesikler: Kanamayı durdurmak için temiz bir bezle baskı uygulayın, derin kesiklerde mutlaka tıbbi yardım çağırın.
- Yanıklar: Yanık bölgeyi soğuk suyla yıkayın, kimyasal yanıklarda bol suyla temizleme işlemi yaparak tıbbi destek alın.
- Düşmeler: Kırık şüphesi varsa yaralıyı hareket ettirmeyin, bölgeyi sabitleyerek yardım isteyin.
- Elektrik çarpmaları: Elektrik akımını kesmeden müdahalede bulunmayın, yaralıyı izole bir alana taşıyın.
- Kimyasal madde maruziyeti: Etkilenen bölgeyi bol suyla yıkayın, durum ciddiye tıbbi müdahale sağlayın.
- Bayılma: Kişiyi sırtüstü yatırıp ayaklarını yukarı kaldırın ve ortamın hava almasını sağlayarak durumu kontrol altına alın.
- Eğitim kurumlarında bu tür kazalara hızlı ve doğru müdahale için ilk yardım eğitimi almış personelin bulunması ve gerekli ekipmanların hazır tutulması son derece önemlidir.

2.3. İşaret Levhaları

İşaret levhası, belirli bir geometrik şekil, renkler ve sembol ya da piktogram kombinasyonundan oluşan ve özel bilgi veren, yeterli aydınlatma ile görünür hale getirilmiş levhalardır. İş sağlığı ve güvenliği kapsamında, çalışanların ve iş yerindeki diğer kişilerin karşılaşabilecekleri tehlikelere karşı uyarılması, yönlendirilmesi veya bilgilendirilmesi amacıyla görsel uyarıcı olarak kullanılırlar (Url-13). Bu levhalar, tehlike ve risklerin daha kolay fark edilmesini sağlayarak iş kazalarının önlenmesinde önemli bir rol oynar.

Tablo 2.2. Sağlık ve güvenlik işaretleri yönetmeliğine göre işaret levhaları, renkleri ve görevleri (Url-13)

Renk	Anlamı veya Amacı	Talimat ve Bilgi
Kırmızı	Yasak işareti	Tehlikeli hareket veya davranış
	Tehlike alarmı	Dur, kapat, düzeneği acil durdur, tahliye et
	Yangınla mücadele ekipmanı	Ekipmanların yerinin gösterilmesi ve tanımlanması
Sarı	Uyarı işareti	Dikkatli ol, önlem al, kontrol et
Mavi (1)	Zorunluluk işareti	Özel bir davranış ya da eylem Kişisel koruyucu donanım kullan

Tablo 2.2. (Devam): Sağlık ve güvenlik işaretleri yönetmeliğine göre işaret levhaları, renkleri ve görevleri (Url-13)

Renk	Anlamı veya Amacı	Talimat ve Bilgi
Yeşil	Acil çıkış, ilk yardım işareti	Kapılar, çıkış yerleri ve yolları, ekipman, tesisler Normale dön
(1) Mavi:	Sadece dairevi bir şekil içinde kullanıldığında emniyet rengi olarak kabul edilir.	
(2) Parlak turuncu:	Emniyet işaretleri dışında sarı yerine kullanılabilir. Özellikle zayıf doğal görüş şartlarında floresan özellikli bu renk çok dikkat çekicidir.	

2.3.1. İşaret Levhalarının Amaçları

- Çalışma alanında güvenliği sağlamak.
- Çalışanları olası tehlikelere karşı uyarmak.
- Acil durumlarda doğru yönlendirmeyi yapmak.
- İşyerinde düzen ve disiplinin sağlanmasına katkıda bulunmak.

2.3.2. İşaret Levhalarının Türleri

- Yasaklayıcı işaretler; Daire biçiminde, beyaz zemin üzerine siyah piktogram, kırmızı çerçeve ve diyagonal çizgi (kırmızı kısımlar işaret alanının en az % 35'ini kapsayacaktır)
 - Tehlikeli bir hareketi yasaklamak amacıyla kullanılır.
 - Örnek: “Sigara İçilmez” veya “Yetkisiz Giriş Yasaktır”.



Şekil 2.1. Sağlık ve güvenlik işaretleri yönetmeliğine göre yasaklayıcı işaretler

- Uyarı işaretleri; Üçgen şeklinde, Sarı zemin üzerine siyah piktogram, siyah çerçeve (sarı kısımlar işaret alanının en az % 50'sini kapsayacaktır)
 - Olası bir tehlikeye karşı dikkat çekmek için kullanılır.
 - Örnek: “Yüksek Voltaj” veya “Dikkat! Kaygan Zemin”.



Şekil 2.2. Sağlık ve güvenlik işaretleri yönetmeliğine göre uyarıcı işaretler

- Emredici işaretler; Daire biçiminde, mavi zemin üzerine beyaz piktogram (mavi kısımlar işaret alanının en az %50'sini kapsayacaktır)
 - Belirli bir hareketin yapılmasını zorunlu kılar.
 - Örnek: “Baret Takınız” veya “Koruyucu Gözlük Kullanınız”.



Şekil 2.3. Sağlık ve güvenlik işaretleri yönetmeliğine göre emredici işaretler

- Acil çıkış ve ilkyardım işaretleri; Dikdörtgen ve kare biçiminde, yeşil zemin üzerine beyaz piktogram (yeşil kısımlar işaret alanının en az %50'sini kapsayacaktır)
 - Acil çıkış yollarını ve kurtarma ekipmanlarını gösterir.
 - Örnek: “Acil Çıkış” veya “Yangın Söndürücü”.



Şekil 2.4. Sağlık ve güvenlik işaretleri yönetmeliğine göre acil çıkış ve ilkyardım işaretleri

- Yangınla mücadele işaretleri; dikdörtgen ve kare biçiminde, kırmızı zemin üzerine beyaz piktogram(kırmızı kısımlar işaret alanının en az %50'sini kapsayacaktır).



Şekil 2.5. Sağlık ve güvenlik işaretleri yönetmeliğine göre yangınla mücadele işaretleri

2.3.3. İşaret Levhalarının Özellikleri

İşaret levhaları, ulusal ve uluslararası standartlara uygun olmalıdır (ör. ISO, OSHA, TSE).

- Görsellik: Levhaların kolay fark edilebilir ve anlaşılır olması gereklidir.
- Konumlandırma: İşaretler, görünürlüğü yüksek ve tehlike alanlarına yakın yerlere yerleştirilmelidir.
- Dayanıklılık: Uzun süre kullanılabilmesi için dış etkenlere karşı dayanıklı olmalıdır.

2.3.4. İşaret Levhalarının Önemi

- İş kazalarını ve yaralanmaları önler.
- Çalışanların bilinçlenmesine katkı sağlar.
- Acil durumlarda hızlı ve doğru hareket edilmesini kolaylaştırır.
- İşyerinde düzenli ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturur.

İşaret levhalarının doğru yerleştirilmesi, düzenli kontrol edilmesi ve çalışanlara bu levhaların anlamlarıyla ilgili eğitim verilmesi, iş sağlığı ve güvenliği için kritik öneme sahiptir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde, öncelikle çalışma yapılacak eğitim kurumunda mevcut durumda kullanılan işaret levhalarının nitelikleri değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme, levhaların görünürlük, anlaşılabilirlik ve yerleştirme açısından iş sağlığı ve güvenliği açısından yeterliliğini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Ardından, geliştirilecek sesli işaret levhalarının tasarımında kullanılacak donanım ve yazılım bileşenleri tanıtılmıştır. Elektronik devre kartlarının hazırlanma süreci detaylandırılmış; sistemde yer alan temel elektronik bileşenler, bağlantı şemaları ve uygulamaya özgü geliştirilen yazılım kodu ayrıntılı biçimde açıklanmıştır. Böylece, sesli uyarı sisteminin nasıl çalıştığı ve uygulamaya nasıl entegre edildiği teknik yönleriyle ortaya konmuştur.

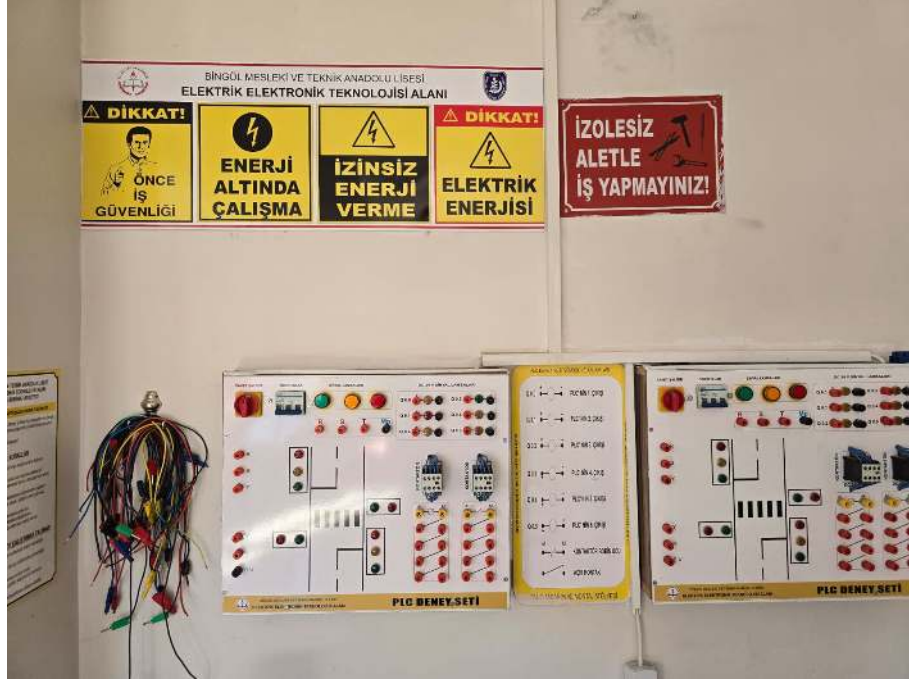
Kaza, bireyin sağlık durumunun bozulmasına, yaralanma, sakatlık ya da ölümle sonuçlanmasına neden olan olaylar bütünüdür. Önleme ise işyerinde yürütülen faaliyetlerin her aşamasında, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili riskli durumların ortadan kaldırılması veya en aza indirilmesi amacıyla planlanan tüm tedbirleri kapsar (Horozoğlu, 2017).

Kabul edilebilir risk seviyesi, yasal yükümlülükler ve işyerinin benimsediği risk yönetim stratejileri doğrultusunda belirlenen, kayıp ya da yaralanma ile sonuçlanma olasılığı son derece düşük olan risk düzeyidir. Ramak kala olay ise işyerinde gerçekleşen ve çalışan, işyeri ya da işte kullanılan ekipman veya makineleri zarara uğratma potansiyeli taşıyan, ancak fiilen herhangi bir zarara yol açmamış olaylardır (Url-14).

3.1. İşaret Levhalarının Nitelikleri

Çalışmanın yürütüleceği eğitim kurumu, Bingöl Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nin eğitim birimleri ve müstemilatlarıdır. Derslikler ve atölyeler, ilgili ders içeriklerine uygun olarak düzenlenmiş ve gerekli makine-teçhizat ile donatılmıştır. Kurumun müstemilat ve atölye alanları, “İş Sağlığı ve Güvenliği İşaretleri Yönetmeliği” hükümleri doğrultusunda

gerekli işaret levhaları ile donatılmış olup, bu sayede eğitim ortamlarında güvenliğin sağlanmasına yönelik görsel uyarı sistemleri etkin şekilde kullanılmaktadır.



Şekil 3.1. Elektrik atölyesi programlanabilir kontrol deney seti



Şekil 3.2. Elektrik atölyesi kumanda deney seti



Şekil 3.3. Metal teknolojisi alanının kaynak uygulama alanı



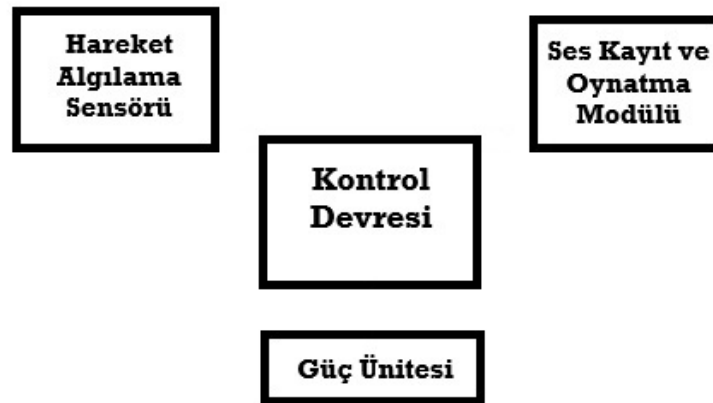
Şekil 3.4. Metal teknolojisi alanının atölye uygulama alanı



Şekil 3.5. Elektrik-elektronik teknoloji alanının bina saçaklarının zemin duvarı

3.2. Sesli İşaret Levhasının Sistem Elemanları, Tasarımı ve Çalışması

Sesli işaret levhasının uygulanabilmesi için, elektronik kontrol kartı, kontrol sistemi ve uygulama kodlarını içeren çeşitli donanım bileşenlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bölümde, kontrol sisteminde kullanılan donanım ögeleri tanıtılarak, sistemin nasıl çalıştığına ilişkin teknik bilgiler sunulmuştur. Amaç, sesli uyarı sistemlerinin geliştirilmesine katkı sağlamak isteyen kişi ve kurumlara bilgi aktarımında bulunmak ve bu tür uygulamaların yaygınlaştırılmasına katkı sunmaktır.



Şekil 3.6. Sesli işaret levhası sistemi blok şeması

Bu kısımda cihazın elektronik ekipmanları ve birimleri açıklanmıştır. Sistem genel olarak 4 ana üniteden oluşmaktadır.

- **Güç Ünitesi:** Sistemin enerji ihtiyacı AC-DC çeviricili regüleli güç kaynağı ile yapılmaktadır. Prizden alınan 220V'luk AC gerilim DC gerilime çevrilip 5-12V sabit gerilime çevrilerek sistemin enerji ihtiyacı karşılanmaktadır.



Şekil 3.7. Güç devre sistemi

- **Hareket Algılama Sistemi:** çevrede meydana gelen hareketleri algılayarak bu bilgiyi işleyen ve belirli bir tepki üreten bir teknolojidir. Güvenlik, otomasyon, enerji tasarrufu ve akıllı cihaz yönetimi gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılan bu sistemler, sensörler, işlemciler ve uyarı ya da kontrol birimleri gibi temel bileşenlerden oluşur.
 - Çalışma prensibi
 - Algılama: Sensörler (örneğin PIR, ultrasonik, mikrodalga ve kamera tabanlı) çevredeki hareketi tespit eder.
 - Veri İşleme: Tespit edilen hareket bilgisi, bir mikrodenetleyici ya da işlemci tarafından analiz edilir.
 - Tepki Oluşturma: Analiz edilen veriye bağlı olarak ışık açma, alarm çalma veya cihaz kontrolü gibi bir çıktı üretilir.
 - Hareket algılama sisteminde kullanılan sensörler
 - PIR (Pasif Infrared) sensör:



Şekil 3.8. PIR sensörü

- İnsan ya da hayvan gibi sıcaklık yayan nesnelerin hareketini algılar.
- Özellikle enerji tasarrufu sağlamak için ışık veya alarm sistemlerinde kullanılır.

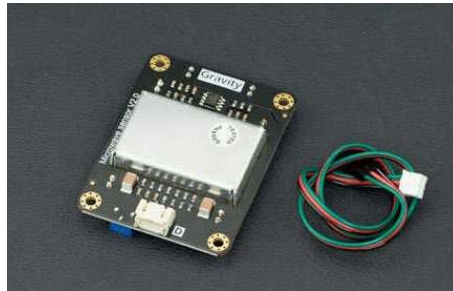
▪ Ultrasonik Sensör:



Şekil 3.9. Ultrasonik sensör

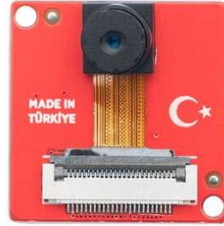
- Yüksek frekanslı ses dalgaları ile hareket tespit eder.
- Kapalı alanlarda hassas algılama sağlar.

▪ Mikrodalga Sensör:



Şekil 3.10. Mikrodalga sensörü

- Radyo dalgalarını kullanarak uzun mesafeli ve hassas algılama yapar.
- Güvenlik uygulamalarında tercih edilir.
- Kamera Tabanlı Algılama:



Şekil 3.11. Kamera Modülü

- Görüntü analizi yaparak hareketi algılar.
- Güvenlik kameralarında yaygın olarak kullanılır.

○ Kullanım alanları

- Güvenlik sistemleri:
 - İzinsiz girişleri tespit ederek güvenliği artırır.
- Akıllı ev sistemleri:
 - Işıkların ve cihazların otomatik kontrolünü sağlar.
- Enerji yönetimi:
 - Boş alanlardaki enerji tüketimini azaltarak tasarruf sağlar.
- Endüstriyel otomasyon:
 - Üretim hatlarında iş süreçlerini optimize eder.

➤ Kontrol devresi: Bir sistemin belirli işlevlerini yerine getirebilmesi için mikrodenetleyiciye bağlı elektronik bileşenlerden oluşan bir platformdur. Bu kartlar, sensörlerden gelen sinyalleri işleyerek motorlar, LED'ler veya diğer çıktı cihazlarını kontrol eder. Otomasyon, robotik, IOT ve akıllı sistemler gibi çeşitli alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

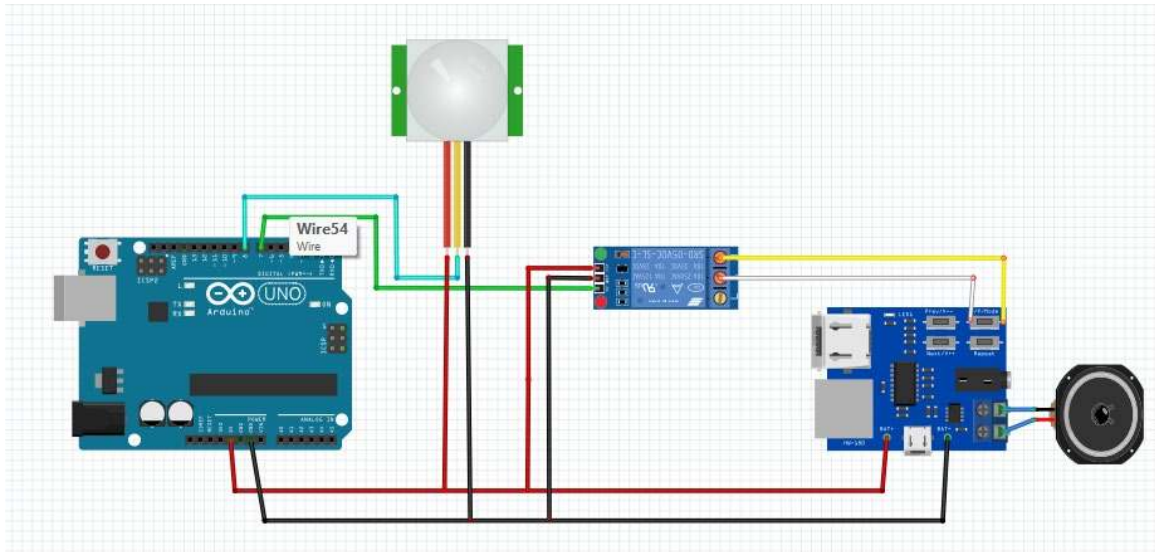
○ Popüler mikrodenetleyici kontrol kartları

- Arduino: Basit ve kullanıcı dostu yapısıyla başlangıç seviyesi projelerde tercih edilir.

- Esp32: Wi-Fi ve bluetooth özellikleriyle IOT projeleri için idealdir.
- Stm32: yüksek performans gerektiren endüstriyel uygulamalarda kullanılır.
- Raspberry pi pico: küçük ve uygun maliyetli projeler için etkili bir çözüm sunar.
- Kontrol kartı bileşenleri:
 - Mikrodenetleyici (MCU):
 - Kartın ana işlem birimidir.
 - Giriş verilerini işleyip buna uygun komutlar üretir.
 - Güç kaynağı:
 - Kartın çalışması için gerekli enerjiyi sağlar.
 - Usb bağlantısı, batarya veya adaptör gibi farklı kaynaklardan güç alabilir.
 - Giriş ve çıkış birimleri:
 - Giriş: sensörler, butonlar ve anahtarlardan gelen verileri alır.
 - Çıkış: LED'ler, motorlar, röleler gibi cihazları kontrol eder.
 - Bağlantı araçları:
 - Diğer cihazlarla haberleşme için UART, I2C, SPI gibi protokolleri kullanır.
- Depolama ve programlama alanı:
 - Mikrodenetleyiciye yüklenen kodlar burada saklanır.
 - Flash bellek, EEPROM gibi bileşenler içerir.
- Koruma devreleri:
 - Aşırı akım, kısa devre gibi durumlara karşı devreyi korur.
- Ses kayıt ve oynatma modülü: seslerin kaydedilip daha sonra tekrar oynatılmasını sağlayan elektronik bileşenlerdir. Bu modüller, akıllı cihazlar, interaktif sistemler, eğitim materyalleri, oyuncaklar ve güvenlik uygulamaları gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Taşınabilirlik ve kullanım kolaylığı özellikleri, bu modülleri özellikle elektronik projelerde vazgeçilmez hale getirmektedir.
 - Ses kayıt ve oynatma modülünün bileşenleri
 - Mikrofon
 - Depolama alanı
 - Hoparlör ses çıkışı

- Kontrol devresi
- Kontrol elemanları
- Popüler ses kayıt oynatma modülleri
 - Isd 1820 modülü
 - Wt588d modülü
 - Mini mp3 player modülleri

Uygulama devresinde güç kontrolü için 220V-5V dönüştürücü adaptör tercih edilmiştir. Hareket algılama sisteminde ise, kolay temin edilebilirliği, düşük maliyeti ve uygulama açısından uygunluğu nedeniyle PIR (Pasif Infrared) sensör kullanılmıştır. Kontrol kartı olarak, pratik ve hızlı prototipleme imkânı sunması nedeniyle Arduino Uno ve Arduino Nano mikrodenetleyici kartları tercih edilmiştir. Sesli uyarı sisteminin gerçekleştirilmesinde ise, ses kayıt ve oynatma işlevlerini sağlamak amacıyla Mini MP3 Player modülü ile birlikte ISD1820 ses modülü kullanılmıştır. Bu bileşenler, sistemin işlevsel ve düşük maliyetli bir şekilde uygulanmasına olanak sağlamıştır.



Şekil 3.12. Sesli işaret levhasının devre bağlantısı

Sistemde, PIR sensörü, yaklaşık 50–100 cm mesafedeki hareketleri algıladığında kontrol ünitesine dijital “1” sinyali göndermektedir. Bu sinyal, mikrodenetleyici içerisine daha önce yüklenmiş olan kod bloğu tarafından algılanmakta ve sistem, bu sinyale bağlı olarak çalışmaktadır. Mikrodenetleyici, gelen sinyal doğrultusunda bağlı bulunan

elektromanyetik kontrol birimini aktive eder ve aynı zamanda MP3 ses modülüne bağlı hafıza biriminde kayıtlı olan sesli uyarının oynatılmasını başlatır. Uyarı, hoparlör aracılığıyla kullanıcıya iletilmektedir.

Sistem, hareket algılandığı andan itibaren yalnızca bir kez sesli anons yapmaktadır. Eğer hareket devam ederse, kullanıcıyı rahatsız etmemek amacıyla tekrar uyarı yapılmaz. Ancak, hareketli cisim sistemin algılama alanından çıktıktan sonra tekrar algılanması durumunda, sesli anons yeniden devreye girer.

İşaret levhasının türüne ve bulunduğu ortamın tehlike sınıfına bağlı olarak sistemin çalışma prensibi esnek şekilde revize edilebilmektedir. Bu doğrultuda, gerekli görülmesi hâlinde, sesli anonsun belirli aralıklarla veya sürekli olarak yapılması sağlanabilir.

```

/*
Bingöl Üniversitesi
İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans
Sesli İşaret Levhası için hazırlanmıştır.
*/

int hareketsensoru = 8;           // Hareket sensörünün bağlantı noktası ayarlanmaktadır.
int anons = 7;                   // Anons için bağlantı noktası ayarlanmaktadır.
int hareketkontrolu = 0;         // Hareketin kontrolünü takip edeceğimiz değişken ayarlanmaktadır.

void setup() {
  pinMode(anons, OUTPUT);         // Anons için bağlantı noktası için çıkış ayarlaması yapılmaktadır.
  pinMode(hareketsensoru, INPUT); // Hareket sensörünün bağlantı noktası bilgi girişi için ayarlanmaktadır.
  hareketkontrolu=1;
}

void loop() {
  if (digitalRead(hareketsensoru) == HIGH && hareketkontrolu==1) { // Hareket sensörü algılama kontrolü yapılmaktadır.
    digitalWrite(anons, HIGH); // Hareket algılandığında bağlı bulunan oynatma modülünü aktif ederek anons çıkışını sağlamaktadır.
    delay(200);                // Anons için oynatma modülüne 200ms süre ile harekete geçirme işlemi yapılmaktadır.
    digitalWrite(anons, LOW);
    delay(5000);                // Oynatma modülü anons süresince aktif edilmektedir.
    digitalWrite(anons, HIGH);  // Anons bitiminde oynatma modülü durdurulmaktadır.
    delay(200);
    digitalWrite(anons, LOW);

    hareketkontrolu = 0; // Hareket devam ettiği için sistem pasif edilmektedir.
  }
  if (digitalRead(hareketsensoru) == LOW && hareketkontrolu==0) // Hareketin durduğu kontrol edilip yeni hareket algılaması için hazır hale getirilmektedir.
  {
    hareketkontrolu=1;
  }
}

```

Şekil 3.13. Mikrodenetleyici kod bloğu

3.3. Fine-Kinney Yöntemi ile Risk Analizi

İş sağlığı ve güvenliği (İSG) uygulamaları kapsamında risk değerlendirmesi, işyerlerinde mevcut ya da dış çevreden kaynaklanabilecek potansiyel tehlikelerin sistematik biçimde tanımlanması, bu tehlikelerin gerçekleşme olasılığı ile muhtemel etkilerinin analiz edilmesi

ve sonuçta ortaya çıkan risk düzeylerinin objektif ölçütlerle sınıflandırılmasını içeren bütüncül bir süreçtir (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı [ÇSGB], 2013). Risk değerlendirmesi, yalnızca yasal bir zorunluluk değil, aynı zamanda proaktif bir güvenlik yönetimi yaklaşımının temel bileşenidir. Bu süreç, iş kazaları ile meslek hastalıklarının önlenmesini amaçlayan etkili kontrol tedbirlerinin belirlenmesini sağlar.

Risk değerlendirme çalışmalarında, çalışanların karşı karşıya kalabileceği fiziksel, kimyasal, biyolojik ve psikososyal risk faktörlerinin bilimsel yöntemlerle analiz edilmesi büyük önem taşır (Ağırbaş, 2018). Bu bağlamda, en yaygın kullanılan yöntemlerden biri olan Fine-Kinney risk değerlendirme yöntemi, riskleri nicel olarak analiz etme olanağı sunmaktadır. Söz konusu yöntem, her bir tehlike unsurunu üç temel parametre üzerinden değerlendirir: Olasılık (P), Şiddet (S) ve Frekans (F). Her parametre, önceden belirlenmiş puanlama cetvellerine göre derecelendirilir ve bu üç değerın çarpımı sonucunda toplam risk skoru elde edilir ($P \times S \times F = \text{Risk Skoru}$). Hesaplanan risk skoru, tanımlı risk seviyeleriyle karşılaştırılarak, riskin kabul edilebilir olup olmadığına karar verilir ve gerekli önleyici ya da düzeltici tedbirler planlanır (Tozlu ve Yıldız, 2021).

Bu yöntemde kullanılan temel kavramlardan biri olan Olasılık (P), belirli bir tehlikenin belirli bir süre içinde zarar doğurması ihtimalini ifade eder. Olasılık, 0,2 ile 10 arasında değişen ve gerçekleşme düzeyine göre sıralanmış altı farklı kategori üzerinden puanlanır (Alagöz, 2024).

Tablo 3.1. Olasılık tablosu

Olasılık	Kategori
0,2	Pratik olarak gerçekleşmesi beklenmez.
0,5	Gerçekleşmesi zayıf bir olasılık.
1	Gerçekleşmesi mümkün ancak düşük olasılıkla.
3	Nadiren gerçekleşebilir.
6	Oldukça büyük bir olasılıkla gerçekleşebilir.
10	Gerçekleşmesi kesin olarak beklenen durumdur.

Frekans (F), çalışanların belirli bir tehlikeye ne sıklıkla maruz kaldığını ifade eder. Bu parametre, tehlikenin tekrarlanma düzeyine göre değerlendirilmekte olup, yılda bir kez ya da daha az karşılaşılan durumlar için 0,5 puan, sürekli veya saatlik düzeyde tekrarlanan

durumlar için ise 10 puana kadar çıkan altı kademeli bir ölçek kullanılarak puanlanır. Bu sayede, riskin yalnızca varlığı değil, aynı zamanda çalışma ortamındaki maruz kalma sıklığı da dikkate alınarak daha hassas bir değerlendirme yapılması mümkün olmaktadır.

Tablo 3.2. Frekans tablosu

Frekans	Kategori
0,5	Çok seyrek olarak gerçekleşebilir.
1	Oldukça seyrek olarak gerçekleşebilir.
2	Seyrek olarak gerçekleşebilir.
3	Ara sıra gerçekleşebilir.
6	Sıklıkla gerçekleşebilir.
10	Sürekli gerçekleşebilir.

Olasılık ve maruz kalma sıklığı belirlendikten sonra, riskin ciddiyetini değerlendirmek amacıyla şiddet düzeyi incelenir. Şiddet (Ş), bir tehlike gerçekleştiğinde çalışanlar, iş alanı ve çevre üzerinde yaratabileceği tahmini zararın büyüklüğünü yansıtır (Alagöz, 2024). Değerleme; basit yaralanmalardan oluşan hafif sonuçları temsil eden 1 puandan, ölüme veya büyük çaplı felakete yol açabilecek olayları simgeleyen 100 puana kadar uzanan bir ölçekle yapılır.

Tablo 3.3. Şiddet tablosu

Şiddet (Ş)	Açıklamalar	Kategori
1	Dikkate alınmalı	Hafif, zarar vermesi beklenmeyen ve ucuz atlatılan
3	Önemli risk	Az miktarda iş kaybı yaralanma ve hasar oluşumu, ilkyardım gerekebilir.
7	Ciddi risk	Kayda değer miktarda hasar/yaralanm işgücü kaybı, harici ilkyardım gerekebilir.
15	Çok ciddi risk	Kalıcı hasar oluşumu/yaralanma, iş gücü kaybı
40	Çok kötü risk durumu	Öldürücü kaza, tam maluliyet durumu, ağır çevresel etki
100	Felaket durumu	Birden fazla ölümlü kaza, önemli çevre felaketi

Fine-Kinney Yöntemi'ne göre risk değeri, faaliyetlerin risk seviyesini belirleyerek, hangi faaliyetlerin eylem planına alınması gerektiğini gösterir.

Tablo 3.4. Risk seviyesi ve eylemler

No	Risk Değeri	Karar	Eylem
1	$R < 20$	Kabul edilebilir risk	Acil önlem gerekmez.
2	$20 \leq R < 70$	Olası (Kesin)Risk	Eylem planına alınmalıdır.
3	$70 \leq R < 200$	Önemli Risk	Uzun vadede (yıl içinde) iyileştirilmelidir.
4	$200 \leq R < 400$	Yüksek Risk	Kısa sürede (birkaç ay içerisinde) iyileştirilmelidir.
5	$R \geq 400$	Kabul Edilemez Risk	Çalışmaya ara verilerek gerekli önlemler alınmalıdır.

Risk analizinin ilk aşamasında, atölye ortamı ve diğer birimler detaylı gözlem yoluyla incelenmiş; öğretmenler, öğrenciler ve diğer çalışanların görüşleri alınarak makine ve çalışma alanlarındaki potansiyel tehlikeler belirlenmiştir. Bu tehlikelerin hangi bireyleri etkileyebileceği ve ortaya çıkabilecek zararların düzeyi titizlikle değerlendirilmiştir. Sürecin etkin yönetimi amacıyla, atölyelerde bulunan makinelerin fiziksel ve donanımsal özelliklerine uygun olarak, işaret levhaları ve kullanım talimatlarını da kapsayan 84 maddelik kapsamlı bir iş sağlığı ve güvenliği kontrol listesi hazırlanmıştır. Bu liste, alan uzmanlarının kullandığı denetim formlarından esinlenerek oluşturulmuştur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, ilgili eğitim kurumundaki atölye ve diğer birimlerde çalışanlar, öğretmenler ve öğrencilerin makine, deney seti ve çeşitli çalışma alanlarındaki faaliyetleri tehlike ve risk açısından incelenmiştir. İş sağlığı ve güvenliği (İSG) kontrollerinde kullanılan standart kontrol formlarından yararlanılarak tasarlanan sesli işaret levhalarının uygulanmasından önce ve sonra Fine-Kinney risk analizi yöntemiyle durum değerlendirmesi yapılmıştır. Bu analiz sonucunda, tasarlanan sistemin risk azaltmadaki etkinliği ve iş güvenliğine sağladığı katkılar detaylı olarak ele alınmış ve faydalılığı değerlendirilmiştir.

Tablo 4.1. Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECESİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECESİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
1	Metal Atölyesi	Daire Testere Kullanımı	Makineye takılma, sıkışma	Operatörün makineye takılması veya sıkışması sonucu yaralanma.	3	3	15	135	Sesli işaret levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
2	Metal Atölyesi	Daire Testere Kullanımı	Kesici bıçakla yaralanma	Kesici bıçağın operatöre zarar vermesi.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	2	7	14	KABUL EDİLEBİLİR
3	Metal Atölyesi	Daire Testere Kullanımı	Elektrik çarpması	Elektrik kaçağı sonucu elektrik çarpması.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	2	7	14	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
4	Metal Atölyesi	Daire Testere Kullanımı	Yüksek gürültü	Makine çalışırken oluşan yüksek ses sonucu işitme kaybı.	6	6	15	540	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
5	Metal Atölyesi	Çark Motoru Kullanımı	Dönme hareketi ile sıkışma	Taşlama motorunun dönme hareketi sırasında operatörün sıkışması veya vücut parçasının takılması	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	10	10	KABUL EDİLEBİLİR
6	Metal Atölyesi	Çark Motoru Kullanımı	Yüksek sıcaklık	Taşlama işlemi sırasında oluşan yüksek sıcaklık sonucu operatörün yanması veya cihazın zarar görmesi.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	7	7	KABUL EDİLEBİLİR
7	Metal Atölyesi	Çark Motoru Kullanımı	Taşlama taşının patlaması	Taşlama taşının hızla dönerken patlaması sonucu parçalara ayrılarak çalışanı yaralaması.	3	2	15	90	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	2	15	30	KESİN

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
8	Metal Atölyesi	Çark Motoru Kullanımı	Göz yaralanmaları	Taşlama işlemi sırasında ortaya çıkan metal parçacıkları veya kıvılcımların göze isabet etmesi.	4	4	25	400	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	0,5	25	13	KABUL EDİLEBİLİR
9	Metal Atölyesi	Çark Motoru Kullanımı	Ses ve gürültü	Taşlama motorunun çalışma sırasında yüksek sesle işitme kaybı.	4	4	20	320	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
10	Metal Atölyesi	Metal Kaynak İşlemi	Ateş ve kıvılcımlar	Kaynak işlemi sırasında oluşan ateş ve kıvılcımların operatöre veya çevreye zarar vermesi.	4	4	15	240	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
11	Metal Atölyesi	Metal Kaynak İşlemi	Elektrik çarpması	Kaynak makinesindeki elektriksel hatalar nedeniyle operatörün elektrik çarpması.	3	2	40	240	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	2	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
12	Metal Atölyesi	Metal Kaynak İşlemi	Yüksek sıcaklık	Kaynak işlemi sırasında yüksek sıcaklık nedeniyle yanıklar veya cilt hasarları.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
13	Metal Atölyesi	Metal Kaynak İşlemi	Gaz sızıntısı	Kaynak sırasında kullanılan gazların sızması sonucu zehirlenme veya patlama riski.	3	2	15	90	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	0,5	7	3,5	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
14	Metal Atölyesi	Metal Kaynak İşlemi	Göz yaralanmaları	Kaynak sırasında ortaya çıkan ışınlar ve kıvılcımlar nedeniyle göz yaralanmaları.	6	6	15	540	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	0,5	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR
15	Metal Atölyesi	Metal Kaynak İşlemi	Koku ve gaz birikimi	Kaynak işlemi sırasında çıkan zararlı gazların birikmesi sonucu solunum yolu zararları.	3	6	15	270	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	1	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR
16	Metal Atölyesi	Metal Kaynak İşlemi	Patlama riski (kaynak alanı yakınındaki yanıcı maddeler)	Kaynak alanına yakın yanıcı maddelerin patlaması.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	0,5	15	3,8	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
17	Metal Atölyesi	Sütun Matkap Kullanımı	Parçanın sabitlenmemesi	Matkap işlemi sırasında iş parçasının sabitlenmemesi sonucu kayma veya dönüş hareketi. Bu, iş parçasının operatörü veya makineyi tehlikeye atmasına neden olabilir.	6	3	15	270	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	0,5	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR
18	Metal Atölyesi	Sütun Matkap Kullanımı	Yanlış aydınlatma	Yetersiz aydınlatma, operatörün iş parçasını veya makineyi doğru şekilde görmesini engelleyebilir, bu da yanlış kesimlere veya kazalara yol açabilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
19	Metal Atölyesi	Sütun Matkap Kullanımı	Makineye müdahale edilmesi (el ile)	Çalışırken makinenin hareketli parçalarına el ile müdahale edilmesi sonucu sıkışma, ezilme veya yaralanma riski.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
20	Metal Atölyesi	Giyotin Kesme Makinesi Kullanımı	Kesim Alanında Parçaların Hızla Kayması (Sabitlenmemiş Parça)	Kesim işlemi sırasında iş parçasının sabitlenmemesi, parçanın kayması sonucu operatörün yaralanması.	6	3	15	270	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	1	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR
21	Metal Atölyesi	Giyotin Kesme Makinesi Kullanımı	Kesim Alanına Elle Müdahale (Kesme Anında)	Operatörün iş parçasını yerleştirirken elini, parmağını veya eldivenini makinenin hareketli parçalarına yaklaştırması.	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
22	Metal Atölyesi	Giyotin Kesme Makinesi Kullanımı	Hızlı Kesim Sonucu Olası Parçacıkların Fırlaması	Kesim sırasında malzeme veya metal parçacıklarının hızla fırlaması ve operatöre çarpması.	3	6	15	270	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	0,5	15	3,8	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECESESİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECESESİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
23	Metal Atölyesi	Giyotin Kesme Makinesi Kullanımı	Makineyi Çalıştırmadan Önce Test Etmeme (Yetersiz Kontrol)	Makineyi çalıştırmadan önce gerekli testlerin yapılmaması, kesim sırasında hata veya arızaya yol açabilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
24	Metal Atölyesi	Giyotin Kesme Makinesi Kullanımı	Düşük kaliteli ve uygun olmayan bıçak kullanımı	Eski veya uygun olmayan bıçak kullanımı, kesim sırasında bıçakların kırılmasına veya operatöre zarar vermesine yol açabilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	0,5	15	3,8	KABUL EDİLEBİLİR
25	Metal Atölyesi	Giyotin Kesme Makinesi Kullanımı	Elektriksel Arızalar (Elektrik Çarpması Riski)	Elektriksel bağlantıların gevşemesi veya arızalanması sonucu operatörün elektrik çarpması riski.	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
26	Metal Atölyesi	Giyotin Kesme Makinesi Kullanımı	Kesim Sonrası Malzeme Kontrolü Yapmama (Çekme ve Bükme)	Kesilen malzemenin kalitesiz olması, şekil bozukluğu veya hatalı kesim sonucu yanlış ürünlerin ortaya çıkması.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	0,5	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR
27	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Kenar Bantlama Makinesi	Bantlama sırasında parça sabitleme aparatının bozulması	Sabitleme aparatı düzgün çalışmadığında, iş parçası hareket edebilir, makineyi zorlayabilir veya operatörün eline zarar verebilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	0,5	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR
28	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Kenar Bantlama Makinesi	Makine bıçaklarının keskinliği yetersiz olması	Bıçakların körelmesi, bantlama işlemini zorlaştırabilir ve aşırı ısınarak operatöre veya çevreye zarar verebilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	0,5	15	3,8	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
29	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Kenar Bantlama Makinesi	Bantlama sırasında malzeme kayması	Parçanın kayması, makinenin içinde sıkışmaya yol açabilir, bu da bıçakların yanlış kesmesine ve operatörün yaralanmasına neden olabilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	1	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR
30	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Kenar Bantlama Makinesi	Bant yapıştırıcı maddesinin fırlaması	Yapıştırıcı maddeler yüksek hızla fırlayarak operatörün gözlerine veya vücuduna istenmeyen şekilde zarar verebilir.	3	6	15	270	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	0,5	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR
31	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Kenar Bantlama Makinesi	Bantlama esnasında ısı değişimi ve ısınan yüzeylere dokunma	Bantlama sırasında makinenin ısınan parçalarına dokunmak, ciddi yanıklara yol açabilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
32	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Kenar Bantlama Makinesi	Bantlama sırasında parçaların aniden hareket etmesi (düzgün yerleşmeme)	Parçanın düzgün yerleşmemesi sonucu bantlama sırasında makineye zarar gelebilir veya parça hızla kayabilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	1	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR
33	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Kenar Bantlama Makinesi	Aletlerin ve ekipmanların karışıklığı	Çalışma alanındaki dağınıklık, operatörün makineyi yanlış kullanmasına, kaymasına veya düşmesine neden olabilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	0,5	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR
34	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Kenar Bantlama Makinesi	Elektrik bağlantılarındaki gevşeklik	Elektrik bağlantılarının gevşemesi, elektrik çarpması riskini artırır ve makinelerin arızalanmasına yol açabilir.	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	0,5	15	3,8	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
35	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Yatay Sürgülü ve Dikey Şerit Testere Makinesi Kullanımı	Parçanın sabitlenmeden kesime verilmesi	Parça testereyle temas sırasında fırlayarak ciddi yaralanmalara neden olabilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
36	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Yatay Sürgülü ve Dikey Şerit Testere Makinesi Kullanımı	Kesim esnasında bıçağın yanlış hizalanması	Eğik kesim sonucu bıçağın sıkışmasıyla parça ani hareket eder, operatöre zarar verebilir.	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
37	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Yatay Sürgülü ve Dikey Şerit Testere Makinesi Kullanımı	Kesim esnasında itici parça (itme çubuğu) kullanılmaması	Operatör elini doğrudan bıçağa yaklaştırmak zorunda kalır; ciddi kesilme riski oluşur.	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	2	15	30	KESİN
38	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Yatay Sürgülü ve Dikey Şerit Testere Makinesi Kullanımı	Testere bıçağının uygun olmayan yükseklikte ayarlanması	Fazla açığa çıkan bıçak, geri tepmeye veya elin kesilmesine neden olabilir.	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	2	15	30	KESİN

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
39	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Yatay Sürgülü ve Dikey Şerit Testere Makinesi Kullanımı	Makine çalışırken temizlik yapılması	Hareketli parçalar arasında temizlik yapılırken sıkışma ve yaralanma riski.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	0,5	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR
40	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Yatay Sürgülü ve Dikey Şerit Testere Makinesi Kullanımı	Yetersiz toz emme sistemi	Testere tozları çalışma alanını kaplar, görüş azalır, solunum yolları etkilenir.	3	6	15	270	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	1	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR
41	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Yatay Sürgülü ve Dikey Şerit Testere Makinesi Kullanımı	Elektrik kablolarının gevşek veya açıkta olması	Elektrik çarpması riski ya da kısa devre ile yangın tehlikesi oluşabilir.	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	1	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
42	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Yatay Sürgülü ve Dikey Şerit Testere Makinesi Kullanımı	Makine acil durdurma sisteminin çalışmaması	Kazalarda operatör müdahale edemez; yaralanmaların şiddeti artar.	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	1	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR
43	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Çoklu Delik Açma Makinesi Kullanımı	Parçanın sabitlenmemesi	Parça matkap uçlarıyla temas anında fırlayarak operatöre zarar verebilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
44	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Çoklu Delik Açma Makinesi Kullanımı	Delik sayısına uygun olmayan uç yerleşimi	Uçlardan biri boşa dönerse, aşırı titreşim ve operatör için tehlike yaratır.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
45	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Çoklu Delik Açma Makinesi Kullanımı	Talaş tahliyesinin yetersiz olması	Talaş birikmesi sonucu uçlar ısınır, kırılır veya malzeme zarar görür.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	2	15	30	KESİN

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
46	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Çoklu Delik Açma Makinesi Kullanımı	Uç değişimi sırasında enerji kesilmemesi	Çalışan makinede uç değiştirme, parmak kopması gibi ciddi kazalara neden olabilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
47	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Çoklu Delik Açma Makinesi Kullanımı	Operatörün saç ve kıyafetlerinin açıkta olması	Dönmekte olan uçlara takılarak ciddi yaralanmalara yol açabilir.	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
48	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Bilgisayar Kontrollü Şekillendirme Makinesi(CNC Makinesi) Kullanımı	Vakum tablasına malzemenin tam oturmaması	Parça işleme sırasında yerinden oynar, uç kırılır veya fırlama yaşanabilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	0,5	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
49	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Bilgisayar Kontrollü Şekillendirme Makinesi(CNC Makinesi) Kullanımı	Yanlış sıfırlama (referans noktasının hatalı girilmesi)	Takım parçaya saplanabilir, malzeme ve takım zarar görür, yangın çıkabilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	0,5	15	3,8	KABUL EDİLEBİLİR
50	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Bilgisayar Kontrollü Şekillendirme Makinesi(CNC Makinesi) Kullanımı	Kesim yolu ile malzeme kenarındaki tutucunun çakışması	Takım tutucuya çarparak kırılır, iş parçası zarar görür, tehlikeli sıçrama yaşanır.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
51	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Bilgisayar Kontrollü Şekillendirme Makinesi(CNC Makinesi) Kullanımı	Talaş tahliye sisteminin çalışmaması	İşlem sırasında biriken talaş, takımın sıkışmasına veya yangına neden olabilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	0,5	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECESESİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECESESİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
52	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Bilgisayar Kontrollü Şekillendirme Makinesi(CNC Makinesi) Kullanımı	İşlem sırasında kapakların açık bırakılması	Operatör talaş veya kırık uç sıçramasıyla yaralanabilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
53	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Bilgisayar Kontrollü Şekillendirme Makinesi(CNC Makinesi) Kullanımı	Makineyi yetkisiz kişilerin çalıştırması	Yanlış program yükleme, tezgâh çarpışması, operatör güvenliği tehlikeye girer.	3	2	15	90	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	2	15	30	KESİN
54	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Bilgisayar Kontrollü Şekillendirme Makinesi(CNC Makinesi) Kullanımı	Acil durdurma butonlarının erişilmez olması veya çalışmaması	Tehlike anında müdahale gecikir, ciddi yaralanmalar yaşanabilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	2	15	30	KESİN
55	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Ahşap Torna Makinesi Kullanımı	Parçanın puntalara hatalı yerleştirilmesi	Parça tornalama sırasında fırlayabilir, operatöre çarpabilir.	3	2	15	90	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
56	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Ahşap Torna Makinesi Kullanımı	Torna kaleminin yanlış konumlandırılması	Kalem sıkışır veya savrulur, yüzey bozulur ve operatöre zarar verebilir.	3	2	15	90	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	2	15	30	KESİN
57	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Ahşap Torna Makinesi Kullanımı	Parçaya işlem öncesi yapıştırılan parça sabitleme bloklarının çıkması	Blok çıkarsa yüksek hızda fırlayarak ciddi yaralanmalara neden olabilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
58	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Ahşap Torna Makinesi Kullanımı	Talaşların tornacıya doğru yönlendirilmesi	Yüz ve göz bölgesine sıcak talaş sıçrarak yanıklara veya göz yaralanmasına neden olur.	3	6	15	270	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	2	15	30	KESİN
59	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Ahşap Torna Makinesi Kullanımı	Takım değiştirme sırasında enerji kesilmemesi	Döner parça veya motor aniden çalışarak ciddi el yaralanmalarına neden olabilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	1	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
60	Mobilya ve İç Dekorasyon Atölyesi	Ahşap Torna Makinesi Kullanımı	Makine başında deneyimsiz kişinin bulunması	Yanlış müdahaleyle hem operatör hem cihaz için tehlike oluşur.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	40	40	KESİN
61	Tüm Birimler	Elektrik Panosu	Enerji verilmişken pano kapağının açılması	Elektrik çarpması, ark patlaması riski, ciddi yanık ve ölüm tehlikesi.	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	0,5	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR
62	Tüm Birimler	Elektrik Panosu	Termik-manyetik şalter veya kontaktör bağlantılarının gevşek olması	Temas direnci artar, ısınma sonucu yangın çıkabilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	0,5	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR
63	Tüm Birimler	Elektrik Panosu	Nötr ve toprak hatlarının yanlış bağlanması	Kaçak akımda koruma devre dışı kalır, gövdede gerilim oluşabilir.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	0,5	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
64	Tüm Birimler	Elektrik Panosu	Yetersiz pano havalandırması (özellikle inverter vb. içeren panolarda)	Aşırı ısınma sonucu ekipman arızası veya yangın riski oluşur.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	0,5	15	3,8	KABUL EDİLEBİLİR
65	Tüm Birimler	Elektrik Panosu	Etiket ve devre şemalarının bulunmaması veya eksikliği	Müdahale sırasında yanlış devreye dokunulması sonucu elektrik çarpması.	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	2	15	30	KESİN
66	Tüm Birimler	Elektrik Panosu	Kablo girişlerinin keskin kenarlardan geçirilmesi	Kablonun izolasyonu zamanla zarar görerek kısa devreye yol açar.	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	0,5	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR
67	Tüm Birimler	Elektrik Panosu	Nemli veya tozlu ortamda pano kullanımı (IP koruması yetersiz)	İzolasyon zayıflar, kaçak akım riski artar.	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	0,5	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECESESİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECESESİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
68	Tüm Birimler	Elektrik Panosu	Panodaki kaçak akım rölesinin arızalı olması	Toprak kaçaklarında koruma devre dışı kalır, ölümcül risk oluşur.	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	1	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR
69	Tüm Birimler	Elektrik Panosu	Pano içinde gevşek bırakılmış yedek kablo uçları	Açık uçlar kısa devre oluşturabilir veya çalışmayı olumsuz etkileyebilir.	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
70	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı Deney Setleri Kullanımı	Enerji verilmişken kablo bağlantısı yapılması	Elektrik çarpması, yanık, kalp ritminde bozulma gibi ciddi sağlık problemleri	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	2	15	30	KESİN

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
71	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı Deney Setleri Kullanımı	Kablo uçlarının soyulmamış ya da gevşek bağlanmış olması	Kıvılcım oluşması, kısa devre ve yangın riski	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
72	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı Deney Setleri Kullanımı	Yanlış gerilimle devre kurulması	Cihazların arızalanması, pano elemanlarının patlaması veya sigorta atması	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
73	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı Deney Setleri Kullanımı	Aşırı yükleme sonucu iletkenlerde ısınma	İzolasyon erimesi, yangın riski, ekipman hasarı	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
74	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı Deney Setleri Kullanımı	Kabloya takılma sonucu devre elemanlarının devrilmesi	Cihaz kırılması, operatör yaralanması, elektrik çarpması riski	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
75	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı Deney Setleri Kullanımı	KKD kullanılmaması (eldiven, gözlük vb.)	Göz yaralanmaları, kıvılcım teması sonucu yanıklar	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	0,5	15	3,8	KABUL EDİLEBİLİR
76	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı Deney Setleri Kullanımı	Röle, kontaktör vb. elemanların hatalı bağlanması	Beklenmedik çalışmalarda kısa devre oluşması	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	1	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
77	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı Deney Setleri Kullanımı	Öğrencilerin bilinçsiz müdahalesi	Cihaz arızaları, elektriksel tehlikeler	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	1	2	15	30	KESİN
78	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı Deney Setleri Kullanımı	Yetersiz topraklama / kaçak akım koruması yokluğu	Kaçak akımlarda koruma devre dışı kalır, elektrik çarpması riski	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	1	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR
79	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı Deney Setleri Kullanımı	Yalıtımsız kabloların kullanımı veya hasarlı kabloların taşınması	Elektrik çarpması, kısa devre	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul idaresi, alan şefi, öğretmenleri ve teknisyenleri	0,5	2	15	15	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECEŚİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECEŚİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
80	Tüm Birimler	Bina Saçakları	Kırık veya gevşek kiremitlerin düşmesi	Baş yaralanması, uzuv zedelenmesi	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul İdaresi	1	1	15	15	KABUL EDİLEBİLİR
81	Tüm Birimler	Bina Saçakları	Saçaktan sarkan kablolar ya da kopmuş iletken parçalar	Elektrik çarpması veya yangın riski	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul İdaresi	0,5	0,5	15	3,8	KABUL EDİLEBİLİR
82	Tüm Birimler	Bina Saçakları	Saçak altına plansız malzeme yığılması (iskele, çöp vb.)	Malzeme düşmesi sonucu yaralanma	3	3	20	180	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul İdaresi	0,5	0,5	15	3,8	KABUL EDİLEBİLİR

Tablo 4.1. (Devam): Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

RİSK DURUM NO	FAALİYET ALANI			ATÖLYE VE MÜŞTEMİLATLAR											
	BİRİM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DERECESİ				ÖNLEYİCİ/DÜZELTİCİ FAALİYETLER	SORUMLU/ BAŞLAMA/ BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DERECESİ				
					Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri	Riskin Tanımı
83	Tüm Birimler	Bina Saçakları	Kış aylarında saçaktan sarkan buz sarkıtları	Düşerek baş yaralanması veya cam kırılması	3	3	40	360	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul İdaresi	0,5	1	15	7,5	KABUL EDİLEBİLİR
84	Tüm Birimler	Bina Saçakları	Saçak altındaki aydınlatma armatürlerinin gevşemesi	Düşerek yaralanma veya elektrik arızası	3	3	15	135	Sesli İşaret Levhaları ikazı ile işaret levhalarının ve çalışma talimatlarının hatırlatılması	Okul İdaresi	0,5	0,5	15	3,8	KABUL EDİLEBİLİR

4.1. Kurumun Muhtelif Yerleri ve Atölyelerinin İncelenmesi

Günlük yaşamın her alanında olduğu gibi, mesleki ve teknik Anadolu liselerinde de iş sağlığı ve güvenliği konusu büyük önem taşımaktadır. Bu eğitim kurumlarında çalışanlar, öğretmenler ve öğrenciler; kurumun sahip olduğu teçhizat ve donanımın çeşitliliği nedeniyle farklı tür ve özelliklerde tehlikeli durumlar ve çeşitli risklerle karşı karşıyadır. İş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi amacıyla, kurum yöneticileri ve yetkilendirilmiş personelin iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirme formlarını kullanarak, kurumun her bir birimini periyodik olarak ayrı ayrı denetlemesi gerekmektedir. Bu kontroller kapsamında, gerekli önlemler alınmalı ve işaret levhalarının uygun noktalara monte edilerek sürekli kontrolü sağlanmalıdır.

Kurumun döner sermaye kapsamında, kamu kurum ve kuruluşlarının ihtiyaçlarına yönelik çeşitli üretimler gerçekleştirilmekte, bu sayede öğrencilerin bilgi ve becerileri geliştirilirken aynı zamanda üretilen ürünlerden belirli bir gelir elde edilmektedir. Ancak, bu üretim faaliyetleri ile ders süreçleri birlikte değerlendirildiğinde, iş sağlığı ve güvenliği açısından risk faktörünün arttığı görülmektedir.

Bu bağlamda, kurumun bazı birimlerindeki çalışma ortamları dikkatle incelenerek, Fine-Kinney gibi bilimsel risk değerlendirme yöntemleri kullanılarak risk tablosu oluşturulacak ve elde edilen bulgular doğrultusunda gerekli önlemler planlanacaktır. Böylece, hem öğrencilerin hem de çalışanların güvenliğini artırmak, iş kazaları ve meslek hastalıklarının önüne geçmek mümkün olacaktır.

4.1.1. Metal Teknolojileri Alanının Atölyelerinin İncelenmesi

Metal atölyesindeki öğrenciler, derslerini hem teorik bilgi edinimi hem de uygulamalı çalışmalar şeklinde sürdürmektedirler. Bu atölyelerde, mesleğin gerektirdiği şekilde yüksek güçle çalışan makineler ve kesici-delici özelliklere sahip el aletleri yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu durum, çalışma ortamında çeşitli fiziksel tehlikeleri beraberinde getirmekte ve iş sağlığı ile güvenliği açısından özel önlemler alınmasını zorunlu kılmaktadır. Öğrencilerin güvenliğini sağlamak amacıyla, makine kullanımı ve el

aletleriyle çalışma sırasında dikkat edilmesi gereken kuralların titizlikle öğretilmesi ve uygulanması hayati önem taşımaktadır.



Şekil 4.1. Daire testere makinesi

Demir testere makinesi ve çevresindeki durumlar incelendiğinde, ilgili makineye ait koruma üniteleri, kullanım talimatları ve bazı işaret levhalarının hazırlanarak makinenin kullanım noktalarına montajının yapıldığı gözlemlenmiştir. Ancak, daire testere makineleri yüksek hızda dönen kesici bıçakları nedeniyle ciddi güvenlik riskleri taşımaktadır. Bu makinelerle çalışırken karşılaşılan başlıca tehlikeler arasında el veya parmak kesilmeleri, ani geri tepme sonucu operatör yaralanmaları ve fırlayan talaş ya da malzeme parçalarının göz ve ciltte hasar oluşturması yer almaktadır. Ayrıca, sürekli kullanımın neden olduğu yüksek gürültü işitme kaybına, yoğun titreşim ise kas ve eklem rahatsızlıklarına yol açabilmektedir. Elektrik bağlantılarındaki arızalar elektrik çarpması riskini artırırken, kesim sırasında oluşabilecek kıvılcımlar yangın tehlikesi yaratmaktadır (Ulusoy, Atılgan ve Peker, 2018). Her ne kadar gerekli uyarılar ve kullanım talimatları işaret levhalarında belirtilmiş olsa da, makineyle çalışan ya da çevresinde bulunan kişilerin bu uyarıları göz

ardı etmesi sonucunda risk analizinde belirtilen (1-4. maddeler) riskler kabul edilemez ve önemli düzeyde seyretmektedir. Bu nedenle, mevcut işaret levhalarına ek olarak sesli işaret levhası sisteminin kurulması, risk analizinde ortaya çıkan önemli risklerin kabul edilebilir seviyelere düşürülmesine katkı sağlayacaktır. Böylelikle, çalışma ortamının güvenlik düzeyi artırılarak iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi veya azaltılması mümkün hale gelecektir.



Şekil 4.2. Çark motoru

Çark motoru ve çevresinde yapılan gözlemler sonucunda, ilgili makineye ait koruma ünitelerinin yetersiz olduğu, gerekli kullanım talimatları ve bazı işaret levhalarının bulunmadığı, dolayısıyla bu levhaların makinenin kullanım noktalarına montajının yapılmadığı tespit edilmiştir.

Çark motorları, yüksek hızda dönen aşındırıcı yüzeyleri nedeniyle çalışma esnasında kopan metal veya ahşap parçalarının personele göz ve cilt yaralanmaları riski taşımasının yanı

sıra, ortaya çıkan ince tozların solunum yollarını olumsuz etkileyerek çeşitli sağlık sorunlarına neden olabilmektedir. Ayrıca, malzemenin sıkışması veya yanlış kullanım sonucu makinenin ani geri tepme yapması gibi tehlikeler söz konusudur. Elektrik çarpması riski ise, kabloların zarar görmesi veya yetersiz yalıtım sebebiyle ortaya çıkabilmektedir. Zımparalama işlemi sırasında oluşan kıvılcımlar ise, özellikle yanıcı ve parlayıcı maddelerin bulunduğu alanlarda yangın tehlikesi yaratmaktadır.

Bu risklerin minimize edilmesi için personelin koruyucu ekipman kullanımı zorunlu hale getirilmeli, makinenin düzenli bakım ve kontrolleri yapılmalı, çalışma alanı temiz ve güvenli tutulmalıdır. Ancak tüm bu önlemlerin etkinliği, personelin çalışma öncesi ve sırasında işaret levhaları ve kullanım talimatlarına titizlikle uymasına bağlıdır. Yapılan risk analizinde (5-9. maddeler) söz konusu risklerin yüksek ve önemli düzeyde olduğu belirtilmiştir. Sesli işaret levhalarının kullanılması ise, çalışma öncesinde ve esnasında personelin dikkatini artırarak gereken özeni göstermesini sağlamış ve mevcut risklerin kabul edilebilir seviyelere düşürülmesine katkı sağlamıştır. Böylece çalışma ortamının güvenliği önemli ölçüde artırılmıştır.



Şekil 4.3. Metal kaynak bölümü

Metal ark kaynağı (MMA) ile gaz altı kaynak (MIG/MAG, TIG) üniteleri ve çevresinde yapılan incelemelerde, ilgili üniteye ait koruma donanımlarının yetersiz olduğu, gerekli kullanım talimatlarının bulunmadığı ve işaret levhalarının eksik olduğu tespit edilmiştir.

Metal ark kaynağı ve gaz altı kaynağı, yüksek sıcaklık, elektrik akımı ve zararlı gazların varlığını gerektiren işlemler olduğundan, elektrik çarpması, kaynak dumanlarının solunması, göz ve cilt yanıkları, yangın ve patlama gibi ciddi tehlikelerle karşı karşıya kalınmaktadır. Ayrıca, gaz altı kaynak yönteminde kullanılan koruyucu gazların oksijen seviyesini düşürmesi nedeniyle boğulma riski de mevcuttur. Bu risklerin minimize edilmesi için koruyucu ekipman kullanımı, uygun havalandırma sistemlerinin kurulması ve elektrik ile gaz güvenliği önlemlerinin titizlikle uygulanması hayati önem taşımaktadır (Karadağ, 2001).

İlgili alanın risk analizinde (10-16. maddeler) belirtilen riskler, yüksek ve önemli risk seviyelerinde değerlendirilmektedir. Alanda kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımı için işaret levhaları bulunmasına rağmen, çalışanların bu levhalar ve çalışma talimatları doğrultusunda davranmadığı ya da KKD kullanımının yetersiz ve eksik olduğu gözlemlenmiştir. Burada sesli işaret levhası sisteminin kullanılması, çalışma alanına girişte ve çalışma öncesinde çalışanların uyarılmasını sağlayarak, KKD kullanımı konusunda farkındalığı artırmakta ve risklerin kabul edilebilir düzeylere çekilmesine katkı sağlamaktadır. Bu sayede, iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi ya da azaltılması mümkün hale gelecektir.



Şekil 4.4. Sütun matkap

Sütun matkap ve çevresinde yapılan incelemede, ilgili makineye ait koruma donanımlarının yetersiz olduğu, gerekli kullanım talimatlarının bulunmadığı ve işaret levhalarının makinenin kullanım noktasına monte edilmediği tespit edilmiştir.

Sütun matkapları, yanlış kullanım durumunda ciddi riskler taşımaktadır. Bu riskler arasında; kıyafet veya elin makineye kapılması, iş parçasının kontrolsüz hareket etmesi (mengenin kullanılmaması nedeniyle), keskin matkap uçlarının neden olabileceği yaralanmalar, elektrik çarpması ve solunum yolu problemleri yer almaktadır. Ayrıca, uzun süreli maruziyet sonucunda işitme kaybı ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları da görülebilmektedir (Ayma, 2019).

İlgili alanın risk analizinde (17-19. maddeler) belirtilen riskler yüksek ve önemli düzeyden kabul edilebilir risk seviyesine düşürülmüştür. Sütun matkap kullanım noktasına sesli işaret levhası yerleştirilmesiyle, çalışanların kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımı ve diğer güvenlik talimatlarına uyumu artırılarak, ortaya çıkabilecek iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi ya da azaltılması mümkün hale gelecektir. Bu uygulama, çalışma

ortamının güvenliğini yükseltmek ve riskleri minimize etmek açısından kritik bir öneme sahiptir.



Şekil 4.5. Gilyotin kesim makinesi

Giyotin kesim makinesi ve çevresinde yapılan incelemede, makineye ait koruma ünitelerinin yetersiz olduğu, gerekli kullanım talimatlarının makineden uzak noktalarda bulunduğu ve bazı işaret levhalarının eksik olduğu, ayrıca bu levhaların makinenin kullanım noktasına monte edilmediği tespit edilmiştir.

Giyotin kesim makineleri, metal ve sac levhaların hassas ve güçlü bir şekilde kesilmesini sağlayan ekipmanlardır. Ancak, operatörlerin el veya parmaklarının kesme bölgesine sıkışması ciddi yaralanmalara ve uzuv kayıplarına yol açabilir. Kesim sırasında düzgün yerleştirilmemiş veya sabitlenmemiş malzemelerin fırlaması ciddi yaralanmalara neden olabilirken, kesilmiş metal levhaların keskin kenarları el kesiklerine sebep olmaktadır. Ayrıca, makine üzerindeki ağır parçaların düşmesi ezilmeye, fırlayan metal talaşları ise göz yaralanmalarına yol açabilir. Keskin kenarlı malzemeler ciltte ciddi yaralanmalara neden olabilir. Bu tür tehlikelerin önlenmesi için kişisel koruyucu donanımların (KKD) kullanımı hayati önem taşır. Kesilmeye dayanıklı eldivenler, koruyucu gözlükler, iş güvenliği ayakkabıları ve işitme koruyucularının kullanılması zorunludur. Aynı zamanda,

çalışırken gevşek kıyafetler ve takılar gibi makineye sıkışma riski taşıyan unsurlardan kaçınılmalıdır. Kesme bölgesine koruyucu muhafazalar eklenmeli, mümkünse iki elle çalıştırma mekanizması tercih edilmelidir. Elektrik güvenliğinin sağlanması için makine düzenli olarak kontrol edilmeli, uygun şekilde topraklanmalı ve yetkisiz kişilerin kullanımına izin verilmemelidir (Url-15). Makinenin bulunduğu çalışma alanında gerekli kullanım talimatlarının uygun yerlere asılması, makineye sensörlü çalışma ve uyarı sistemlerinin eklenmesi, ayrıca sesli işaret levhalarının kullanılması ile KKD kullanımının artırılması sağlanabilir. Bu önlemler, risk analizinde belirtilen (20-26. maddeler) yüksek ve önemli risklerin kesin ve kabul edilebilir risk seviyesine indirilmesine katkı sağlayarak, olası iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi veya azaltılması açısından büyük önem taşımaktadır.

4.1.2. Mobilya ve İç Dekorasyon Alanının Atölyelerinin İncelenmesi

Mobilya ve İç Dekorasyon alanında eğitim gören öğrenciler, derslerini hem teorik bilgiye dayanarak hem de uygulamalı olarak gerçekleştirmektedirler. Bu atölyelerde, mesleğin gerektirdiği şekilde yüksek güçte çalışan makineler kullanılmakta olup, aynı zamanda çeşitli el aletleri de kesici ve delici özellikler taşımaktadır. Bu nedenle, hem makinelerin hem de el aletlerinin güvenli ve doğru kullanımı, iş sağlığı ve güvenliği açısından büyük önem arz etmektedir.



Şekil 4.6. Kenar bantlama makinesi

Kenar bantlama makinesi ve çevresindeki durum incelendiğinde, makineye ait koruma ünitelerinin nispeten yeterli olduğu, ancak gerekli kullanım talimatının bulunmadığı ve bazı işaret levhalarının eksik olduğu görülmüştür. Ayrıca, mevcut işaret levhalarının kullanım noktasından uzak bir yere montaj edildiği tespit edilmiştir.

Kenar bantlama makineleri, ahşap ve mobilya sektöründe yüksek hızda dönen kesici takımları, sıcak yapıştırıcıları ve hareketli parçaları nedeniyle çeşitli iş sağlığı ve güvenliği riskleri taşımaktadır. Bu riskler arasında el ve parmak kesikleri, el sıkışmaları, sıcak yapıştırıcı kaynaklı yanıklar, elektrik çarpması, yangın tehlikesi ve solunum yolu tahrişleri yer almaktadır. Ayrıca, uzun süreli gürültüye ve titreşime maruz kalmak işitme kaybı ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına yol açabilmektedir (Kayahan, 2022).

Makinenin kullanım talimatı ve işaret levhalarının çalışma alanından uzak bir noktaya monte edilmesi, personelin bu uyarılara yeterince önem vermemesine neden olmaktadır. Risk analizinde (27-34. maddeler) belirtilen yüksek ve önemli risk seviyeleri, sesli işaret levhalarının kullanımı ile ve kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımına dikkat edilmesi sayesinde, makinenin daha güvenli şekilde kullanılmasını sağlayarak, mevcut risklerin kabul edilebilir seviyeye düşürülmesine katkı sağlamaktadır. Böylelikle, iş kazaları ve meslek hastalıklarının azaltılması veya önlenmesi mümkün olacaktır.



Şekil 4.7. Yatay sürgülü ve dikey şerit testere makinesi

Yatay sürgülü ve dikey şerit testere makineleri ve çevresindeki durum incelendiğinde, ilgili makinelerin koruma ünitelerinin nispeten yeterli olduğu, ancak gerekli kullanım

talimatlarının bulunmadığı ve bazı işaret levhalarının eksik olduğu, ayrıca mevcut işaret levhalarının kullanım noktasından uzak bir bölgeye monte edildiği gözlemlenmiştir.

Şekil 4.7’de gösterilen bu makineler, yüksek hızda dönen kesici bıçakları ve hareketli mekanizmaları nedeniyle, testere bıçağıyla temas sonucu oluşabilecek kesikler ve uzun kayıpları, malzeme fırlaması, ani geri tepme ve el sıkışmaları gibi ciddi iş kazalarına yol açabilmektedir. Elektrik çarpması riski de bu makinelerde karşılaşılan önemli tehlikeler arasındadır. Ayrıca, uzun süreli maruziyet sonucu işitme kaybı ve titreşimden kaynaklanan kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ortaya çıkabilmektedir. Makinelerden yayılan toz ve talaşlar ise solunum yollarını olumsuz etkileyerek sağlık sorunlarına neden olabilir. Bunun yanında, aşırı ısınan testere bıçağının yanıcı malzemelerle temas etmesi yangın tehlikesi yaratmaktadır.

Çalışanların güvenliği için gevşek kıyafetler, uzun aksesuarlar ve takılar çalışma sırasında çıkarılmalı, testere bıçağının bulunduğu bölgelerde koruyucu muhafazalar kullanılmalı ve iş parçası güvenli bir şekilde sabitlenmelidir. Ayrıca, acil durdurma butonu kolay erişilebilir olmalı, talaş ve tozların yayılımını azaltmak amacıyla etkili havalandırma sistemleri kurulmalı, makinelerin periyodik bakımı düzenli yapılmalı ve operatörlerin ergonomik çalışma koşulları gözetilmelidir (Url-16).

Risk analizinde belirtilen (35-42. maddeler) yüksek ve önemli risk seviyeleri, makine çalışma alanında personelin kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımı ve ilgili talimatlara eksiksiz uymasıyla, sesli işaret sistemlerinin devreye alınması sayesinde önemli ölçüde azaltılabilir. Bu sayede, testere makinelerinin daha güvenli ve verimli kullanımı sağlanarak mevcut riskler kabul edilebilir ve kesin risk seviyelerine indirilebilir. Böylelikle, iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi mümkün hale gelecektir.



Şekil 4.8. Çoklu delik açma makinesi

Çoklu delik açma makinesi ve çevresindeki durumlardan elde edilen gözlemler, ilgili makinenin koruma ünitelerinin yetersiz olduğunu, gerekli kullanım talimatlarının bulunmadığını ve işaret levhalarının eksik olduğunu göstermektedir. Mobilya ve ahşap işleme sektöründe üretim sürecini hızlandıran bu makineler, yüksek hızda dönen matkap uçları ve hareketli bileşenleri nedeniyle ciddi güvenlik riskleri taşımaktadır. Operatörün el veya giysisinin makineye kapılması sonucu kesikler, uzuv kayıpları ve iş parçalarının yanlış sabitlenmesi nedeniyle fırlaması gibi tehlikeli kazalar ortaya çıkabilmektedir. Bu risklerin önüne geçmek için operatörlerin koruyucu gözlük, eldiven, işitme koruyucu kulaklık ve toz maskesi gibi kişisel koruyucu donanımları (KKD) mutlaka kullanmaları gerekmektedir. Ayrıca, gevşek kıyafetler ve uzun aksesuarların makineye takılma ihtimali yüksek olduğundan, bu tür unsurların çalışma sırasında kullanılmaması büyük önem taşır. Delme bölgesine koruyucu muhafazalar eklenmeli, iş parçaları sağlam bir şekilde sabitlenmeli ve acil durdurma butonu kolayca erişilebilir bir konumda olmalıdır (Ulusoy, Atılğan ve Peker, 2018).

Makine kullanımında alınan güvenlik önlemlerinin etkinliğini artırmak amacıyla sesli işaret levhaları devreye sokulmalıdır. Bu sayede, KKD kullanımı ve makine kullanım talimatlarına uyulması konusunda operatörlerin farkındalığı artırılır. Risk analizinde belirtilen (43-47. maddeler) yüksek ve önemli risk düzeyleri, sesli işaret levhaları ve diğer önlemler sayesinde kesin ve kabul edilebilir risk seviyesine indirgenebilir. Böylelikle,

çoklu delik açma makinelerinin güvenli ve verimli bir şekilde kullanımı sağlanarak iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi veya azaltılması mümkün olacaktır.



Şekil 4.9. Bilgisayar kontrollü şekillendirme makinesi(CNC Makinesi)

Bilgisayar kontrollü şekillendirme makinesi (CNC) ve çevresindeki durum incelendiğinde, ilgili makineye ait koruma ünitelerinin yetersiz olduğu, gerekli kullanım talimatlarının bulunmadığı ve işaret levhalarının eksik olduğu tespit edilmiştir.

CNC makineleri, yüksek hassasiyetle ve otomatik olarak çalışan modern üretim araçlarıdır. Bu makinelerin çalışma esnasında hızla dönen kesici takımlarla temas sonucu ciddi kesikler, uzuv kayıpları gibi iş kazaları meydana gelebilir. Ayrıca, işleme sırasında malzemelerin gevşemesi ve fırlaması, çalışanların ve çevrede bulunanların yaralanmasına yol açabilir. Talaş ve toz parçacıklarına sürekli maruz kalmak ise solunum yolu hastalıkları açısından risk oluşturur. Bu nedenle, çalışanların mutlaka koruyucu gözlük, eldiven, işitme koruyucu kulaklık ve toz maskesi gibi kişisel koruyucu donanımları (KKD) kullanmaları zorunludur.

Makinenin güvenlik sensörleri ve koruyucu kapaklarının eksiksiz ve işlevsel olması, iş parçalarının sağlam bir şekilde sabitlenmesi ve acil durdurma butonlarının kolay erişilebilir

konumda bulundurulması güvenlik açısından hayati öneme sahiptir. Ayrıca, çalışma alanının iyi havalandırılması, talaş ve toz birikimini önlemek için emme sistemlerinin kullanılması ve soğutma sıvıları ile makine yağlarının düzenli olarak yenilenmesi gerekir (Şimşek ve Aydoğdu, 2020).

Bu çalışma koşullarının sağlanabilmesi için makine kullanım talimatlarının hazırlanıp çalışma alanına asılması ve gerekli işaret levhalarının bulundurulması gerekmektedir. Özellikle sesli işaret levhası kullanımı, çalışanların makine kullanımı esnasında KKD kullanımını hatırlatmak ve dikkatlerini artırmak açısından kritik bir rol oynar. Risk analizinde belirtilen (48-54. maddeler) yüksek ve önemli risk seviyeleri, bu önlemlerle birlikte kesin ve kabul edilebilir risk seviyesine indirgenebilir. Böylece CNC makineleri, daha güvenli ve verimli bir şekilde kullanılabilir; iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi ya da en aza indirilmesi sağlanabilir.



Şekil 4.10. Torna makinesi

Torna makinesi ve çevresindeki durumlar incelendiğinde, ilgili makineye ait koruma ünitelerinin yetersiz olduğu, gerekli kullanım talimatlarının bulunmadığı ve işaret levhalarının eksik olduğu gözlemlenmiştir. Torna makineleri, yüksek hızda dönen iş parçalarını şekillendirmek amacıyla kullanılan ekipmanlar olup, dikkatsiz kullanım veya güvenlik önlemlerinin yetersizliği nedeniyle çeşitli tehlikeler barındırmaktadır. Özellikle, dönen iş parçasına temas sonucu oluşabilecek kesikler, uzuv kayıpları ve el sıkışmaları torna makinelerinde sıkça karşılaşılan ciddi iş kazaları arasındadır. Ayrıca, gevşek veya

yanlış sabitlenmiş iş parçalarının makineden fırlaması, operatör ve çevredeki diğer çalışanlar için önemli bir tehlike oluşturur. Kesici uçlar ve bıçakların yüksek kesme gücü, yanlış kullanım durumunda ciddi yaralanmalara neden olabilir. İşlem esnasında ortaya çıkan ahşap talaşı ve kıymıklar ise hem gözleri hem de solunum yollarını olumsuz etkileyebilir.

Bu risklerin en aza indirilmesi için çalışanların kişisel koruyucu donanımları (KKD) eksiksiz ve doğru şekilde kullanması gerekmektedir. Bunun yanı sıra, bol ve gevşek kıyafetlerden kaçınılmalı, uzun saçlar güvenli bir şekilde bağlanmalı ve takılar çıkarılmalıdır. İş parçalarının sıkıca sabitlenmesi, koruyucu muhafazaların kullanımı ve acil durdurma butonlarının erişilebilir olması da temel güvenlik önlemleri arasında yer alır (Bağırın ve Erçetin, 2022).

Makinenin kullanım alanına asılmış kullanım talimatları ve işaret levhaları mevcut olsa da, yapılan risk analizinde (55-60. maddeler) torna makinelerinin yüksek ve önemli risk grubunda yer aldığı tespit edilmiştir. Bu noktada, sesli işaret levhalarının devreye alınması ile mevcut risklerin kesin ve kabul edilebilir seviyelere düşürülmesi mümkündür. Böylelikle, ahşap torna makinelerinin güvenli ve verimli kullanımı sağlanarak, iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi ya da en aza indirgenmesi mümkün hale gelecektir.

4.1.3. Elektrik Elektronik Teknolojileri Alanının Atölyelerinin İncelenmesi

Elektrik-Elektronik Teknolojileri alanında eğitim alan öğrenciler, derslerini hem teorik hem de uygulamalı olarak gerçekleştirmektedirler. Bu alanda kullanılan atölyeler, öğrencilerin pratik becerilerini geliştirebilecekleri donanımlarla ve ekipmanlarla donatılmıştır. Atölyelerdeki makineler ve çalışma alanlarında gerekli koruyucu ekipmanlar (örneğin, yalıtkan eldivenler, uygun gözlükler, topraklama sistemleri) bulunmakta ve güvenli kullanım için detaylı kullanım talimatları yer almaktadır.



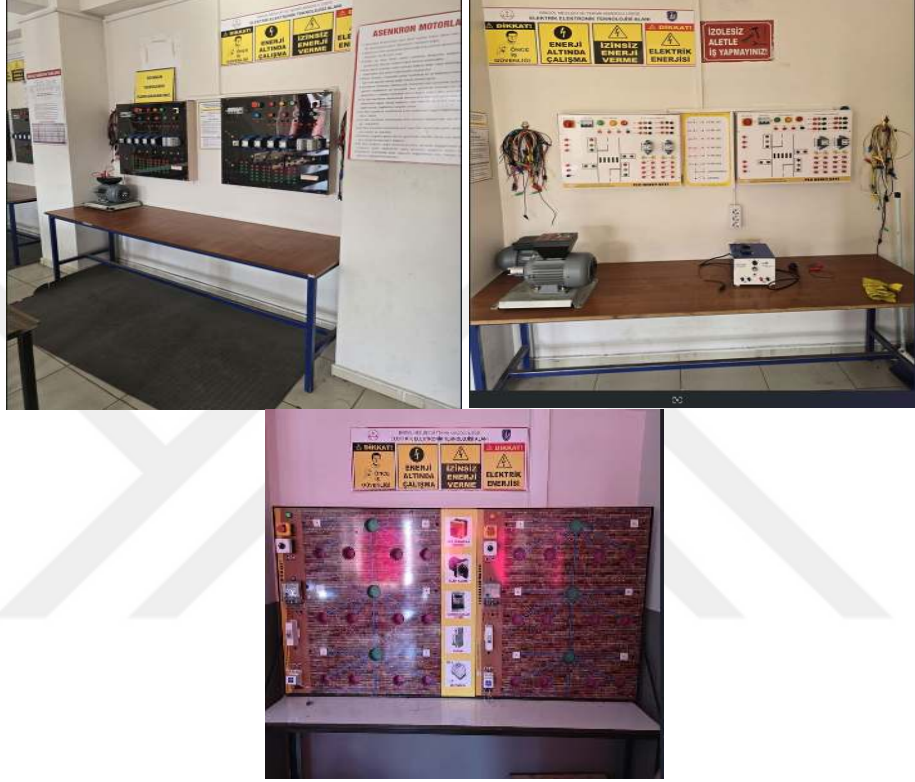
Şekil 4.11. Elektrik panosu

Elektrik panosu ve çevresindeki durumlar incelendiğinde, panonun önünde izolasyon halısının bulunduğu, ancak kullanım talimatının bulunmadığı ve işaret levhasının yer aldığı tespit edilmiştir. Elektrik panoları, yüksek voltaj ve akım taşıyan kritik sistemler olması sebebiyle elektrik çarpması, ark flaşı, kısa devre kaynaklı yangın çıkması ve mekanik yaralanma gibi ciddi tehlikeler barındırmaktadır. Yalıtımsız kablolar, eksik topraklama ve aşırı yüklenmiş devreler elektrik kaçaklarına yol açarak çalışanların ağır yaralanmasına sebep olabilmekte, ayrıca elektrik arkı yüksek enerjili patlamalar yaratabilmektedir. Kısa devreler ise panoda aşırı ısınmaya ve yangın riskine neden olmaktadır.

Bu risklerin önüne geçebilmek için çalışma esnasında mutlaka yalıtımlı eldiven, dielektrik ayakkabı, yanmaz kıyafet ve koruyucu gözlük gibi kişisel koruyucu donanımların (KKD) kullanılması zorunludur. Elektrik panolarının düzenli bakımı yapılmalı, eski ya da aşınmış kablolar yenilenerek kaçak akım riski ortadan kaldırılmalıdır. Kısa devre ve aşırı akım koruma sistemlerinin işlevselliği sürekli kontrol edilmeli, termal kameralarla aşırı ısınan bölgeler tespit edilmelidir. Panoların bulunduğu alanlar iyi havalandırılmalı, çalışma ortamı ergonomik ve güvenli şekilde düzenlenmelidir. Ayrıca, yangın riskine karşı panoların yakınında uygun tipte yangın söndürücüler bulundurulmalı ve kıvılcım önleyici sistemler uygulanmalıdır (Çelik, Fandaklı ve Çelik, 2024).

Mevcut durumda izolasyon halısı ve işaret levhası gibi bazı önlemler alınmış olsa da, kullanım talimatının olmaması risk seviyesini artırmaktadır. Risk analizinde belirtilen (61-

69. maddeler) durumlar, panonun güvenliği açısından kesin ve önemli risk düzeyine işaret etmektedir. Bu nedenle, sesli işaret levhalarının kullanımının da entegre edilmesiyle, çalışma öncesi ve sonrası ikazların etkili biçimde yapılması sağlanacak ve mevcut riskler kesin ve kabul edilebilir seviyeye indirgenebilecektir. Böylece iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi veya en aza indirilmesi mümkün olacaktır.



Şekil 4.12. Elektrik-Elektronik Teknolojisi alanı deney setleri

Elektrik-Elektronik Alanı deney setleri ve çevresindeki durumlar incelendiğinde, deney setlerinin önünde izolasyon halısının bulunduğu, kullanım talimatlarının yer aldığı ve işaret levhalarının mevcut olduğu tespit edilmiştir. Elektrik-Elektronik teknolojisi deney setleri, eğitim ve test amaçlı kullanılan hassas sistemlerdir; ancak dikkatli kullanılmadığında ciddi tehlikeler ortaya çıkabilmektedir. Bunlar arasında elektrik çarpması, kısa devre, aşırı ısınma, yangın ve patlama gibi riskler yer almaktadır. Hatalı ya da yetersiz yalıtılmış bağlantılar kullanıcıların elektrik akımına maruz kalmasına neden olurken, aşırı yüklenmiş devreler ekipmanın zarar görmesine ve yangın çıkmasına yol açabilmektedir.

Güvenli çalışma için uygulama öncesinde yalıtımlı eldivenler, koruyucu gözlük ve uygun kıyafetler mutlaka kullanılmalıdır. Devre bağlantıları sağlam ve düzenli yapılmalı, aşırı

voltaj kullanımından kaçınılmalı ve sigorta ile kaçak akım rölesi gibi koruma sistemleri aktif şekilde devrede olmalıdır. Ayrıca, yanıcı malzemeler deney alanından uzak tutulmalı, çalışma ortamında uygun yangın söndürücüler bulundurulmalı ve havalandırma sistemleri etkin biçimde kullanılmalıdır. Kabloların ve diğer bileşenlerin düzenli olarak kontrol edilmesi, aşınmış parçaların ve donanımların zamanında değiştirilmesi de güvenli bir çalışma ortamı için zorunludur (Çelik, Fandaklı ve Çelik, 2024).

Mevcut durumda kullanım talimatları, KKD ve işaret levhaları deney setlerinin güvenli ve verimli kullanılmasına katkı sağlamakla birlikte, risk analizinde belirtilen (70-79. maddeler) kapsamda bu alanların halen kabul edilemez, yüksek ve önemli risk seviyelerinde olduğu gözlemlenmiştir. Bu nedenle, personelin çalışma öncesi ve esnasında gerekli dikkat ve ihtimamı göstermesi için sesli işaret levhalarının da kullanılması önerilmektedir. Sesli uyarılar sayesinde, risklerin kabul edilebilir seviyeye düşürülmesi mümkün olacak, böylelikle iş kazaları ve meslek hastalıklarının ortaya çıkması engellenecek veya büyük ölçüde azaltılabilecektir.



Şekil 4.13. Bina saçak bölgesi işaret levhası

Kurumun bina saçak bölgesi ve çevresindeki durum incelendiğinde, ilgili işaret levhasının mevcut olduğu gözlemlenmiştir. Saçak bölgesi, binaların dış etkenlerden korunmasını sağlamakla birlikte, bu alanda düşme, çökme, gevşek malzemelerin kopup düşmesi gibi

tehlikeler mevcuttur. Özellikle sert hava koşulları, şiddetli rüzgârlar ve kar yükleri, saçak yapısına aşırı baskı uygulayarak çökme riskini artırmakta; ayrıca kar ve buz kütlelerinin düşmesi çevrede bulunan kişiler için ciddi tehlikeler oluşturabilmektedir. Bu nedenle, saçak bölgesinde kullanılan kiremit, metal kaplama ve diğer yapı elemanlarının düzenli olarak kontrol edilmesi, gevşeyen parçaların güçlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, su yalıtımı sağlanarak yağmur ve kar sularının binanın elektrik tesisatına zarar vermesi engellenmelidir (Çakıcı, 2018). Şiddetli rüzgâr, yoğun yağış ve buzlanma gibi olumsuz hava koşullarında ise kar ve buz eritici ısıtıcı sistemlerin kullanımı kazaların önlenmesinde etkili olabilir.

Mevcut işaret levhaları, ilgili yönetmelik gereği saçak bölgesinde yeterli sayıda ve konumda bulunsun da risk analizinde belirtildiği üzere (80-84. maddeler) bu alan yüksek ve önemli risk seviyesinde yer almaktadır. Bu noktada, sesli işaret levhalarının kullanımı ile saçak bölgesinde bulunan personelin veya misafirlerin tehlikeli alanda bulunmaları önenebilir ya da bulunduklarında hızla uzaklaşmaları sağlanabilir. Böylece, mevcut riskler kabul edilebilir seviyeye indirgenerek daha güvenli bir ortam oluşturulacak, olası iş kazaları ve meslek hastalıkları önenecek veya en aza indirilecektir.

4.2. Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerindeki İş Kazası ve Meslek Hastalıklarının İncelenip İrdelenmesi

Tablo 4.2’de sunulan veriler ışığında, iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesinde işaret levhalarının doğru ve etkin kullanımının ne denli kritik olduğu açıkça ortaya çıkmaktadır. Veriler, işaret levhalarının yalnızca fiziksel olarak yerleştirilmesinin yeterli olmadığını, aynı zamanda bu levhaların anlaşılır, görünür ve çalışanlar tarafından dikkate alınır biçimde olmasının gerekliliğini vurgulamaktadır. İşaret levhalarının göz ardı edilmesi ya da yanlış kullanımı, makinelerin hatalı işletilmesine ve sonuçta yaralanmalara, solunum yolu hastalıklarına yol açmakta olup, bu durum %35’lik oranla en yaygın risk kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca, levhaların eksik ya da yanlış konumlandırılması elektrik çarpması ve kimyasal maddelere maruziyet gibi ciddi riskleri tetikleyerek %25 oranında risk oluşturmaktadır. Levhaların anlatımının yetersizliği ve görünürlüğünün düşüklüğü, çalışanların kayma, düşme gibi fiziksel kazalara maruz kalmasının yanı sıra, gürültü kaynaklı işitme kaybı riskini de artırmakta ve bu durum

%20'lik bir tehlike düzeyine işaret etmektedir. Sesli uyarı sistemlerinin eksikliği ise hareketli ekipman kullanımı sırasında yaşanan kazalar ve ergonomik sorunlardan kaynaklanan kas-iskelet rahatsızlıklarını artırmakta, %15 oranında etkide bulunmaktadır.

Tablo 4.2. Mesleki ve teknik anadolu liselerinde iş kazası ve meslek hastalıklarının işaret levhalarından kaynaklanan istatistikleri ile ilgili SGK verileri (Url-17)

Sebebe	İş Kazası Türü	Meslek Hastalığı Türü	Oran (%)
İşaret Levhalarının Görmezden Gelinmesi	Makinelerin yanlış kullanımı sonucu yaralanmalar.	Solunum yolu hastalıkları (toz ve kimyasal maruziyet).	35
Yanlış veya Eksik Yerleştirilmiş İşaret Levhaları	Elektrik çarpması.	Kimyasal maddelere uzun süreli maruziyet.	25
İşaret Levhalarının Yetersiz Anlatımı ve Görünürlüğü	Kayma, düşme ve çarpma gibi fiziksel kazalar.	Gürültü kaynaklı işitme kaybı.	20
Sesli Uyarı Sistemlerinin Eksikliği	Hareketli ekipmanların çarpması.	Kas-iskelet rahatsızlıkları (uygun olmayan çalışma koşulları).	15
Personelin Levhaları Anlamama veya İlgisizliği	Kesici ve delici aletlerle oluşan yaralanmalar.	Psikososyal rahatsızlıklar (stres ve iş yükü).	5

Personelin işaret levhalarını anlamaması veya önemsememesi, kesici aletlerle yaralanma ve psikososyal stres gibi durumları tetikleyerek %5 oranında risk oluşturduğunu göstermektedir. Bu veriler, işaret levhalarının sadece fiziksel varlığının değil, etkili bir biçimde algılanması ve uygulanmasının da hayati önem taşıdığını göstermektedir. Bu bağlamda, işaret levhalarının görünürlüğünün artırılması, sesli uyarı sistemleriyle desteklenmesi ve çalışanlara düzenli ve kapsamlı eğitimler verilmesi, iş güvenliği kültürünün gelişmesini sağlamada kritik adımlardır. Sistematik ve çok boyutlu bu yaklaşımlar, iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesinde bilimsel temelli ve sürdürülebilir çözümler sunmaktadır. Böylece, eğitim kurumlarında güvenli çalışma ortamlarının oluşturulması mümkün hale gelmektedir.

Tablo 4.3. 2018-2022 yılları arasında mesleki ve teknik anadolu liselerinde işaret levhaları ilintili iş kazası ve meslek hastalıklarının istatistikleri ile ilgili SGK verileri (Url-18)

Yıl	İşaret Levhasından Kaynaklanan İş Kazaları	İşaret Levhasından Kaynaklanan Meslek Hastalıkları	Toplam Olay Sayısı
2019	350	65	415
2020	400	70	470
2021	450	80	530
2022	480	95	575
2023	472	89	561

Tablo 4.3’de yer alan SGK verileri incelendiğinde, 2019-2023 yılları arasında mesleki ve teknik anadolu liselerinde işaret levhalarıyla ilişkili iş kazaları ve meslek hastalıklarında sürekli bir artış gözlemlenmektedir. Beş yıllık dönem boyunca toplam olay sayısı 415’ten 561’e yükselmiş olup, bu da önemli bir artış trendini göstermektedir. Özellikle iş kazalarında belirgin bir yükseliş söz konusudur; 2019 yılında 350 olan iş kazası sayısı, 2023 yılında 472’ye ulaşarak %35 oranında artış göstermiştir. Meslek hastalıkları da benzer bir eğilimle 65’den 89’a yükselmiş, bu da kimyasal maruziyet, toz, ergonomik sorunlar gibi risk faktörlerinin hem öğrenci hem de öğretmenler üzerinde giderek daha fazla etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu artışlar, mevcut işaret levhalarının ya doğru yerleştirilmediğini, ya etkili bir biçimde kullanılmadığını ya da öğretmenler ile öğrenciler tarafından yeterince dikkate alınmadığını göstermektedir. Dolayısıyla, iş güvenliği kültürünün gelişimi için işaret levhalarının daha görünür, anlaşılır ve erişilebilir hale getirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, çalışanlara ve öğrencilere yönelik düzenli eğitimlerin düzenlenmesi, farkındalık artırıcı kampanyaların yapılması ve sesli işaret levhaları gibi teknolojik tamamlayıcıların kullanılması büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, işaret levhalarının etkinliğinin düzenli aralıklarla denetlenmesi ve ihtiyaç halinde güncellenmesi, uygulamada süreklilik ve etkinlik sağlayarak risklerin minimize edilmesine katkı sunacaktır. Bu tür sistematik ve bütüncül önlemler, mesleki ve teknik anadolu liselerinde iş kazaları ve meslek hastalıklarının azaltılmasında kritik rol oynayacak, güvenli çalışma ortamlarının oluşturulmasına ve sürdürülebilirliğine katkı sağlayacaktır.

4.3. Tasarlanan Sistemin Ergonomisi ve Verimliliği

Tasarımı ve üretimi gerçekleştirilen sesli işaret levhası sistemi, iş kazaları ve meslek hastalıkları açısından en yüksek risk taşıyan işaret levhalarının görmezden gelinme oranını tamamen ortadan kaldırmaya da önemli ölçüde azaltma potansiyeline sahiptir. Özellikle %25 oranla işaret levhalarının yanlış veya eksik yerleştirilmesi problemi, sesli anons özelliği sayesinde personelin dikkatini çekerek bu levhaların fark edilmesini sağlar. Bu da hatalı veya eksik işaret levhalarının tespit edilip güncellenmesi veya değiştirilmesi zorunluluğunu ortaya çıkararak, olumsuz sonuçların önüne geçilmesine katkıda bulunur. Ayrıca, %20 oranında görülen işaret levhalarının yetersiz anlatımı ve görünürlüğü sorunu, levhaların çoğunlukla sadece görsel içerik barındırması ve metinsel açıklamaların eksikliği nedeniyle birçok birey tarafından yeterince anlaşılamaması veya tehlikeli durumun fark

edilmesinin gecikmesi sonucu risk oluşturması nedeniyle önemlidir. Bu noktada, sesli işaret sistemi, anında ve etkili şekilde ilgili kişiye uyararak, gerekli önlemlerin hızlıca alınmasına olanak tanır.



şekil 4.14. Sesli işaret levhaları sistemi

Çalışma ortamlarındaki iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi veya yaşanma olasılığının azaltılması yönünde sesli işaret levhası sisteminin olumlu ve etkili bir katkı sunacağı düşünölmektedir. Bu sistem, iş sağlığı ve güvenliği kültürünün gelişmesine, farkındalığın artmasına ve sonuç olarak daha güvenli çalışma ortamlarının oluşturulmasına destek olacaktır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında, Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi eğitim birimleri ve atölyelerinde, iş kazası ve meslek hastalığı oluşmadan önce iş sağlığı ve güvenliği işaret levhalarının mevcut durumu önem sırasına göre kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. İşaret levhalarının ilgili yönetmeliklere uygun olarak hazırlanıp yerlerine montajının yapılmasına rağmen, kurum içi ve atölye ortamlarında çalışanların dikkat eksikliği veya odaklanamama gibi nedenlerle iş kazalarının ve meslek hastalıklarının yaşandığı, bu kazaların önemli bir kısmının işaret levhalarına uyulmamasından kaynaklandığı gözlemlenmiştir. Bu durum, iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının işletme ve kurumlar için ne denli hayati önem taşıdığını ortaya koymaktadır.

Bilimsel araştırmalar, iş kazalarının yüksek oranda çalışanların güvenlik kurallarına uymamasıyla bağlantılı olduğunu göstermektedir. Bu da iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin ve güvenlik kültürünün geliştirilmesinin, kazaların önlenmesinde kritik bir rol oynadığını desteklemektedir. Çalışanların bilinçlendirilmesi ve güvenlik kurallarına riayet edilmesi, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önemli ölçüde azaltılmasına imkân tanıyacaktır.

İş kazalarından ve meslek hastalıklarından en çok etkilenen grup, doğrudan risklere maruz kalan çalışanlardır. Bu kişiler, iş yerindeki tehlikeler, eksik güvenlik önlemleri ve ihmaller nedeniyle hem fiziksel hem psikolojik hem de ekonomik zararlarla karşı karşıya kalmaktadır. Dolayısıyla, çalışanların korunması iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının temel hedeflerinden biridir. Bu koruma hem bireylerin sağlığını hem de iş yerinin verimliliğini sürdürülebilir kılar.

Yapılan çalışmada, sesli işaret levhaları sistemi ilgili kurum personeline gözlem ve uygulama yoluyla test edilerek gerekli iyileştirmeler yapılmıştır. Ürün, sahaya uygulanmadan önce yapılan testlerde istikrarlı ve düzgün çalıştığı gözlemlenmiştir. Sesli işaret levhaları, kurum personeli tarafından uygun alan, makine ve deney setlerine montajı sağlanmalıdır. Montaj sırasında kesintisiz güç kaynağı ya da jeneratör yoksa, şarj edilebilir

pil ile elektrik enerjisinin olmadığı durumlarda da cihazların aktif kalması sağlanabilmektedir. Tasarlanan sistem, ekonomik ve hızlı uygulanabilirliği ön planda tutarak, ilgili birimde hareketlilik algılandığında aktif hale gelerek işaret levhasını ve önemli çalışma talimatlarını seslendirmektedir.

İleri aşamalarda yapılması planlanan geliştirmeler arasında, yapay zeka tabanlı izleme ve kontrol sistemlerinin entegrasyonu önemli bir yer tutmaktadır. Bu sistemde, çalışma alanlarına yerleştirilecek kameralar aracılığıyla gerçek zamanlı görüntü analizi gerçekleştirilecektir. Yapay zeka algoritmaları, personelin çalışma öncesi iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygunluğunu otomatik olarak değerlendirecek; özellikle kişisel koruyucu donanımların (KKD) kullanımı, işaret levhalarına uyum ve çalışma talimatlarına riayet edilip edilmediği gibi kritik unsurlar denetlenecektir. Sistem, görüntülerde belirlenen eksiklik veya uygunsuzluk durumunda ilgili personele anında sesli uyarılar gönderecek ve gerekli önlemlerin alınmasını sağlayacaktır. Örneğin, KKD kullanılmadan ya da işaret levhalarında belirtilen güvenlik önlemleri yerine getirilmeden çalışma alanına giriş yapılmaya çalışıldığında, yapay zeka destekli sistem bu durumu tespit ederek çalışmayı engelleyebilecektir. Aynı şekilde, çalışma sırasında KKD'ların çıkarılması, güvenlik mesafelerine uyulmaması ya da diğer riskli davranışlar algılandığında sistem, otomatik olarak alarm verecek ve gerekiyorsa makineyi durdurma fonksiyonunu devreye sokarak iş kazalarının önlenmesine yardımcı olacaktır.

Yapay zeka teknolojisi, ayrıca çalışma ortamındaki risklerin dinamik takibini sağlayarak, zamanla toplanan veriler doğrultusunda risk analizlerini güncelleyebilecek ve potansiyel tehlikeleri önceden tahmin etme imkanı sunacaktır. Bu sayede, sadece mevcut kurallara uyumu denetlemekle kalmayıp, çalışma ortamındaki tehlikelerin daha etkin yönetilmesine katkı sağlayacaktır. Böyle bir sistemin uygulanması, insan faktöründen kaynaklanan hataların minimuma indirilmesini, iş sağlığı ve güvenliği kültürünün teknolojik destekle güçlendirilmesini ve çalışma alanlarının daha güvenli hale getirilmesini mümkün kılacaktır. Yapay zeka destekli iş sağlığı ve güvenliği sistemleri, gelecekte eğitim kurumları ve endüstriyel işletmeler için standart bir uygulama haline gelerek, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önemli ölçüde azaltılmasına katkı sunacaktır.

Bu çalışmada, Bingöl Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi bünyesinde yer alan eğitim ve çalışma alanlarında bulunan öğrenciler, öğretmenler, diğer personel ve misafirlerin iş sağlığı ve güvenliği işaret levhalarına uyum düzeylerinin artırılması hedeflenmiştir. Bu kapsamda, mevcut işaret levhalarının algılanma ve uygulanma süreçlerinde yaşanan eksikliklerin, iş kazaları ve meslek hastalıklarının ortaya çıkma riskini artırdığı tespit edilmiştir. Çalışmanın temel amacı, bu risk faktörlerinin azaltılması ve güvenli çalışma ortamlarının oluşturulmasıdır. Bu doğrultuda, görsel uyarı sistemlerinin tamamlayıcısı olarak sesli işaret levhası sistemi tasarlanmış ve uygulanmıştır. Geliştirilen sistem, işaret levhalarının içerdiği uyarı ve talimatları sesli olarak duyurarak, kullanıcıların dikkatini çekmekte ve işaretlere yönelik farkındalığı artırmaktadır. Böylelikle, işaret levhalarının göz ardı edilmesi ya da yanlış anlaşılması nedeniyle oluşan risklerin minimize edilmesi amaçlanmıştır. Sistem, ilgili alanlarda bulunan hareket sensörleriyle entegre edilerek, ortamda aktif kullanıcı varlığı tespit edildiğinde otomatik olarak devreye girmekte ve yüksek öneme sahip iş güvenliği uyarılarını sesli şekilde iletmektedir. Bu inovatif uygulama, hem ekonomik açıdan sürdürülebilir hem de farklı iş ortamlarına adapte edilebilir şekilde modüler bir yapıda tasarlanmıştır. Ayrıca, sistemin diğer kamu ve özel sektör kurumlarında da kullanılabilirliği düşünülerek, yaygınlaştırılabilir ve ölçeklenebilir bir model sunmaktadır. Bu yaklaşım, iş sağlığı ve güvenliği alanında teknolojik destekli önleyici tedbirlerin geliştirilmesi ve uygulanması hususunda ülke çapında bir model teşkil etme potansiyeline sahiptir.

Sonuç olarak, bu çalışmayla Bingöl Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nde işaret levhalarına uyum oranlarının artırılması ve buna bağlı olarak iş kazaları ile meslek hastalıklarının azaltılması sağlanmıştır. Aynı zamanda, yapay zeka ve otomasyon teknolojilerinin iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarına entegrasyonuna yönelik önemli bir adım atılarak, inovatif ve teknolojik destekli iş güvenliği sistemlerinin geliştirilmesine yönelik bilimsel bir katkı sunulmuştur.

KAYNAKLAR

Akça, P. S. (2018). Mesleki ve Teknik Lise Öğretiminde İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürünün Gelişmesinde Eğitimin Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, İzmir Ekonomi Üniversitesi.

Aksakal, Z. (2022). Kamu ve Özel Üstyapı İnşaatlarının İş Sağlığı Ve Güvenliği Bakımından İncelenmesi: Bingöl Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi.

Aktaş, E. (2018). Ofislerde Sıklıkla Karşılaşılan İş Kazaları Karşılaşılabilecek Riskler ve Risk Analizi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Esenyurt Üniversitesi.

Aktay, M. (2022). Mesleki Ve Teknik Anadolu Liselerinin Makine Alanlarında Okuyan Öğrencilerinin İş Sağlığı Ve Güvenliği Hakkındaki Görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, KTO Karatay Üniversitesi.

Alkan, E. (2017). Meslek Lisesi Öğrencilerinin İş Güvenliği Kültürü ve Bilinci Üzerine Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Yeniüzyıl Üniversitesi.

Amal Sreawi, A. (2017). İki Çizgi Arasında Giden, Engelde Duran veya Geçen Robot Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi.

Ankaralığıl, T. (2019). Yemek Üretim Sektöründe (Catering) Risk Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi.

Aşkın, A. (2019). Küçük ve Orta Ölçekli Orman Ürünleri Sanayi İşletmelerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Çalışmalarının Ergonomik Açıdan İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.

Ayma, Ö. (2019). Makine İmalat Sanayi İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarının Analizi Sakarya Makine İmalatçıları Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi.

Bağır, H. E. ve Erçetin, R. (2022). Universal ve CNC Kontrollü Torna Tezgahlarında FMEA Yöntemiyle Risk Değerlendirme Uygulaması. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 38, 34-31.

Balkır, Z. G. (2012). İş Sağlığı ve Güvenliği Hakkının Korunması: İşverenin İş Sağlığı ve Güvenliği Organizasyonu. Sosyal Güvenlik Dergisi, 2(1), 56-91.

Bayguş, D. (2019). Bir Mesleki Ve Teknik Anadolu Lisesi Öğrencilerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Bilgi Düzeyi ve İş Kazaları Sıklığı, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.

Büyükkıdan, B. ve Gümüş, H. (2020). 6331 Sayılı İSG Kanunu Uyarınca Kamu Sektöründe İşverenin Yükümlükleri, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi'nde İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları. Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, 4(2), 111-124.

Çakıcı, F. Z. (2018). Çatılarda Buzlanma ve Buz Sarkıtlarının Oluşum Sebepleri ve Çözüm Önerileri. ATA Planlama ve Tasarım Dergisi, 2(1), 13-19.

Çelik, M. (2019). Mesleki ve Teknik Liselerde Elektrik Laboratuvar Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliğinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi.

Çelik, S., Fandaklı, S. ve Çelik, F. (2024) Derslik ve Atölyelerde Elektrik Tehlikesinden Kaynaklanan Yangın Risklerinin Analizi. Afet ve Risk Dergisi 7(3), (758-778).

Çetinkaya, A. İ. ve Ulusoy, I. (2019). Mesleki ve Teknik Liselerde Atölye Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği. İş Sağlığı ve Güvenliği Akademi Dergisi, 2(3), 30-12.

Demir, İ. (2022). Kamu Kurumlarında İş Sağlığı Ve Güvenliği Uygulamaları “Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.

Demir, N. (2022). Makina İmalat Sektöründe İş Kazaları İstatistikleri ve İSG Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Esenyurt Üniversitesi.

Dikmen, S. (2022). İş Sağlığı Ve Güvenliği Açısından Mesleki Eğitim Uygulama Alanlarında Risk Değerlendirmesi: Bir Meslek Yüksekokulu Örneğinde Risk Analizi Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Hitit Üniversitesi.

Dursun, S. (2013). İş Güvenliği Kültürünün Çalışanların Güvenli Davranışları Üzerine Etkisi. SGD-Sosyal Güvenlik Dergisi, 3(2), 61–75.

Eraslan, E. and Cansaran, C. (2020). İş Sağlığı Ve Güvenliği Algısının Değerlendirilmesi. Journal of Turkish Operations Management, 4(1), 357 – 368.

Horozoğlu, K. (2017). İş Kazalarının İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Analizi. Karabük Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7(1), 265-281.

Kalafat, A. B. (2021). Yüksek ve Alçak Gerilim Dağıtım Şebekeleri Bakım Çalışmalarında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Rumeli Üniversitesi.

Karadağ, Ö. K. (2001). Kaynak İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği. Türk Tabipler Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi, 27-32.

Kayahan, K. (2022). Kenar Bantlama Makinesi Kullanıcılarının Sık Karşılaştığı Arızaların Tespiti ve Çözüm Önerileri. Mobilya ve Ahşap Malzeme Araştırmaları Dergisi, 5(2), 93-101.

Kıpçak, E. ve Çalık, A. (2022). İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarının Oluşumuna Etki Eden Faktörler: Iso Ve Ohsas Uygulamalarının Etkileri. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 43(1), 1-26.

Korkusuz, M. (2023). Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinin Fiziki Özelliklerinin Öğrenci Görüşlerine Göre İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.

Özbolat, S. N. and Ayna, A. (2021). Chrysin suppresses HT-29 cell death induced by diclofenac through apoptosis and oxidative damage. Nutrition and Cancer, 73(8), 1419-1428.

Özdemir, Z. Z. (2024). Eğitim-Toplum İlişkisi ve Eğitim Sosyolojisi. Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi, 11(103), 225-230.

Özkaya, M. A. (2011). Raylı Ulaşım Araçlarında Yer Tayini Ve Yolcu Bilgilendirme Sistemi, Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi.

Öztürk, Y. (2020). Meslek Lisesi Öğrencilerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Hakkındaki Tutumları. International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences, 32(2), 111–117.

Serin, H. and Özdemir, F. (2022). Gaziantep Merkez İlçede Yer Alan Orman Ürünleri İşletmelerinin Üst Kademe Yöneticilerin Uyarıcı İşaret Ve İkaz Levhaları Konusunda Bilgi Seviyelerinin Belirlenmesi. Turkish Journal of Forest Science, 6(1), 186-195.

Skrobojna, A and Kontosić, I. (2002). Bernardino Ramazzini's De morbis artificum diatriba or three hundred years from the beginning of modern occupational medicine. National Library of Medicine, 53(1), 31-6.

Şimşek, S. ve Aydoğdu, M. (2020). Bilgisayarlı Freze Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Önlemlerinin Değerlendirilmesi. İSG Akademik, 2(1), 27-34.

Ulusoy, H., Atılğan, A. ve Peker, H. (2018). Mobilya Endüstrisinde Kullanılan Makinelerde Çalışma Güvenliği. Turkish Journal of Scientific Review, 11(1), 70-81.

Url-1: <https://isg.asbu.edu.tr/tr/isg-nedir> (Erişim tarihi: 30.11.2024)

Url-2:

<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=16925&MevzuatTertip=5&MevzuatTur=7> (Erişim tarihi: 10.11.2024)

Url-3: <https://www.sgk.gov.tr/Content/Post/7b0b48c6-ceba-472b-8011-c4a9b3125133/Is-Kazasi-2022-07-21-09-56-51>(Erişim tarihi: 11.12.2024)

Url-4: <https://www.ilo.org/tr/resource/news/ilo-guvenilir-sagligi-ve-guvenligi-verilerinin-toplanmasi-ve> (Erişim tarihi: 10.12.2024)

Url-5: https://www.mess.org.tr/media/files/551_W3Z6KWWM78web_hk.pdf (Erişim tarihi: 10.11.2024)

Url-6: <https://osgb.burtom.com/sss/tehlikelidurumvedavranislar/> (Erişim tarihi: 03.12.2024)

Url-7: https://www.tdb.org.tr/icerik_goster.php?Id=3636 (Erişim tarihi: 05.12.2024)

Url-8: <https://www.sgk.gov.tr/Content/Post/7b0b48c6-ceba-472b-8011-c4a9b3125133/Is-Kazasi-2022-07-21-09-56-51> (Erişim tarihi: 15.11.2024)

Url-9: <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4> (Erişim tarihi: 20.12.2024)

Url-10: <https://isgb.eskisehir.edu.tr/tr/Icerik/Detay/tehlike-ve-risk> (Erişim tarihi: 10.12.2024)

Url-11: <https://isgb.eskisehir.edu.tr/tr/Icerik/Detay/tehlike-ve-risk> (Erişim tarihi: 10.12.2024)

Url-12: <https://www.meb.gov.tr/meb-mesleki-egitimde-is-sagligi-ve-guvenligine-iliskintedbirleri-artirdi/haber/32601/tr> (Erişim tarihi: 10.11.2024)

Url-13:

<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=18829&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5> (Erişim tarihi: 12.12.2024)

Url-14: <https://eforosgb.com/isg-risk-degerlendirmede-kavramlar/> (Erişim tarihi: 15.12.2024)

Url-15: <https://tarcinmakina.com/gyotin-makinalarinda-karsilasilan-guvenlik-sorunlari-ve-onlemleri/> (Erişim tarihi: 03.01.2025)

Url-16: <https://www.isgkutuphanesi.com/tr/details/yatay-daire-testere-kullanma-is-guvenligi-onlemleri-talimati-4653.html> (Erişim tarihi: 02.01.2025)

Url-17: <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/> (Erişim tarihi: 05.01.2025)

Url-18: <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/> (Erişim tarihi: 05.01.2025)

Uzun, S. S. (2019). Mesleki ve Teknik Okullarda İş Sağlığı ve Güvenliği, Yüksek Lisans Tezi, Tarsus Üniversitesi.

Yılmaz, G. ve Yıldırım, S. (2022). Eğitim Sektöründe Gerçekleşen İş Kazalarına Yönelik Bir Araştırma. İş Sağlığı ve Güvenliği Akademi Dergisi, 5(3), 175-185.