

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.10702900>

Accepted: 25.02.2024

Bir Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Elektrik Atölyesinde Risk Değerlendirmesi ve Kontrolü**Risk Assessment And Control In A Vocational And Technical Anatolian High School Electrical Workshop****Hatice Efsun BAYKAN**

Hikmet Kozan Ortaokulu

efsunerengun@hotmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8504-0972>**Mustafa BAYKAN**

2'nci Ana Bakım Fabrika Müdürlüğü

mstfbykn@hotmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1636-1510>**Yazgülu ÇITIRIK**

Hikmet Kozan Ortaokulu

y.kzlsk@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7474-7073>**Mine TÜRKER**

Keçiören Bilim ve Sanat Merkezi

madforturkey38@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3252-7076>**Gökay TÜRKER**

Atatürk Sanatoryum Eğitim ve Araştırma Hastanesi

gturker66@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1122-8955>**Özet**

Elektrik Alanı, bugün diğer tüm alanları geliştiren, temel ve üretken bir sanayiye dönüşmüş durumdadır. Alan, bugün kendi tasarım ve teknolojilerini geliştirecek güce ulaşmıştır. Sektörün sürekli gelişip kendini yenilemesiyle başta dayanıklı tüketim mallarında elektronik cihaz ve beyaz eşya olmak üzere, kablolar, bağlantı parçalı iletkenler, elektrik dağıtım ve kontrol panoları gibi ürünlerde, kurulu kapasite ve kapasite kullanım oranları sürekli artmaktadır. Endüstride başarı ancak gelişmiş bir elektrik sanayi ile mümkündür.

Bu kapsamda istihdamın fazla olması, sektörün her yönüyle riskli çalışma koşullarına sahip olması sebebiyle iş sağlığı ve güvenliği açısından tehlikeli ve çok tehlikeli sınıfta yer almaktadır.

Bu projede Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinin Elektrik atölyesinde yapılan çalışmalar gözlemlenmiş, kullanılan alet ve makineler incelenerek risk değerlendirme analizi yapılmış ve acil durum planları kontrol edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elektrik, Endüstri, İş Kazaları, Meslek Hastalıkları, Riskler.

Abstract

Today, the Electrical Field has turned into a basic and productive industry that develops all other fields. Today, the field has reached the power to develop its own designs and technologies. As the sector constantly develops and renews itself, installed capacity and capacity usage rates are constantly increasing in products such as cables, conductors with connectors, electrical distribution and control panels, especially in durable consumer goods, electronic devices and white goods. Success in the industry is only possible with a developed electrical industry.

In this context, due to high employment and risky working conditions in every aspect of the sector, it is in the dangerous and very dangerous class in terms of occupational health and safety.

In this project, the work carried out in the Electrical workshop of the Vocational and Technical Anatolian High School was observed, the tools and machines used were examined, a risk assessment analysis was made and emergency plans were checked.

Keywords: Electricity, Industry, Work Accidents, Occupational Diseases, Risks

1. GİRİŞ

Elektrik, görünmez bir risk olması sebebi ile bilinçsiz yapılan her çalışma için ciddi tehlikeler oluşturmuştur. İş kazaları temelinde sosyal ekonomik ve psikolojik birçok etken yer almıştır. Hızlı gelişme ve teknolojik ilerleme sonucu elektrik iş hayatını kolaylaştırmış fakat aynı zamanda riskleri de beraberinde getirmiştir. Makine kullanımındaki artış, elektrik kullanımını da aynı oranda artırmış olup şiddetli iş kazaları ile karşı karşıya kalınmasına neden olmuştur. Risklerin şiddetindeki artışın sonucu olarak uzuv kayıplı, ağır yaralanmalı ve ölümlü iş kazaları yaşanmıştır. Elektrik alanında iş güvenliği, işe uygun donanım seçilmesi, personelin bilinçlendirilmesi, tehlike kaynağının belirlenerek kaynağından yok etme, ikame yöntemlerinin uygulanması ve denetimlerde devamlılık sağlayarak, risklerin şiddetini azaltıp kabul edilebilir seviyeye çekmektedir.

Her yıl beş yüz bine yakın öğrenci mezun eden mesleki ve teknik eğitim kurumlarında verilecek eğitimlerle oluşturulacak korunma kültürü ilerleyen yıllarda ülkemizde oluşacak iş kazası ve meslek hastalığı oranlarını büyük oranda düşürecektir. Bireylerin kendi sağlığını koruma, geliştirme ve yükseltme bilincini kazandırmak, sorumluluk almalarını sağlamak gelecekte toplumumuzun refah ve gelişmişliğine de olumlu katkı sağlayacaktır (Turan, 2020).

Medyaya yansıyan okul kazalarına bakıldığında; 2017 yılında Evliya Çelebi Mesleki Teknik ve Anadolu Lisesinde bir öğrenci dengesini kaybederek okul merdivenlerinden düşmüş ve ağır yaralanmıştır. 2019 yılında Kocaeli de bir anasınıfı öğretmeni merdivenden düşerek beyin kanaması geçirmiş ve hayatını kaybetmiştir.

Elektrik ile yapılan çalışmalarda iş kazalarına neden olan faktörler; kullanılan araçların yerleşiminden kaynaklanan hatalar, yönetsel ve işletme temelli hatalar, işçinin hatalı davranışı veya ihmali sonucu meydana gelen kazalar olarak sayılabilir. Bu kapsamda değerlendirildiğinde, iş güvenliği uygulamalarına küçük yaş grubu okullardan başlayarak özellikle mesleki eğitim verilen okullarda öğretilmesi ve temel bilgi oluşturulması için gereken önem verilmelidir.

1.1. Elektrik Eğitim Atölyelerinde Tehlikeler, İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları

En çok kazaya sebebiyet veren makine ve cihazlarda elektrik kaçaklarıyla oluşan kazalardır. Bunu takip eden yalıtım hatalarından kaynaklanan kazalardır. Türkiye’deki elektrik dağıtım sektörlerinde elektrikten kaynaklanan kazaların en başında, kişilerin aktif elektrik akımına maruz kalması, yüksekte düşmeler, yeraltı kablo çalışmaları esnasında göçüğün meydana gelmesi, yangınların oluşması ve ark patlamaları gelmektedir. Meydana gelen elektrik çarpmaları kazalarında, yaralanmaya sebebiyet veren alet veya makinenin dayanıklı oluşuna bağlı olarak farklı yaralanmalar görülebilir. Bunlar; yanıklar, elektrik çarpması sonucu elektrik şoku veya yaşanan şok sonucunda meydana gelen düşmeler, ölüme yol açabilecek elektrik akımına maruz kalma sonucunda cilt yanıklarının ve iç organ hasarlarının oluşması, işitme kaybı yaşanması, travmatik yaralanmalar, kas spazmı geçirme, solunum zorluğu çekme, sinir sisteminde oluşan tahribatlar, kemiklerin kırılması, kalp durması vb. şekilde sayılabilir (Halıcı ve İşleyen, 2019).

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu 30.06.2012 yılında yürürlüğe girmiştir. Buna istinaden 4857 sayılı İş Kanunu kapsamında kamu kurum ve kuruluşlarında elli ve daha fazla çalışanı olan, tehlike sınıfına bakılmaksızın iş güvenliği uzmanı, işyeri hekimi ve diğer sağlık personeli çalıştırma yükümlülüğü 02.08.2013 tarihinde başlamıştır. Meslek liselerinde iş kazaları yoğunlukla öğrencilerin atölye çalışmaları esnasında meydana gelmektedir. Bu kazaların önüne geçilmesinde öğrenciler için İSG eğitimlerinin büyük önemi vardır. Özellikle alanlarına ait kullanılan makineler

ve el aletleri, öğretmenler gibi öğrencilerin sağlığı için büyük riskler barındırmaktadır. İSG eğitimleri; öğrencilerin bu makine ve aletlerden kaynaklanan tehlike ve risklerin farkına varmaları ve bu risklerden kaçınmaları için verilmektedir. Yine bu eğitimlerle öğrencilerin güvenlik kurallarına uymaları ve gereksiz risklerden kaçınarak güvenli çalışmayı davranış haline getirmeleri amaçlanmaktadır (Öztürk, 2020). Elektrik atölyelerinde birçok risk etmeni bulunmaktadır. Elektrikli alanda çalışma, lehim işlemleri, montaj işleri, devreye alma, test işlemleri, spiral, matkap ve benzeri elektrikli el aletleri kullanımı risklerden sadece bir kaçıdır. Aynı zamanda ortam gürültüsü, makine titreşimi, toz ve ergonomik olmayan çalışma koşullarından kaynaklı uzun vadede oluşabilecek meslek hastalıkları da risk etmenleri arasındadır. Elde edilen verilere göre atölye ortamında en çok iş kazası elektrik kazalarıdır. Elektrik günümüzde her alanda kullanılan önemli bir güç kaynağıdır. Günümüzde meslek kolları ve eğitim kurumlarında artan makine kullanımı iş kazası ve meslek hastalıklarında yaşanan artışı da beraberinde getirmiştir. İş sağlığı ve güvenliği bilincinin olmaması kazaların artmasına neden olmuştur. Elektrik görünür olmaması sebebi ile en riskli tehlikeler arasındadır. 2022 yılı ilk altı ayı içinde elektrik çarpması sonucu ölümlerle sonuçlanan kazaların oranı %5' tir. OSHA' ya göre son on yılda elektrik tehlikelerinden kaynaklanan ve hasara yol açan 46.000 adet iş kazası kaydedilmiştir. Okullarda ve atölyelerinde iş sağlığı ve güvenliği, öğrencilerin ve çalışanların güvenliğini sağlamak için çok önemlidir. İş güvenliği tedbirleri, atölyelerdeki kazaları önlemeye ve öğrencilerin çalışma ortamında güvenli şekilde çalışmalarını sağlamak için ilk ve en önemli adımdır. Meslek lisesi öğrencilerinin iş sağlığı ve güvenliği farkındalıklarını ölçmek için yapılan bir araştırmada öğrencilerin %57' si iş güvenliği eğitimlerinin gerekli olduğunu, %23'ünün kararsız, %20' si ise gerekli olmadığını düşünmektedir (Turan, 2020). Yapılan çalışmaya istinaden öğrencilerin ve çalışanların güvenliğini sağlamak için 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği kanunu referans alınarak iş güvenliği uygulamaları gözden geçirilmeli ve güncellenmelidir.

1.2. Elektrik Eğitim Atölyelerinde İş Kazası ve Meslek Hastalığı İstatistikleri

Tablo 1' de, NACE 85 "Eğitim" faaliyeti, "Ortaöğretim" alt kolu, "Teknik ve Mesleki Ortaöğretim" sınıfında, Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleri bulunur. (SGK, 2021).

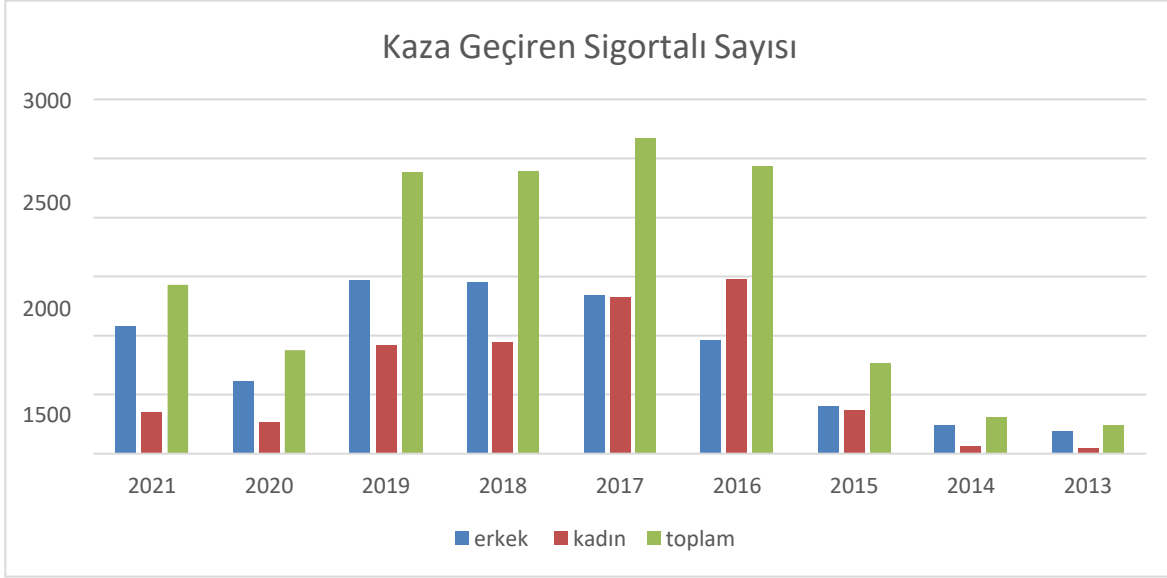
Tablo 1. Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinin NACE Sınıflandırmasındaki Yeri

85-Eğitim	1-Okul Öncesi Eğitimi	0-Okul Öncesi Eğitimi
	2-İlköğretim	0-İlköğretim
	3-Ortaöğretim	1-Genel Ortaöğretim
		2-Teknik ve Mesleki Ortaöğretim
	4-Yükseköğretim	1-Ortaöğretim Sonrası Üniversite Derecesinde Olmayan Eğitim
		2-Yükseköğretim
	5-Diğer Eğitim	1-Sporlar ve Eğlence Eğitimi
		2-Kültürel Eğitim
		3-Sürücü Kursu Faaliyetleri
		9-Başka Yerde Sınıflandırılmamış Diğer Eğitim
6-Eğitimi Destekleyici Faaliyetler	0-Eğitimi Destekleyici Faaliyetler	

Bu proje uygulama çalışması, bir meslek lisesinde yapıldığı için SGK' nın verileri alınırken elektrik sektörü verileri yerine Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerindeki veriler göz önünde bulundurulmuştur.

Tablo 2. 2013-2021 Yılları Arasında Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde Meydana Gelen İş Kazası ve Meslek Hastalığı İstatistikleri

YIL	İş Kazası Geçiren Sigortalı Sayısı			İş Kazası Sonucu Toplam Geçici İş Göremezlik Süresi			Meslek Hastalığı Sayısı		
	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam
2021	1077	354	1431	1364	1361	2725	0	0	0
2020	613	265	878	1654	212	1866	1	1	2
2019	1466	919	2385	2696	794	3490	0	0	0
2018	1450	939	2389	1127	390	1517	0	0	0
2017	1342	1327	2669	3348	880	4228	0	0	0
2016	960	1477	2437	1981	258	2239	0	0	0
2015	401	368	769	1833	168	2001	0	0	0
2014	242	66	308	406	24	430	0	0	0
2013	190	49	239	835	32	867	0	0	0



Şekil 1. 2013-2021 Yılları Arasında İş Kazası Geçiren Sigortalı Sayısı Grafiği

Tablo 2 ve Şekil 1 incelendiğinde; 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu 2012 yılında yürürlüğe girdiğini düşündüğümüzde hiçbir sektörde anında kabul görmemesi, henüz oluşturulmuş bir olgunun tam olarak uygulanamaması, kazaların kurum içinde çözülmeye çalışılması ve denetim eksiklikleri sebebi ile 2013, 2014 ve 2015 yıllarındaki yavaş artış, işverenlerin, çalışanların eğitim ve yasal zorunluluk kapsamında bilinçlenerek, iş güvenliği ile iç içe olması ve denetimler sonucu uygulanan cezai yaptırımlar ile 2016 yılında ani artışa geçiş ve 2017, 2018 ve 2019 yıllarında artış devam etmiştir. Saha iş güvenliği uygulamalarının gerekliliği anlaşılmış ve iş kazalarında yaşanan artış yerini 2020 ve 2021 yıllarında düşüşe bıraktığı düşünülebilir.

Meslek hastalığı ilk kez 2020 yılında kayıtlara geçmiş olmakla beraber henüz iş kazaları kadar farkındalık olmaması veya sebep olarak meslek hastalığı düşünülmemesi gibi durumlar göz önüne alındığında devamlı ayakta durma, gürültülü ortamda çalışma, ergonomi ve benzeri durumlara bakılarak yaşanan meslek hastalıklarının kayda geçmediği düşünülmektedir. Ayrıca SGK verilerine göre 2018 yılında teknik liselerde 2 ölümle sonuçlanan iş kazası yaşandığı bilgisi bulunmaktadır.

1.3. Elektrik Eğitim Atölye Faaliyetlerinde Korunma Politikaları

Okulların, sağlık ve güvenliği sağlama konusunda kararlı olmaları ve bu doğrultuda kendi şartlarına uygun sağlık ve güvenlik hedeflerini belirlemeleri gerekmektedir. İş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerini, belirlenen hedefler doğrultusunda gerçekleştirmek için okul içerisinde tüm

alanlarında ihtiyaç duyabilecek yapılanmayı oluşturmaları sağlanmalıdır. Elektrik alanında gelişen ve değişen iş güvenliği uygulamalarını takip ederek okul atölyelerinde de uygulamalar yapılmalıdır.

Okullarda iş güvenliği uygulamalarından okul müdürleri sorumlu tutulmuştur (Sevda, 2019). Okul idarelerince de düzenli ve gerekli eğitimler planlanarak iş güvenliği bilinci oluşturulmalıdır. Meslek liselerinde iş kazalarına karşı alınması gereken koruyucu önlemlerden bazıları aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır.

Uygun kişisel koruyucu dolanımlar kullanılmalıdır. Korunma veya koruyucu gerektiren yüzeyler mutlaka işaretlenmelidir. Temas durumunda tehlikeli olacak yüzeyler yalıtım standartlarına uygun olarak kaplanmalıdır. Yetkisiz kişilerin erişimini engelleyecek önlemler alınmalıdır. Malzeme stok ambarları, soyunma ve yıkanma yerleri, yemekhane ve tuvaletler en az 100 lüks olmalıdır. Aydınlatma ile ilgili gerekli ölçümler periyodik olarak uygulanmalıdır. Atölyelerin düzenli olarak temizlenmesi gerekmektedir. Düşme tehlikesini ortadan kaldırmak için genel kullanım alanlarında 76 cm' den, çalışma alanlarında ise 121 cm' den yüksek yerlere korkuluk yerleştirilmelidir. Makineler güvenlik tertibatı olmadan çalıştırılmamalıdır. Elektrik kesilmesi durumunda şalter kapatılmalıdır. Makine kullanım sahasında herhangi bir engel bulunmamalıdır. Makinelerin periyodik olarak bakımlarının yapılması gerekmektedir.

2. UYGULAMA YAPILAN OKULUN TANITIMI

2.1. Okulun Tarihçesi

Millî Eğitim Bakanlığının teşkilat yapısı çeşitli yasal düzenlemelerle değişikliklere uğramış ve günümüzdeki yapısı 14.9.2011 tarihinde yürürlüğe giren 652 sayılı Millî Eğitim Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname ile belirlenmiştir.

Mesleki ve teknik eğitimin tarihi 11. yy' a kadar dayanmaktadır fakat 19. yy' da sanayi yatırımları gerçekleştirmek, büyük çaplı reformların yapılması, devlet ve özel sektöre ait fabrikaların açılması mesleki ve teknik eğitimin önemini açığa çıkarmıştır. İlk olarak 1861 yılında açılan Islahhane günümüze kadar mesleki ve teknik eğitimin öncüsü olmuştur.

Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı olan Hürriyet Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Aydınlikevler Mahallesi, Yunus Emre Caddesi, Numara: 89. Melikgazi / Kayseri adresinde bulunmaktadır. Uygulama yapılan okul 1979-1980 eğitim-öğretim yılında hizmete açılmıştır. Okulda 1979-1980 yılında Tesviye ve Elektrik Bölümleri eğitim hayatına başlamıştır. Okulda Endüstri Meslek

Lisesinden 1981-1982 yılından 2006-2007 öğretim yılı sonuna kadar 5159 öğrenci mezun olmuştur. Teknik Liseden ise 348 öğrenci mezun olmuştur. Okuldan toplam 5507 öğrenci mezun olmuştur. Mezun olan öğrencilerin büyük çoğunluğu okudukları bölüm ile ilgili çalışmaktadır. Okul, Otomasyon Teknolojileri, Mobilya ve İç Mekân, Motorlu araç Teknolojisi, Makine Teknolojisi ve Elektrik Elektronik Teknolojisi olarak 6 bölüm, 127 öğretmen, 39 derslik, 9 atölye, 2 çok amaçlı salon, 1 spor salonu, 1 biyoloji laboratuvarı, 1 fizik laboratuvarı, 1 kütüphane ile 1072 öğrenciye eğitim vermektedir. Ayrıca öğrenciler spor faaliyetlerini geliştirmek ve yeteneklerini keşfetmelerini sağlamak amacı ile birçok turnuvaya katılmış ve Tekvando, Voleybol, Atletizm, Tenis ve Gülle Atışı dallarında başarı elde etmiştir. Okul, öğrencilerine hem mesleki hem de fiziki yönde gelişmelerini amaçlamaktadır.

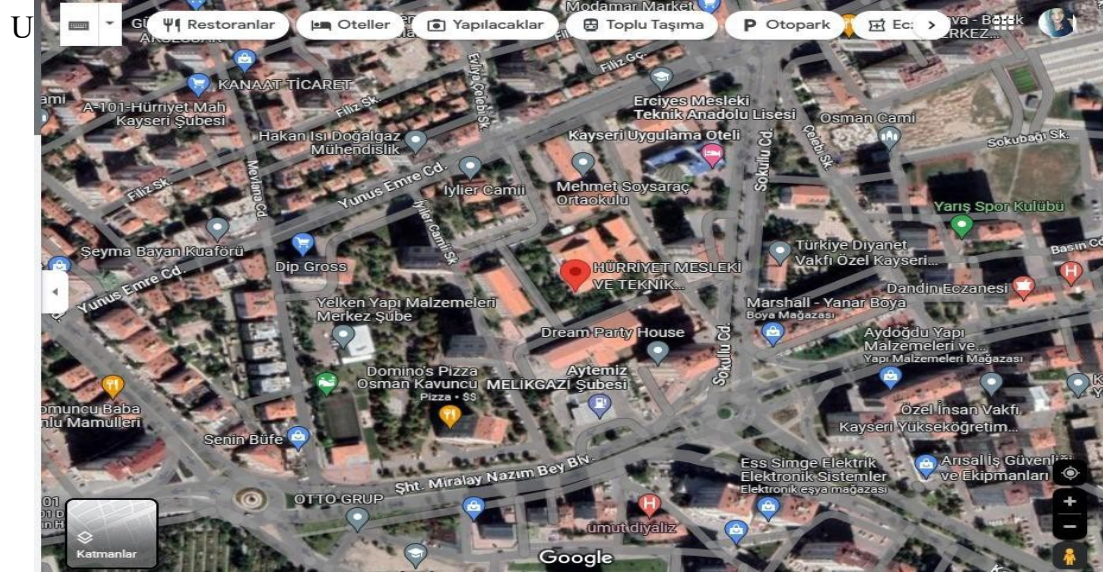
2.2. Okulun Yönetim Şekli ve Organizasyon Şeması

Uygulama yapılan okulda 1 Müdür, 1 Müdür Başyardımcısı, 1 Teknik Müdür Yardımcısı ve 4 Müdür Yardımcısı bulunmaktadır. Her bölüm için ise Alan Şefi bulunmakta olup okulda 6 adet Alan Şefi bulunmaktadır. Okulun organizasyon şeması Resim 1’ de gösterilmiştir.



Şekil 2. Organizasyon Şeması

2.3. Atölyenin Bina ve Eklentilerinin Yerleşim Planı



Resim 1. Uygulama Yapılan Okulun Yerleşimi

2.4. Atölyede Yapılan İşler ve Üretimde Kullanılan Makineler

Elektrik atölyelerinde, cetvel, şeritmetre, lazermetre, kumpas, mikrometre, takometre, asenkron motor, lüksmetre, desimetre, ampermetre, avometre, voltmetre, wattmetre, yan keski, karga burun, kontrol kalemi, pense, kablo soyma pensi, kablo pabucu sıkma pensi, maket bıçağı, tornavida, elektrik bandı, iletken ekleri, erkek fiş, dişi priz, uzatma kablosu, jack, kablo test cihazı, konnektör, temrin kâğıdı, tesisat boruları, dirsekler, muflar, buatlar, kablo kanalı, kroşeler, kablo bağı, sigorta kutusu, iletken tel, anahtar, lamba, mekanik ve elektronik balast, mengene, el testeresi, matkap, vidalar, eğe, bobin, transistör, lehim makinesi, osiloskop kullanılmaktadır.

Kullanılan ölçü aleti örnekleri Resim 2' de sunulmuştur.



Resim 2. Elektrik Atölyelerinde Kullanılan Manuel, Dijital Hassas Ölçü Aletleri

Uygulama yapılan okulun elektrik atölyesinden görüntü, deney setleri, panolar ve matkap içeren bazı görüntüler Resim 3-5' de sunulmuştur.



Resim 3. Uygulama Yapılan Atölyeden Görüntü



Resim 4. Uygulama Yapılan Atölyede Kullanılan Deney Seti ve Malzemeler



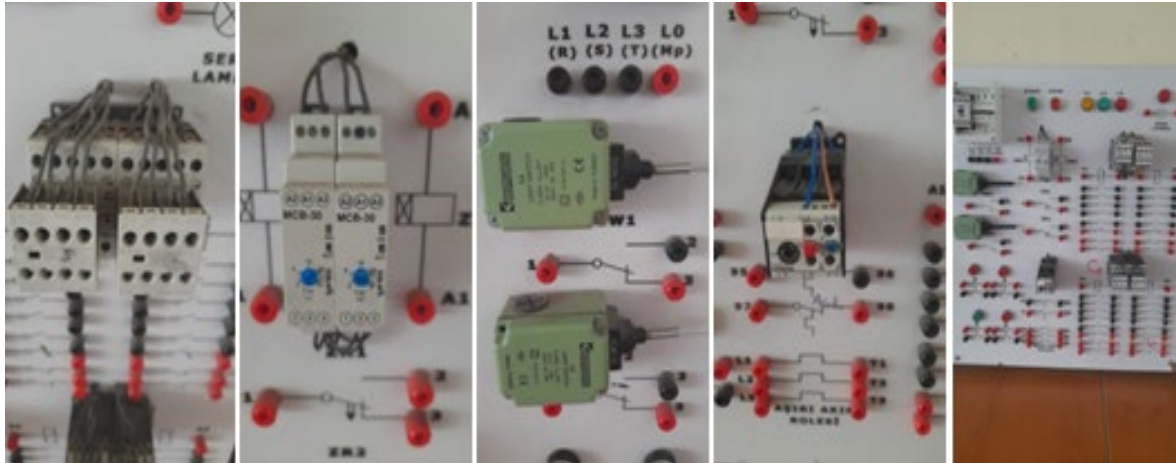
Resim 5. Uygulama Yapılan Atölyede Bulunan Pano ve Matkap

2.5. Atölyeye Alınan Hammaddeler ve Yarı Mamuller

Okulun elektrik atölyesinde yarı mamul olarak öğrencilerin kullanımı için gerekli erkek fiş, dişi priz, kablo iletken ekleri, kablo telleri, buatlar, sigorta kutuları, devre anahtarları, jackları, bobinleri piyasadan temin etmektedir. Ayrıca temizlik ürünlerini; leke çıkarıcı, yüzey temizleyici, çok amaçlı temizlik spreylelerini, dezenfektan ve benzeri ürünlerin tamamını dışarıdan temin etmektedir. Kullanılan malzeme örnekleri ve öğrenci projeleri Resim 6-9' da sunulmuştur.



Resim 6. Uygulama Yapılan Okulda Kullanılan Kablolar



Resim 7. Uygulama Yapılan Okulda Kullanılan Panolar



Resim 8. Uygulama Yapılan Okulda Kullanılan Malzemeler

988



Resim 9. Uygulama Yapılan Okuldaki Öğrencilere Ait Projeler

2.6. Okulun Çalışma Prensipleri

Uygulama yapılan okul hafta içi 08.15-17.00 saatleri arasında çalışma yapmaktadır. Resmî tatiller ve hafta sonu çalışma yapılmamaktadır. Vardiyasız sistemde çalışma yapılmaktadır. Atölyeler sadece hafta içi mesai saatleri içinde faaliyettedir. Öğrenciler, Millî Eğitim Bakanlığı'nın belirlemiş olduğu haftalık ders çizelgesi kapsamında eğitim görmektedir. Çizelge kapsamında 9. Sınıf öğrencileri 11 saat, 10. Sınıf öğrencileri 14 saat, 11. Sınıf öğrencileri 17 saat, 12. Sınıf öğrencileri 27 saat mesleki eğitim görmektedir. Ek olarak okul binası MEB ve ÖSYM sınavlarında kullanılmaktadır.

2.7.Okulun Risk Değerlendirme Ekibi

Uygulama yapılan okuldaki risk değerlendirme ekibi Tablo 3' te gösterildiği gibidir.

Tablo 3. Uygulama yapılan okulun risk değerlendirme ekibi

Ekipte Görevlinin Adı, Soyadı	Ekipteki Görevi
Okul Müdürü Necati Arıcı	İşveren/İşveren Vekili
Teknik Müdür Yardımcısı Mehmet Çolakoğlu	İSG İşlerinden Sorumlu Müdür Yardımcı
Taner Seken	İş Güvenliği Uzmanı
Yok	İşyeri Hekimi
Fizik Öğretmeni M. Cerit	Fizik Öğretmenleri Zümre Başkanı
Kimya Öğretmeni E. Güçlü	Kimya Öğretmenleri Zümre Başkanı
Biyoloji Öğretmen A.Sarıyıldız	Biyoloji Öğretmenleri Zümre Başkanı
Elektrik Elektronik Tek. Öğretmeni Ş. Fırtına	Elektrik Elektronik Teknolojileri Alan Şefi
Makine Teknolojileri Öğretmeni M. Evgin	Makine Teknolojileri Alan Şefi

Bilişim Teknolojileri Öğretmeni M. Özer	Bilişim Teknolojileri Alan Şefi
Mobilya ve İç Mekân T. Öğretmeni A.Meneviş	Mobilya ve İç Mekân Tasarımı Alan Şefi
Metal Teknolojileri Öğretmeni M. Yılmaz	Metal Teknolojileri Alan Şefi
Teknisyen K. Umay	Teknisyen
Müdür Yardımcısı H. Efe	Çalışan Baş temsilcisi
Öğretmen M. Tutum	Arama Kurtarma Tahliye Destek Elemanı
Öğretmen A. Özer	Yangınla Mücadele Destek Elemanı
Öğretmen F. Dursun Ünsal	İlk Yardım Destek Elemanı

3. ELEKTRİK ATÖLYESİNDEKİ RİSK ETMENLERİ

3.1. Atölyedeki Risk Etmenlerine Genel Bakış

Elektrik atölyeleri birçok iş kazası, meslek hastalığı ve risk etmenlerini beraberinde getirmektedir. Kişisel koruyucu donanım kullanılmaması, makine ve el aletlerinin bakım onarımının yapılmaması, dikkatsizlik, iş güvenliği talimatlarının göz ardı edilmesi nedeni ile iş kazaları yaşanabilmektedir. Bu çalışmada elektrik atölyelerinde var olan risk etmenleri incelenerek aşağıda belirtilmiştir.

El ile kaldırma kaynaklı riskler, el ile malzeme taşınması sırasında kas iskelet rahatsızlıkları, uzuv sıkışması gibi iş kazaları ve meslek hastalıklarına sebep olmaktadır.

Makine ve basit el aletleri kaynaklı riskler, makine ve el aletlerinin bakım onarımının düzenli yapılmaması, yapıldığında ise yetkili kişilerce yapılmaması, sıkışma ve takılma yaralanma uzuv-organ kaybı gibi iş kazalarına neden olmaktadır.

Elektrik kaynaklı riskler, atölyede eğitim amaçlı kullanılan tüm ekipmanlar da elektrik enerjisi mevcut olup elektrik çarpması sonucu yanıklar, uzuv kayıpları ve can kaybı gibi iş kazalarına neden olmaktadır.

Gürültü ve titreşim kaynaklı riskler, Titreşim, el kol titreşimi için 8 saatlik çalışma süresi için günlük

maruziyet sınır değeri 5 m/s, maruziyet eylem değeri 2,5 m/s', bütün vücut titreşimi için 8 saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri 1,15 m/s, maruziyet eylem değeri 0,5 m/s' dir (Çalışanların Titreşim İle İlgili Risklerden Korunmasına Dair Yönetmelik). Gürültü en düşük maruziyet eylem değeri 80 dB, en yüksek maruziyet eylem değeri 85 dB, maruziyet sınır değeri 87 dB' dir. (Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmasına Dair Yönetmelik). Uzun süre gürültü ve titreşime maruz kalınması geçici veya kalıcı işitme kaybı, kalp ritim bozukluğu, stres, huzursuzluk gibi meslek hastalıklarına neden olmaktadır.

Öğrenci kaynaklı riskler, öğrencilerin tecrübesizliği, dikkatsizliği, eğitim ve bilgi eksikliği ve iş güvenliği uyarılarının dikkate alınmaması takılma, düşme, çarpma, batma gibi iş kazalarına neden olmaktadır.

Yangın kaynaklı riskler, atölyeye dışarıdan alınan malzemelerin ambalaj atıkları, kartonlar, plastikler gibi yanıcı malzemeler bulundurulması yangın riskini artırmaktadır.

Aydınlatma kaynaklı riskler, işin daha kaliteli yapılması ve çalışanın iş esnasında görme kusurlarından kaynaklanan bir sebepten ötürü zarar görmemesi için bu konu önemlidir.

Kimyasal kaynaklı riskler, Günlük hayatın her alanında olduğu gibi elektrik alanında da, kimyasal maddelerin sağlık açısından doğrudan ve dolaylı etkileri vardır. Kimyasal maddelerin toz, sis, duman, gaz, buhar, lif şeklinde vücudun tamamı açısından oldukça önemli olan yaşamsal sistemlere zarar vermesi muhtemeldir.

Termal konfor kaynaklı riskler; ortamın sıcaklığının fazla olmasının çalışan üzerinde aşırı uyku hâli, yorgunluk, tansiyon düşmesi, baş dönmesi, vücut direncinin düşmesi, aşırı terleme, çalışma veriminin düşmesi, kaşıntıya yol açan kırmızı lekelerin oluşması, aşırı duyarlılık, endişe ve konsantrasyon bozuklukları gibi olumsuz etkileri olabilir. Ortamın soğuk olmasının ise çalışan üzerinde dikkat dağılması, bedensel ve zihinsel verimin düşmesi, vücut iç ısısının yükselmesi, ürpeme, titreme, beslenme ve enerji gereksinimi gibi olumsuz etkileri olabilir.

3.2. Atölyede Tanımlanan Risk Etmenleri ile Sağlık ve Güvenlik Riskleri

Mesleki ve teknik lisenin elektrik atölyelerinde karşılaşılabilecek risk etmenleri ve oluşturdukları sağlık ve güvenlik riskleri incelenmiş ve Tablo 4' te verilmiştir.

Tablo 4. Risk Etmenleri ve Sağlık Güvenlik Riskleri

Risk Etmenleri	Sağlık ve Güvenlik Riskleri
Elle Kaldırma Taşıma	Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları
Makineler	Sıkışma, uzuv kayıpları
El Aletleri	Basit yaralanma, sıçrama, batma
Elektrik	Çarpılma, elektrik yanıkları
Gürültü	Geçici veya kalıcı işitme kayıpları, nörolojik rahatsızlıklar
Titreşim	El veya vücutta uyuşma, karpal tünel sendromu
Öğrenci Kaynaklı Riskler	İş kazaları
Yanıcı Maddeler	Yangı riski, can kaybı, yaralanma
Toz	Dermatolojik veya solunum yolu rahatsızlıkları

Tablo 4' ün Devamı

Risk Etmenleri	Sağlık ve Güvenlik Riskleri
Aydınlatma	Göz rahatsızlıkları, takılıp düşmeye bağlı yaralanma
Kimyasal	Solunum, sindirim ve deri rahatsızlıkları
Termal Konfor	Muhtelif sağlık riskleri

3.3. Atölyede Tanımlanan Risk Etmenlerine İlişkin Toplanan Bilgiler

Çalışmanın yapıldığı mesleki ve teknik lisenin elektrik atölyesindeki riskler İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği' ne göre toplanması gereken bilgiler aşağıda liste halinde verilmiştir.

- Okul bina ve eklentileri
- Uygulamalı eğitim süreçleri ve teknikleri
- Kullanılan makine ve el aletleri
- Kullanılan maddeler
- Organizasyon şeması
- Öğrencilere ve çalışanlara verilen iş sağlığı ve güvenliği eğitim kayıtları
- Acil durum planı
- İş kazası ve meslek hastalığı kayıtları
- Ramak kala olay kayıtları
- Önceden yapılmış risk değerlendirmesi varsa kayıtları
- Malzeme güvenlik bilgi formları
- Ortam ve kişisel maruziyet ölçüm kayıtları

Çalışma yapılan elektrik atölyesinde yukarıda belirtilenler arasından toplanan bilgiler daha önceki bölümlerde incelenmiştir. Atölyede uyulması gereken iş güvenliği kuralları ve makine ekipman kullanımında uyulması gereken talimatlar atölye şefleri tarafından sürekli anlatılmaktadır.

4. RİSKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ ve KONTROLÜ

4.1. Okulda Uygulanan Risk Değerlendirmesi Yöntemi

Risk analizi çalışmaları yapılırken tehlike ve riskler, olasılıklar dâhilinde belirlenmektedir. Bu risklerden hangi kişilerin, nelerin, nasıl ve hangi şekilde etkilenebileceği, hangi şiddet derecesinde zarar görebileceği belirlenmektedir. Çeşitli yöntemlerle toplanan bilgiler ışığında işyerinin kendine özgü koşulları da dikkate alınmak suretiyle ve uluslararası standartlar göz önünde bulundurularak aşağıda listelenen yöntemlerden uygun olanı seçilerek riskler analiz edilmektedir.

Bu çalışmada toplam 8 iş sağlığı ve güvenliği risk yöntemlerinden biri olan Fine-Kinney yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem kullanılarak muhtemel risklerin sonuçları değerlendirilmektedir. Tehlikenin gerçekleşmesi durumunda insan, işyeri ve çevre üzerinde oluşturacağı zarar ya da hasarın şiddeti değerlendirilir. Bu yöntemde göre risk değeri, riskin gerçekleşme olasılığı, tehlikenin şiddeti ve frekansının çarpımıdır. Bahse konu değerler Tablo 5-8' de sunulmuştur.

Risk değerinin derecesi dikkate alınarak alınması gereken önlemlerin aciliyeti tespit edilmektedir. “İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği” ne göre risk analizinde işlem basamakları şu şekildedir:

- Tehlikelerin tanımlanması,
- Risklerin tespit edilmesi ve analiz edilmesi,
- Kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması,
- Kontrol tedbirlerinin tamamlanması,
- İzleme ve tekrarlama geçmeden önce risk seviyesine göre önemi sıralanmaktadır.

Tablo 5. Fine-Kinney Yönteminde Şiddet Skalası

Şiddet	Kategori
1	Hafif, Zararsız ya da Önemsiz
3	Düşük İş Kaybı, Küçük Hasar, İlk Yardım

Şiddet	Kategori
7	Önemli Zarar, Dış Tedavi, İşgünü Kaybı
15	Sakatlık, Uzun Kaybı
40	Tam Maluliyet, Ölüm
100	Birden Çok Ölüm

Tablo 6. Fine-Kinney Yönteminde Olasılık Skalası

Olasılık	Sonucun Görülme Sıklığı
0,1	Teorik Olarak İmkansız
0,2	Pratik Olarak İmkansız
0,5	Mantıklı Ama Mümkün Değil
1	Oldukça Düşük İhtimal
3	Nadir Fakat Olabilir
6	Kuvvetle Muhtemel
10	Çok Kuvvetli İhtimal

Tablo 7. Fine-Kinney Yönteminde Maruziyet Skalası

Maruziyet	Maruz kalma sıklığı
0,5	Yılda Bir ya da Daha Az
1	Yılda Birkaç Kez
2	Ayda Bir ya da Birkaç Kez
3	Haftada Bir ya da Birkaç Kez
6	Günde Bir ya da Birkaç Kez
10	Sürekli

Tablo 8. Fine-Kinney Yönteminde Risk Değerlendirmesi ve Eylem Planı

Risk Skoru	Risk Derecesi	Eylem Planı
$0.05 < RS < 20$	Kabul Edilebilir Risk	Acil Tedbir Gerekmeyebilir
$20 < RS < 70$	Olası Risk	Dikkatle izlenmelidir. Yıllık Eylem Planına Alınabilir.
$70 < RS < 200$	Önemli Risk	İlave Kontrol Tedbirlerine İhtiyaç Vardır. Yıllık Eylem Planına Alınmalıdır.
$200 < RS < 400$	Yüksek Risk	İlave Kontrol Tedbirlerine Acilen İhtiyaç Vardır. Acil Eylem Planına Alınmalıdır.
$400 < RS < 10.000$	Çok Yüksek Risk	İş Risk Derecesi Kabul Edilebilir Düzeye İndirilinceye Kadar Başlatılmamalıdır.

4.2. Risk Değerlendirme Sonuçları

Bu bölümde okuldaki öğretmenler, öğrenciler ve diğer çalışanlar (teknisyen, tekniker, temizlik personeli) tarafından kullanılan atölye binasındaki alanların incelenmesi ve bu alanlarda bulunan tehlikelerin

tanımlanması yoluyla risk analizi yapılmıştır. Fine Kinney metoduyla yapılan risk analizi EK 1’de sunulmaktadır.

4.3. Risk Kontrolü Planı

Uygulama yapılan okulun elektrik atölyesine dair toplam 15 risk tespit edilmiş olup bu riskler değerine göre sıralanmıştır. Bu çalışmada yapılan risk analizi neticesinde en yüksek risk değerlerine sahip tehlike kaynakları; acil durum tatbikatları olup bunun derhal eylem planına alınması gerekmektedir. İkinci en yüksek değere sahip tehlikenin elektrik kablolarının açığa çıkmasıdır. Bununla ilgili kabloların kablo kanalları veya tava içine alınması gerekmektedir.

Uygulama yapılan okulda bu tehlike ve riskler arasından seçilen dokuz adet tehlikeye yönelik risk kontrol planı Tablo 9’ da sunulmuştur.

Tablo 9. Risk Kontrolü Planı

Tehlike Tanımı	Düzeltilici-Önleyici Faaliyet	Sorumlu Kişi	Tamamlanma Tarihi	Kaynak İhtiyacı
Acil durum tatbikatlarının yapılmaması	Periyodik olarak yapılmalıdır	Okul idaresi	Hemen / 6 ayda bir	0₺
Elektrik kablolarının açığa çıkması	Kablo kanalları veya tava içine alınmalıdır	Alan/Atölye şefi/Teknisyen	1 ay içerisinde	10.000,00₺

Ecza dolaplarında sağlık malzemesi olmaması ve yetersiz olması	Ecza dolabı daima gözden geçirilmeli, acil müdahalede gereken ilkyardım malzemesi bulundurulmalıdır.	Okul idaresi	Hemen / Sürekli takip	5.000,00₺
Acil çıkış yerlerinin belli olmaması	Acil toplanma alanları belirlenmeli çalışanlara ve öğrencilere tatbikat yaptırılmalıdır.	Okul idaresi	1 hafta içinde	0₺
Dolap ekipmanlarının duvara sabitlenmemesi	Dolap ve ekipmanlar demirlerle duvara sabitlenmelidir.	Okul idaresi / teknisyen	1 hafta içinde	3.000,00₺
Lehimleme işlemi sırasında gaz solunması	Lehimleme işlemleri sırasında atölyeler havalandırılmalı	Atölye şefi / Ders öğretmeni	Hemen	0₺

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Uygulama projesi kapsamında uygulama yapılan okulun elektrik atölyesinden risk değerlendirmesi ve kontrolü çalışması gerçekleştirilmiştir. 1979-1980 eğitim öğretim yılında eğitim hayatına başlayan bu meslek lisesinde yetişen öğrenciler sektörde çalışmaya hazır halde mezun olmaktadır. Okulda iş sağlığı ve güvenliği önlemleri alınmış olup, okulda gerekli dosyalar hazırlanmıştır. Öğrenciler iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyacaklarına dair bilgilendirilmiştir. Proje çalışması kapsamında uygulama yapılan okulda 15 adet tehlike belirlenmiş ve riskler Fine-Kinney metoduyla değerlendirilmiştir. Hem araştırma çalışmaları hem de uygulama yapılan meslek lisesinden edinilen bilgiler neticesinde aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

- Yapılan araştırmalar iş kazalarının büyük oranda çalışanların iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini almamasından kaynaklandığını göstermektedir.

- İş sağlığı ve güvenliği önlemleri, kurum ve kuruluşların düzenli, güvenli ve sağlıklı bir ortamda çalışmalarını sağlamaktadır.

- Öğretmen denetimi olmadan öğrencilerin yaptıkları elektrik devrelerine asla enerji vermedikleri, el ve güç aletlerini amacına uygun ve son derece dikkatli kullandıkları tespit edilmiştir.
- İş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının başarılı olabilmesi için uygulama yapılan okulda bütün çalışanlar ve öğrencilerde güvenlik kültürünün yerleştirilmesi önemlidir.
- Öğrencilerin kişisel koruyucu donanımları kullanmasına önem vermeleri gerektiği kanaati oluşmuştur.
- Atölye şefleri ile öğretmenler ders öncesinde atölyelerdeki malzemeleri kontrol etmektedir bu da olası iş kazası riskinin azaltılması bakımından önemlidir.
- Makine ve ekipmanların uyarı levhaları kontrol edilmeli, yıpranmış olanlar yenileriyle değiştirilmelidir.
- Belirlenen tehlikelerle ilgili alınması gereken önlemlere 24.500₺ kaynak ihtiyacı bulunmaktadır. Konu ilgili yöneticilerle paylaşılmıştır.

6. ÖNERİLER

Uygulama yapılan okulda iş sağlığı ve güvenliği kültürünün oluşturulması okulda yürütülen çalışmaların başarıyla yürümesini sağlayacaktır. Öğrenci, öğretmen ve idarecilerin düzenli olarak iş sağlığı ve güvenliği eğitiminden geçmesi zamanla risk algı düzeylerinin gelişmesine fayda sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.6331.pdf> Erişim Tarihi 4 Nisan 2023.

<https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/>

<https://bitlis.meb.gov.tr> Erişim Tarihi

<https://www.elektrikport.com>

<https://www.csqb.gov.tr/media/1489/nasipgulincekara.pdf>

https://belen.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_09/09115341_MESLEKY_VE_TEKNIK_EY_YTYM_KURUMLARI_YSG_REHBERY-YSGGMMEB.pdf

http://meslek.eba.gov.tr/upload/dk/temel_elektrik_elektronik_atolyesi_9_9.pdf

<https://www.meb.gov.tr/milli-egitim-bakanliginin-kisa-tarihcesi/duyuru/8852>

Turan H., 2020. Meslek lisesi öğrencilerinin iş sağlığı ve güvenliği farkındalık düzeyleri Ergün Korkmaz Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi örneği. Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi. Yıl 8 Sayı 106 Temmuz 2020 S.107-119