



T. C.

ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İNŞAATTA ELEKTRİKLE ÇALIŞMALARDA İŞ SAĞLIĞI VE
GÜVENLİĞİ UYGULAMALARI VE ELEKTRİK İLE ÇALIŞANLARIN
BİLGİ DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

LİYADDİN SARIALTUN

**Tez Danışmanı
Dr. Öğr.Üyesi Rüştü UÇAN**

İstanbul-2018

T. C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İNŞAATTA ELEKTRİKLE ÇALIŞMALARDA İŞ SAĞLIĞI VE
GÜVENLİĞİ UYGULAMALARI VE ELEKTRİK İLE ÇALIŞANLARIN
BİLGİ DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

LİYADDİN SARIALTUN


**Tez Danışmanı
Dr. Öğr.Üyesi Rüştü UÇAN**


İstanbul-2018


T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Anabilim Dalı : İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
Program : TEZLİ YÜKSEK LİSANS
Öğrenci No : 164203091
Öğrenci Adı Soyadı : Liyaddin SARİALTUN

İNŞAATTA ELEKTRİKLE ÇALIŞMALARDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ UYGULAMALARI VE ELEKTRİK İLE ÇALIŞANLARIN BİLGİ DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ isimli çalışma aşağıdaki jüri tarafından 12/06/2018 tarihinde yapılan sınavda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YAĞIMLI İmza 
(Beykent Üniversitesi)

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Rüştü UÇAN İmza 
(Üsküdar Üniversitesi)

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Hacer KAYHAN İmza 
(Üsküdar Üniversitesi)

ONAY

Bu tez, yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof.Dr.Nilgün SARP
Enstitü Müdürü

ÖZET

İnsanoğlunun geçmiş dönemlerden itibaren birçok biçimde enerji ihtiyacına talepleri oluşmuştur. Bu oluşan talepleri karşılama konusunda en önemlisi ve halen günümüzde en çok ihtiyaç duyulan enerji çeşidi elektrik enerjisidir. Elektrik enerjisine olan bu yüksek talebin ilerleyen dönemlerde de aynen bu şekilde hızlı artışlar göstereceği muhtemel bir gerçektir. Ayrıca bu kadar sık bir şekilde elektrik enerjisi kullanımı hayatımızda bazı olumsuzlukların yaşanmasına da sebep olabilmektedir. Bunlar elektrik enerjisinden kaynaklanan kazalardır. Bu kazaların oluşmasındaki en önemli etken bilgisizlik ve yanlış davranışlar sonucu olumsuz etkilerin yaşanması adına zemin hazırlanmasından dolayı kaynaklanmaktadır. Elektrik kazalarının önlenmesi konusunda alınması gereken tedbirler dizisinin tamamı bir arada kullanılmalıdır.

Günümüzde elektrik ile alakalı iş kazalarının yaşanmasında en sık olarak rastlanılan elektriğin insan vücuduna çarpması yani etki etmesi hususu olarak gösterilebilmektedir. Bu tip elektrik kazalarının önlenmesi konusunda alınması gereken tedbirlerin en başında çalışanlara ve elektriği hayatında kullanan herkese bu konu hakkında gerekli eğitimlerin verilmesi gelmektedir. Çalışmamızda bu noktalara değinmek ve öneminden bahsetmek için literatür araştırması ve anket değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışmamızın birinci bölümünde çalışmanın amacı, konusu, soruları, problemi ve sınırlılıklarından bahsedilmiştir. İkinci bölümde elektrik ile alakalı genel tanımlamalar ve tarihten bahsedilmiştir. Bunun yanı sıra elektriğin zararlı etkilerinden korunma yöntemleri detaylı bir şekilde alt başlıklar halinde tanımlanmış ve alınması gereken önlemlerden bahsedilmiştir. En son bölümde anket ve literatürden hareketle sonuç kısmına yer verilerek tez tamamlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İnşaat, Elektrik, Değerlendirme

ABSTRACT

Human beings have demanded energy demands in many ways since the past periods. This is the most important thing in meeting the demands and the energy type that is still most needed today is electricity energy. This high demand for electricity is a real possibility that it will show such rapid increases in the following periods. In addition, the use of electricity in such a frequent manner can also cause some negativities in our lives. These are accidents caused by electricity. The most important factor in the formation of these accidents is due to the fact that the ignorance and wrong behavior result in negative effects on the preparation of the ground. The precautions to be taken in the prevention of electric accidents must be used together all at once.

Today, the most common occurrence of electricity-related work accidents can be seen as the impact of electricity on the human body. The precautions to be taken in the prevention of this kind of electric accidents are given to the employees and those who use electricity in their lives. The literature survey and questionnaire evaluation were conducted to address this issue and to talk about its significance in our work. In the first part of our work, the aim, the questions, the problems and limitations of working are mentioned. In the second part, general definitions and history related to electricity are mentioned. In addition to this, the methods of protection from harmful effects of electricity are described in sub-headings in detail and the precautions to be taken are mentioned. In the last part, the thesis is completed with the result of the questionnaire and literature.

Key Words: Construction, Electricity, Evaluation

TEŞEKKÜR

Çalıőmam süresince her türlü yardım ve fedakârlığı sağlayan, bilgi, tecrübe ve güler yüzü ile çalışmama ışık tutan, ayrıca bana bu çalışmayı vererek kendimi geliştirmeye yönelik de birkaç adım ileride olmamı sağlayan, çalıőmamın danışmanı Dr. Öğr. Üyesi Rüştü Uçan'a ve yardımlarını benden hiç esirgemeyen Öğr.Gör.Turabi Karadağ'a ve İnşaat Mühendisi Selim Demirtaő'a teőekkürlerimi bir borç bilirim .



BEYAN FORMU

Yüksek Lisans Tezi olarak Sunduğum “İNŞAATTA ELEKTRİKLE ÇALIŞMALARDA İŞ SAĞLIğI VE GÜVENLİğİ UYGULAMALARI VE ELEKTRİK İLE ÇALIŞANLARIN BİLGİ DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

12/06/2018

Liyaddin SARIALTUN

İmza

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
BEYAN FORMU	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLOLAR LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
RESİMLER LİSTESİ	xii
KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Konusu	3
1.2. Araştırmanın Problemi	4
1.3. Araştırmanın Sorusu.....	5
1.4. Araştırmanın Amacı	5
1.5. Sayıtlılar	6
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
2. GENEL BİLGİLER	7
2.1. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi.....	7
2.1.1. Çalışanlar Açısından İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi.....	7
2.1.2. İşverenler Açısından İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi.....	7
2.1.3. Sosyal Açından İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi	8
2.1.4. Ülke Ekonomisi Açısından İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi.....	9
2.2. Elektrik Enerjisi Kavramının İncelenmesi	10
2.2.1. Elektriğin Tarihsel Arka Planı.....	11
2.2.2. Ülkemizde Elektrik Tarihi	13
2.3. Elektrik Enerjisinin Zararlı Etkilerinin İncelenmesi	15
2.3.1. Elektrik ile Çalışmalarda Genel Risk Etmenleri	17
2.3.2. Elektrik Kazalarında Genel Risk Faktörleri	18
2.3.2.1. Elektrik Çarpmalarının İnsan Üzerindeki Etkileri	19
2.3.2.2. Metallerde Elektrik Akımı	23
2.3.2.3. Elektrolitlerde Elektrik Akımı	23
2.4. İnşaat İşlerinde Karşılaşılan Elektriksel Riskler	24

2.4.1. Aydınlatma Tesisleri	24
2.4.2. Fiş ve Priz Sistemleri.....	25
2.4.3. Elektrikli Makinelerin Bağlantıları.....	25
2.4.4. Sigortalar	25
2.4.5. Gerilim Altındaki Bölümler	25
2.4.6. Tevzi Tabloları	26
2.4.7. Transformatörler ve Kondansatörler	27
2.4.8. Akümülatör Tesisleri	27
2.4.9. Seyyar İletkenler.....	28
2.4.10. El Aletleri	29
2.4.11. Elektrik Kaynak Makinelerinde Güvenlik.....	30
2.5. Elektriğin Zararlı Etkilerinden Korunmak İçin Alınması Gereken Önlemler	30
2.5.1. Koruyucu Yalıtım.....	32
2.5.2. Üzerinde Durulan Yerin Yalıtılması	34
2.5.3. Küçük Gerilim Kullanılması	35
2.5.4. Topraklama.....	37
2.5.4.1. Koruma Topraklaması	39
2.5.4.2. İşletme Topraklaması.....	40
2.5.4.3. Fonksiyon Topraklaması.....	40
2.5.5. Aşırı Akım Koruma Yöntemleri.....	41
2.5.6. Kaçak Akım Rölesi.....	43
2.6. İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Çalışanlara Aktarılması.....	47
2.6.1. İş Güvenliği Eğitimi Kuramları.....	48
2.6.2. İş Güvenliği Eğitimi Metotları	50
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	53
3.1. Araştırmanın Modeli	53
3.2. Evren ve Örneklem	53
3.3. Veri Toplama Araçları	54
3.4. Verilerin Analizi.....	54
4. BULGULAR.....	55
4.1. Demografik Değişkenlere Verilen Cevapların Frekans Değerleri.....	55
4.2. Anket Sorularına Verilen Cevapların Frekans Değerleri.....	57
4.3. Demografik Değişkenlerin Bağımlı Değişkenlere Verilen Cevaplar İle Kıyaslanması	66

4.3.1. Daha Önce İnşaat Şantiyelerinde Hiç İş Kazası Geçirdiniz Mi?.....	66
4.3.2. İnşaat Şantiyelerinde Elektrik İşleri Esnasında Hiç Elektrik Kazası Geçirdiniz Mi Ya Da Elektrik Kazası Geçiren Birine Şahit Oldunuz Mu?	67
4.3.3. İnşaat Şantiyelerinde Gerçekleşen Elektrik Kazaları Yetkisi Dışında Çalışan Kişiler Tarafından Mı Gerçekleşmektedir?	69
4.3.4. İnşaat Şantiyelerinde Gerçekleşen Elektrik Kazaları Topraklaması Yapılmamış Cihazların Kullanılması Sonucu Mu Gerçekleşmektedir?.....	70
4.3.5. İnşaat Şantiyelerinde Gerçekleşen Elektrik Kazaları Yalıtım Standartlarına Uymayan Kabloların ve Tesisatların Kullanılması Sonucu Mu Gerçekleşmektedir?	72
4.3.6. İnşaat Şantiyelerinde Gerçekleşen Elektrik Kazaları El Aletlerinden Kaynaklı Mı Gerçekleşmektedir?	74
4.3.7. İnşaatlarda Kullanılan El Aletlerinin Yalıtımı Standartlara Uygun Olarak Yapılmış Olsaydı Sizce Kaza Gerçekleşir Miydi?	75
5. TARTIŞMA	77
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	78
7. KAYNAKLAR	80
EKLER	83
ÖZGEÇMİŞ	85

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Elektrik Kazalarının Kök Sebepleri.....	31
Tablo 2.3. Elektrik Akımın İnsan Vücuduna Etkileri.....	44
Tablo 4.1. Ankete katılan bireylerin cinsiyet değişkeni frekans değerleri.....	55
Tablo 4.2. Ankete katılan bireylerin yaş demografik değişkeni frekans değerleri...55	
Tablo 4.3. Ankete katılan bireylerin eğitim durumu demografik değişkeni frekans değerleri.....	56
Tablo 4.4. Ankete katılan bireylerin iş tecrübesi demografik değişkeni frekans değerleri.....	57
Tablo 4.5. Ankete katılan bireylerin “Daha önce inşaat şantiyelerinde hiç iş kazası geçirdiniz mi?” sorusuna verilen cevapların frekansları.....	57
Tablo 4.6. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde elektrik işleri esnasında hiç elektrik kazası geçirdiniz mi ya da elektrik kazası geçiren birine şahit oldunuz mu?” sorusuna verilen cevapların frekansları.....	58
Tablo 4.7. Ankete katılan bireylerin “Yaşadığınız elektrik kazasında vücudunuzda nasıl bir etki hissettiniz” sorusuna verdikleri cevapların frekansları.....	59
Tablo 4.8. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazalarının maddi kayıpları olmakta mıdır?” sorusuna verdikleri cevapların frekansları.....	60
Tablo 4.9. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yetkisi dışında çalışan kişiler tarafından mı gerçekleşmektedir?” sorusuna verdikleri cevapların frekansları.....	61
Tablo 4.10. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları topraklaması yapılmamış cihazların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir?” sorusuna verdikleri cevapların frekansları.....	61

Tablo 4.11. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yalıtım standartlarına uymayan kabloların ve tesisatların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir?” sorusuna verdikleri cevapların frekansları.....	62
Tablo 4.12. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları el aletlerinden kaynaklı mı gerçekleşmektedir?” sorusuna verdikleri cevapların frekansları.....	63
Tablo 4.13. Ankete katılan bireylerin “İnşaatlarda kullanılan el aletlerinin yalıtımı standartlara uygun olarak yapılmış olsaydı sizce kaz gerçekleşir miydi?” sorusuna verdikleri cevapların frekansları.....	64
Tablo 4.14. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde karşılaşılmaması muhtemel elektrik riskleri hakkında yeteri kadar eğitime ve bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?” sorusuna verdikleri cevapların frekansları.....	65
Tablo 4.15. Ankete katılan bireylerin “daha önce inşaat şantiyelerinde hiç iş kazası geçirdiniz mi?” sorusuna verdikleri cevapların iş tecrübeleri ile kıyaslanmasının varyans analizi ve anova testi sonuçları.....	66
Tablo 4.16. Ankete katılan bireylerin “inşaat şantiyelerinde elektrik işleri esnasında hiç elektrik kazası geçirdiniz mi ya da elektrik kazası geçiren birine şahit oldunuz mu?” sorusuna verdikleri cevapların eğitim durumları ile kıyaslanmasının varyans analizi ve anova testi sonuçları.....	67
Tablo 4.17. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yetkisi dışında çalışan kişiler tarafından mı gerçekleşmektedir? sorusuna verdikleri cevapların eğitim durumu ile kıyaslanmasının varyans analizi ve anova testi sonuçları.....	69
Tablo 4.18. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları topraklaması yapılmamış cihazların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir?” sorusuna verdikleri cevapların iş tecrübesi ile kıyaslanmasının varyans analizi ve anova testi sonuçları.....	70

Tablo 4.19. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yalıtım standartlarına uymayan kabloların ve tesisatların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir?” sorusuna verdikleri cevapların iş tecrübesi ile kıyaslanmasının varyans analizi ve anova testi sonuçları.....72

Tablo 4.20. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları el aletlerinden kaynaklı mı gerçekleşmektedir?” sorusuna verdikleri cevapların iş tecrübesi ile kıyaslanmasının varyans analizi ve anova testi sonuçları.....74

Tablo 4.21. Ankete katılan bireylerin “İnşaatlarda kullanılan el aletlerinin yalıtım standartlarına uygun olarak yapılmış olsaydı sizce kaz gerçekleşir miydi?” sorusuna verdikleri cevapların eğitim durumu ile kıyaslanmasının varyans analizi ve anova testi sonuçları.....75

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Betonarme Bir Yapıda Eş Potansiyel Kuşaklama.....	40
Şekil 2.2. Topraklama Çeşitlerinin Plan Üzerinde Gösterilmesi.....	40
Şekil 2.3. Kaçak Akım Rölesi İdeal Bağlama Şekli.....	46



RESİMLER LİSTESİ

Resim 2.1. Koruyucu Yalıtım Sağlayan Malzemeler.....	33
Resim 2.2. Üzerinde Durulan Yerin Yalıtılmasında Kullanılan Malzemeler.....	35
Resim 2.3. Ülkemizde Kullanılan Toprak Hattı Olmayan Priz.....	37
Resim 2.4. Toprak Hatlı Priz.....	38
Resim 2.5. UPS Topraklamalı Priz.....	38
Resim 2.6. Topraklama.....	39
Resim 2.7. Kaçak Akım Rölesinin Bağlantı Şekli.....	45



KISALTMALAR

DSİ	: Devlet Su İşleri
EİEİ	: Elektrik İşleri Etüt İdaresi
EÜAŞ	: Elektrik Üretim Anonim Şirketi
EMO	: Elektrik Mühendisleri Odası
MTA	: Maden Tetkik Arama Kurumu
SPSS	: Statistical Package For Social Sciences
TEK	: Türkiye Elektrik Kurumu
TEAŞ	: Türkiye Elektrik Üretim Dağıtım Anonim Şirketi
TEDAŞ	: Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TETAŞ	: Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt Anonim Şirketi
UPS	: Kesintisiz Güç Kaynağı (Uninterruptible Power Supply)

1. GİRİŞ

İş sağlığı ve güvenliği kavramı, sanayileşmenin hızla gelişim gösterdiği günümüz dünyasında önemini arttırmakta ve her alanda faaliyetlerini göstermeye devam etmektedir. İş sağlığı ve güvenliği kavramı geçmişten beri var olan, çalışanların işyerlerinde daha huzurlu, sağlıklı ve güvenli çalışmasını sağlamaya çalışan bir bilimdir. Aynı zamanda iş sağlığı ve güvenliği, çalışan ve işveren ekseninde önem arz eden bir konu olmayıp, iş gücü kayıpları, yasal sorunlar, ekonomik kayıplar nedeniyle toplumu da ilgilendirdiğinden dolayı devletler düzeyinde düzenleme ve denetim gerektiren bir konudur. İş sağlığı ve güvenliği konularında devletlerin yapmış oldukları çalışmalar ve yasal düzenlemeler o devletin gelişmişlik seviyesini belli etmektedir.

Şu anda yaşadığımız yüzyılda her geçen gün teknik ve sosyal alanda birçok yenilikler gerçekleşmektedir. Dünyanın her yerinde olduğu gibi ülkemizde endüstri alanında hızlı gelişmeler göstermekte ve iş sağlığı güvenliği alanına daha fazla yatırımlar yaparak iş gücünü arttırmayı hedeflemektedir. Çünkü sağlıklı ve güvenli çalışma ortamının yaratılması sanayi ve endüstrinin gelişmesine çok büyük bir katkı sağlayacaktır. Çalışanlar kendilerini daha huzurlu ve güvenli hissedeceklerinden dolayı iş gücünün ve veriminin artmasıyla sanayinin gelişmesi de kaçınılmaz olacaktır. Bu iş gücü ve verimin artması işletmenin sahip olduğu iş sağlığı ve güvenliği programının uygulanmasına bağlıdır.

Ülkemizde son yıllarda iş sağlığı ve güvenliği alanında devrim niteliğinde yenilikler gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde ilk defa İş sağlığı ve güvenliği 6331 sayılı kanun ile tek başına kanuni bir zeminde ele alınarak uygulanmıştır. Bu kanunla beraber ülkemizde yaşanan iş kazalarını, meslek hastalıklarını ve iş kayıplarını azaltmak temel olarak amaç edinilmiştir. Bir an önce bu uygulamaların hayata geçirilmesi adına çalışmalar tüm sektörlerde hız kesmeden devam etmektedir.

İş kazaları çalışma ortamında en tehlikeli ve riskli olayların başında gelmektedir. Bu nedenle iş sağlığı ve güvenliği gün geçtikçe daha da fazla önem kazanmaktadır. İş kazalarının meydana gelmesi çalışan bakımından çok büyük olumsuz sonuçlar doğursa da aynı zamanda devlet ve işveren açısından da oldukça fazla olumsuz sonuçları vardır. İş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının bu nedenden dolayı titizlikle ve dikkatlice incelenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda iş sağlığı ve güvenliği ülkeler açısından sosyal

ve ekonomik gelişim sürecinde oldukça önemli bir yere sahiptir. İş sağlığı ve güvenliği uygulamaları, iş kazalarının gerçekleşmesini beklemeden alınacak olan tüm tedbirlerin ilgili bütün kişilerce uygulanmasını amaçlamaktadır.

4857 sayılı İş Kanunu ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve bu kanunlar çerçevesinde oluşturulmuş çeşitli yönetmelikler iş kazalarını önlemede daha huzurlu ve güvenli çalışma ortamının yaratılmasında önemli düzenlemeleri içermektedirler. Fakat gelişim seviyesini tamamlamış devletler genelinde de iş sağlığı ve güvenliği alanında oluşan bazı problemler çıkarılan kanunlar ve yönetmeliklerin kapsamı dışında da bazı uygulamaların gerçekleştirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Bahsi geçen konu hakkında geçtiğimiz dönemlerde de tepkisel yaklaşım ve olayın gerçekleşme anından sonraki olayların incelenmesiyle alakalı işlerin tekrardan çözümlenmesi üzerine odak sağlanırken, şimdiler ise önleyici yaklaşım olan olayların gerçekleşme esnaslarından önce gerçekleşmesi muhtemel kazaların öngörülerek bu kazaların önlenmesi adına alınması gereken tedbirler dizisinin belirlenmesi üzerine çalışmalar sürdürülmektedir.

Ülkemizde ve Dünya’da sanayinin neredeyse tamamında ve günlük hayatımızın her anında kullandığımız elektrik enerjisi çeşitli iş kazalarına sebebiyet vermektedir. Ülkemizde iş kazalarına karşı çeşitli önlemler, yasalar, kanunlar ve mevzuatlar çıkarılmış olsa dahi kazaların önlenmesinde istenilen seviyelere ulaşılamamıştır. Her yıl binlerce kişinin hayatını kaybettiği bu kazalarda en fazla ölüm gerçekleşen yaş grubu 25-29 yaş grubu arasındadır. Uluslararası İş Örgütü (ILO)’nün verilerine göre ülkemiz iş kazalarının yaşanması ve ölümlerle sonuçlanmasında ilk 3 sıra içerisinde yer almaktadır.

Ülkemizde her yıl yaşanan iş kazalarının büyük bir kısmı elektriksel kazalardan meydana gelmektedir. Elektrik kazalarının oluşum sebepleri arasında; yalıtım hatalarından kaynaklanan kazalar, makinelerde oluşan elektrik kaçaklarından kaynaklanan kazalar, enerji iletim hatlarına temas etmek suretiyle gerçekleşen kazalar, elektrik kontak noktalarında yangın kazalarının meydana gelmesi, elektrik direkleri üzerinde veya yakınlarında meydana gelen kazalar, gerilim hatlarının yakınında çalışmaktan kaynaklanan kazalar, elektrik hatlarının veya panolarının patlaması sonucu oluşan kazalar ve elektrik sisteminin kısa devre yapması sonucu oluşan kazalar olarak sınıflandırılabilir.

Elektrik enerjisi kazalarında ortalama bir yıl içerisinde 96 kaza gerçekleşmektedir. Bu kazalar içerisinde ise ortalama her yıl 2 çalışan hayatını kaybetmektedir.

Elektrik enerjisinden dolayı gerçekleşen iş kazalarında oldukça fazla iş kaybı yaşanmaktadır ve bu durum işlerin aksamasına neden olmaktadır. Ülkemizde her yıl meydana gelen bu kazalar ciddi ekonomik bütçe kayıplarına tekabül etmektedir. Bu kazaları sıfıra indirmek hem çalışanların daha güvenli ortamda çalışmalarını sağlayacak hem de ülke ekonomisine ciddi yarar sağlayacaktır.

Yukarıda belirtilen sebeplerden dolayı iş sağlığı ve güvenliği konularının incelenmesi büyük önem arz etmektedir. Ayrıca ülkemizde inşaat sektörünün büyük bir gelişim içerisinde olmasından kaynaklı olarak artan inşaatlarda elektrik ile alakalı çalışmalardan kaynaklı kazaların oranları da yükselmiştir. Bu sebeple bu çalışma kapsamında inşaatlarda elektrikle çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliği konusu incelenecektir.

Bu araştırmanın genel amacı; inşaatlarda elektrikle çalışma gerektiren tüm işlerin detaylı bir şekilde incelenmesi ve çalışanların elektrikle çalışmalarda uyması gereken kurallar ile birlikte çalışanların iş sağlığı ve güvenliği bilinçlerinin ölçülmesinin sağlanmasıdır. İnşaatlarda elektrik ile alakalı kazalardan korunmak için alınması gereken birçok yol mevcuttur. Maliyet açısından düşünüldüğünde çok düşük bütçeler ile gerçekleştirilecek olan önlemler hem insan yaşamı hem de ekonomik açıdan büyük faydalar sağlayacaktır. Elektriğin zararlı etkilerinden korunma yolları mevzuatta ve çeşitli literatürlerde belirtilen hususlar çerçevesinde incelenmiştir.

1.1. Araştırmanın Konusu

Araştırmanın konusu, inşaat işlerinde elektrik enerjisinden kaynaklanan kazalarda; çalışanların birtakım özellikleri ile iş kazalarının gerçekleşmesi arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığının incelenmesidir. Ayrıca yapılan araştırmalar sonucu belirlenen birtakım önlemler ile elektrik kazalarının hayatımızdaki olumsuz etkilerine de bazı çözüm önerileri sunulacaktır.

Şu çok büyük bir gerçektir ki tecrübe ve eğitim iş kazalarının önüne geçebilecek önemli bulgular arasında yer almaktadır. Bu sebeple kayıpları en aza indirmek amacı ile bilimsel araştırmalara dayalı güvenlik önlemlerinin belirlenmesi, uygulanması ve alınan önlemlerin periyodik kontrollerinin yapılması önem arz etmektedir.

İş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının amacı; meslek hastalıkları ve iş kazalarından çalışanları korumak, daha sağlıklı bir ortamda çalışmalarını sağlamaktır. Bunun yanı sıra diğer önemli bir husus da işletme güvenliğini sağlamaktır. İş güvenliği kavramı; genel

anlamda üretimin, çalışanların ve işletmenin her türlü tehlike ve zararlardan korunmasını içermektedir.

Elektrik kazaları gerçekleşme alanına bakıldığında hemen hemen her sektörde çalışan işçiler ve işletmeler elektrikten kaynaklanan kazalarla karşı karşıya kalmaya elverişlidir. Örneğin; otomobil üretim sektöründe, fabrikanın kaporta bölümünde çalışmakta olan bir işçi ne kadar kaporta işi yapsa dahi montaj hattında kullandığı aletlerin çoğu elektrikle çalışmaktadır. Bundan dolayı elektrik hayatımızın her noktasında olduğu için her sektörde çalışan işçilerin elektrik kazalarından korunma yöntemlerinin iyi şekilde bilmesi gerekmektedir. Bu nedenle iş sağlığı ve güvenliği alanında titiz bir çalışma gerçekleştirilmeli ve elektrik kazalarından korunma yöntemleri tüm çalışanlar gerekli eğitimler sonucu verilmelidir. Kazaların engellenmesinde en büyük pay işçilerin almış oldukları eğitim çerçevesinde bütün kurallara riayet etmeleri ve uygulamalarına bağlıdır. İşçilere verilen eğitimler ne kadar sık aralıklarla verilir ve çeşitlendirilirse iş kazalarının önüne geçmek bir o kadar kolaylaşacaktır. Bu şekilde elektrik kazalarından kaynaklanan iş kazaları minimuma hatta sıfıra indirilebilecektir.

1.2. Araştırmanın Problemi

Ülkemizde son yıllarda her sektör alanında iş sağlığı ve güvenliği alanında çalışmalar hız kesmeden devam etmektedir. Unutulmamalıdır ki iş kazalarının %98'i alınacak olan tedbirler neticesinde önlenabilmektedir. Elektrikten kaynaklanan kazalar hemen hemen her sektörde meydana gelebileceğinden dolayı dikkatli ve önemli şekilde iş sağlığı ve güvenliği çalışmaları sürdürülmelidir.

İş sağlığı ve güvenliği kavramını ilk önce çalışana benimsetmek gerekmektedir. İş sağlığı ve güvenliği kurallarını benimsemeyen işçiler aslında alınması gereken önlemler sonucu kaza riski taşımayan işlerin, işçinin “kaç senedir bu işin içerisindeyim”, “bana bir şey olmaz” diye düşünerek ihmal etmesi sonucu gerçekleşmektedir. Bu anlayışa sahip olan işçiler işverenin ve iş sağlığı ve güvenliği uzmanlarının zorlaması ile bu kurallara uymaktadır. Bu nedenle en önemli problem iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini işçilerin kendi ve beraberinde çalıştığı arkadaşlarını güvende tutmak adına uyması gerektiği bilincini aşılmasıdır. Çalışanlara çalışma bilincinin kazandırılması iş sağlığı ve güvenliği açısından en önemli konulardan biridir.

İş sağlığı ve güvenliği bir kültürdür. Bu kültürün oluşabilmesi için kişinin yeterli ve etkin eğitimlerden geçmesi gerekmektedir. Bu sağlandığında, eğitim almış kişiler istendik davranışları sergileyecek böylece iş kazaları ile çalışanların karşılaşması önemli bir seviyede azalacak, otokontrol mekanizması devreye girecek ve çalıştıkları kurum içerisinde kendilerini iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının bir parçası olarak görmelerini sağlayacaktır.

Ülkemizde inşaat işleri en tehlikeli ve kaza riski en yüksek olan sektör olarak değerlendirilmektedir. Bu sebeple inşaatlarda elektrik kazalarından korunmak için alınması gereken önlemleri ve tedbirleri belirlemek büyük önem arz etmektedir. Çalışmanın problemi inşaat işlerindeki elektriksel tehlikelerin belirlenmesi ve önlenmesidir.

1.3. Araştırmanın Sorusu

Çalışanların özellikle mesleki bilgi ve tecrübe birikimlerinin pozitif yönde artması ve elektriğin zararlı etkilerinden korunmak için uygulanması gereken korunma yöntemlerinin etkin ve standarda uygun bir Şekilde tesis edilmesi ile elektriğin insana ve çevreye verebileceği zararlar önlenebilir mi?

1.4. Araştırmanın Amacı

Elektriğin zararlı etkilerinden korunma yöntemlerinin uygulanması ile birlikte inşaat işlerinde elektrik enerjisinden kaynaklanan kazaların, yaralanmaların azalacağını göstermek amacıyla belirlenen anket sorularının cevaplarına ulaşılmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda elektrik enerjisinden dolayı kaynaklanan kazalarda alınması gereken tedbirlerin çalışanlar açısından bilinip bilinmediğini ve yaşanan iş kazalarında çalışanların eğitim durumları aynı zamanda tecrübeleri ve sahip oldukları mesleki sertifikaları doğrultusunda incelenecektir.

Günümüz dünyasında elektrik kullanımına olan bu denli yüksek talep doğrultusunda bu bahsi geçen elektrik enerjisinden kaynaklı yaşanan kazalarda beraberinde oluşmaktadır. Bu sebeplerden dolayı elektrik enerjisi hayatımızda ne kadar çok öneme sahip ise bu konu hakkında alınması gereken tedbirler dizisi de bir o kadar önemlidir. Elektrik kazalarından korunmak için alınması gereken tedbirler oldukça çeşitlilik göstermekte ve gelişen teknolojiye paralel olarak alınması gereken tedbirlerde de birtakım değişiklikler yapılması yoluna gidilmelidir.

Çalışmamızın gerçekleştirilmesindeki en önemli amaç inşaat işlerinde elektrik ile alakalı işlerde çalışan personellerin çalışma gerçekleştirdikleri alan ile alakalı yeterli bilgi birikimine sahip olup olmadıklarının hazırlanmış bir anket aracılığı ile tespit edilmesidir. Bu gerçekleştirilen tespitler doğrultusunda yapılacak olan yorumlamalar ile inşaat işlerinde elektrik enerjisinin zararlı etkilerinden korunmak için nelerin yapılması gerektiği hakkında daha detaylı tanımlamalarda ve bir sonraki yıllarda gerçekleştirilecek olan diğer çalışmalara ışık olması gerekliliği doğmaktadır.

1.5. Sayıtlar

1. Ankete katılan katılımcıların inşaat işleri içerisinde farklı işleri gerçekleştirmiş olması ve katılımcıların evreni temsil edebilirlik yeterliliğine sahip olduğu,
2. Ankete katılan bireylerin soruları tarafsızca ve doğru yanıtladıkları,
3. Ankete katılan bireylerin verdikleri cevaplarda samimi ve dürüst oldukları,
4. Ankete katılan bireylerin mesleki eğitim belgesine ait verdikleri cevaplarda kişiye ait resmi kurumlar tarafından verilen geçerli eğitim belgesi ve sertifikası olduğu,
5. Ankete katılan bireylerin tüm soruları aynı şekilde algıladıkları varsayılmaktadır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmada çalışma grubu olarak;

1. İstanbul ilinde genel olarak inşaat sektöründe faaliyet gösteren farklı mesleklere sahip kişiler seçilmiştir.
2. Ölçme aracı olarak “İnşaat İşlerinde Elektriksel Tehlikelerin Belirlenmesi ve Korunma Yöntemlerinin Uygulanması” anketi kullanılmıştır.
3. Araştırma 01.08.2017 - 29.08.2017 tarihleri arasında katılımcılardan alınan anket cevapları doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi

İş sağlığı ve güvenliğinin (İSG) önemi tek açıdan ele alınmamaktadır. İş sağlığı ve güvenliğinin önemi dört boyutlu olarak; çalışanlar açısından, işverenler açısından, sosyal açıdan ve ülke ekonomisi açısından önem taşımaktadır. Aşağıda bu boyutlara ayrı başlıklar halinde yer verilmiştir.

2.1.1. Çalışanlar Açısından İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi

İSG'nin temel amacı iş görenlerin yaralanma, organ ve uzuv kaybı ya da can kayıplarına uğramalarını ve daha sonra ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarını engellemektir. Çünkü üretim faktörlerinin başında insan gelmektedir (Aygün, 1990).

İnsanlar çalışarak geçimlerini düdürebilecekleri geliri elde etmektedirler. İş görenlerin iş kazası ve meslek hastalıklarından etkilenmelerinin bir neticesi olarak her şeyden önce, iş görenin ve ailesinin gelir seviyesi düşecektir. Bu durum iş gören ve ailesinin üzerinde olumsuz bazı sonuçlar doğuracaktır. Uzuv ya da uzuvlarını kaybederek sakatlanan iş gören, yalnızca gelir kaybına uğramaz, bunun yanında psikolojik yönden de önemli manevi kayıplara da uğrar. İş görenleri işyerinin olumsuz etkilerinden koruyarak, güvenli ve rahat bir ortamda çalışmalarını tesis etmek, onları iş kazalarından ve meslek hastalıklarından koruyarak, bedensel ve psikolojik sağlıklarını korumak İSG'nin en önemli amaçlarından (Durdu, 2006).

2.1.2. İşverenler Açısından İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi

İşverenler, çalışanlarını çalışma ortamında oluşabilecek olası tehlikelerden korumak ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamakla yükümlüdürler. Bu yükümlülük işverenler açısından, yalnızca yasal bir mecburiyet değil, aynı zamanda insani bir görevdir. İşverenler bakımından iş sağlığı ve güvenliği konusu bir gider kalemi olması nedeniyle de önemlidir. İşletmelerin iş sağlığı ve güvenliğini sağlamak için yapacakları harcamalar şüphesiz üretime yüklenerek maliyetin artmasına sebep olacaktır. Fakat uzun vadeli olarak düşünüldüğünde iş sağlığı ve güvenliğine yapılacak yatırımların getirisi, iş kazası ve meslek hastalıklarının neden olabileceği kayıplardan daha yüksek olacaktır. Yaralanma ya da hastalık ortaya çıktıktan sonra, tanı ve tedavi için kimi zaman çok

yüksek miktarlarda harcama yapmak gerekebilir. Halbuki koruyucu yaklaşımlar çoğunlukla küçük maliyetlerle gerçekleştirilebilmektedir (Bilir, 2005).

İş sağlığı ve güvenliğinin amaçlarından biri, iş görenlerin yaralanmalarının veya can kaybına uğramalarının engellenmesidir. Diğer amacı ise işletme ve üretim maliyetlerinin azaltılmasıdır. İş kazaları önemli üretim kayıplarına neden olduğu ve bu üretim kayıplarının da maliyetleri artırdığı bilinmektedir. Dolaylı maliyetlerin bazı hallerde doğrudan maliyetlerin üzerinde yük getirdiği görülebilir. İş sağlığı ve güvenliğinin ikinci büyük amacı olan maliyetlerin düşürülmesi işletmelerin çok yönlü kayıplardan korunması bakımından oldukça önemlidir (Karadağ, 2010).

İş kazalarının ve meslek hastalıklarının işverenlere yüklediği doğrudan kayıplar şu şekilde özetlenebilir (Durdu, 2006);

- Kazanın yaşandığı esnada yapılan ilk yardım masrafları,
- Kazanın ardından ödenecek sağlık kuruluşu masrafları,
- Kazaya uğrayan iş görene ödenen geçici ve sürekli iş göremezlik ödemeleri,
- Adli masraflar,
- Cezai hüküm bedeli, Dolaylı maliyetler de aşağıdaki unsurlardan oluşur (Durdu, 2006);
- İşgücü kayıpları,
- İş görenlerin çalışmaması nedeniyle oluşan kayıplar,
- Kaza geçiren iş görenin arkadaş çevresinin çalışmaması nedeniyle ortaya çıkan kayıplar,
- Kazanın incelenmesi, yaralanan iş görenin yaptığı işin tekrar düzene koyulması nedeniyle ortaya çıkan kayıplar,
- Yasal işlemlerden vb. nedeni ile geçen süre nedeniyle ortaya çıkan kayıplar,
- Üretim kaybı,
- Siparişlerin zamanında karşılanamaması sebebiyle oluşabilecek kayıplar,
- Devlet tarafından yapılan soruşturmanın masrafları.

2.1.3. Sosyal Açıdan İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi

İşletmelerin verimliliklerini artırmak ve daha çok kar elde etmek amacı ile üretimin temposunun artırılması, aşırı iş yükü, vardiyalı sistem ve uygun olmayan çalışma koşulları, iş görenlerin ve iş gören sendikalarının haklı olarak tepkilerine neden olmuştur

(Gerek, 2000). İş gören ve iş gören sendikalarının tepkileri, çalışma süresinin kısaltılması, vardiyalı çalışma sisteminin belli şartların sağlanmasına dayandırılması ve vardiyalı çalışma sistemiyle gece çalışma sürelerinin sınırlandırılması, İSG ile alakalı gereken tedbirlerin alınmasıyla ilgili bazı yasal düzenlemelerin oluşmasında etkili olmuştur. Zorlu çalışma şartlarının olduğu bazı iş dallarındaysa yabancı iş gören çalıştırma yoluna gidilerek hem iş gören maliyetleri hem de çalışma şartlarına karşı ortaya çıkabilecek tepkilerin önüne geçilmeye çalışılmıştır. İş sağlığı ve güvenliğine önem veren işletmelerin çalışanları, aldıkları uygulamalı ve teorik eğitimleri işyerinin dışında ailelerine ve yakınlarına da yansıtmaktadırlar. Örneğin, işyerlerinde yaptıkları deprem, yangın, ilkyardım vb. eğitimleri sonucunda edindikleri bilgileri ve becerileri yakınlarındaki insanlarla da paylaşarak toplumda bu konularda bir bilincin oluşmasına katkıda bulunurlar (Karadağ, 2010).

2.1.4. Ülke Ekonomisi Açısından İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi

İş sağlığı ve güvenliğinin önemini anlayarak bu hususta gereken yasal tedbirleri alarak uygulanması hususunda titizlikle davranan ülkeler hem ekonomik hem de sosyal yönlerden karlı çıkacaklardır. Sanayileşmiş ülkelerde iş kazası ve meslek hastalığının maliyetinin, gayrisafi milli hasılanın %1-3'ü oranında değiştiği belirtilmiştir. Türkiye'de ise ILO ve WHO'nun araştırmaları sonucunda iş kazalarında Avrupa ülkeleri arasında başta, dünyadaysa 3. sırada gelmektedir (Karadeniz, 2012). İş kazası ve meslek hastalıklarının yıllık toplam maliyetlerinin yaklaşık 4 milyar Türk Lirası olduğu tahmin edilmektedir (Karadağ, 2010). İş kazası ve meslek hastalığı sebebiyle meydana gelen maddi kayıplar ülkenin ekonomisi için mühim boyutlardadır. İş sağlığı ve güvenliği konusunda önemli tedbirlerin alınması gerekmektedir. İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili olarak üretimin düşmesinin yanında, makro ekonomik göstergeler de olumsuz yönde etkilenmektedir. Makro ekonomik göstergeleri etkilenen boyutlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Şahin, 2001);

- İş kazası veya meslek hastalığı neticesinde sakat kalan kişilere ve hayatını kaybedenlerin ailelerine maaş bağlandığı için bu harcamalar SGK açısından önemli bir yük teşkil etmektedir,
- İş kazası veya meslek hastalığı neticesinde teşhis, muayeneler ve tedaviler için gereken masraflar ve iş göremezlik ödemeleri SGK tarafından karşılandığından, bu harcamalar da önemli miktarlara ulaşmaktadır,

- Sosyal güvenlik kurumlarınca karşılanmayan zararlarsa, zarara uğrayanlarca maddi ve manevi tazminat veya yardımdan mahrum kalma tazminatı olarak sorumlulardan talep edilmektedir,
- İş kazası meslek hastalıkları neticesinde ölenlerin ya da malul kalanların iş hayatından ayrılması ile bu insanların çalışabilecekleri sürede sağlayabilecekleri üretim ve HSMH'ya eklenecek katkılarından ve çalıştıklarında ödedikleri sosyal sigorta prim ödemelerinden mahrum kalınmaktadır.

2.2. Elektrik Enerjisi Kavramının İncelenmesi

Günlük yaşamımızda hemen hemen her alanda kullandığımız elektrik enerjisi evlerimize, işyerlerimize ulaşıncaya kadar birçok aşamadan geçmektedir. Bu elektrik enerjisi kurulan elektrik hatları ile taşınmaktadır. Hastanelerde, evlerde, işyerlerinde, sanayilerde yani her yerde kullandığımız bu elektrik enerjisi aynı zamanda çağdaşlaşmanın da göstergesidir. İnsan hayatı için ekmek ve su gibi vazgeçilmez bir enerji halini almış olan elektrik enerjisi insanlığın en önemli ihtiyaçları arasında yerini almıştır. Elektrik enerjisi yukarıda anlatıldığı gibi doğal kaynaklardan da elde edilmektedir ve doğal kaynaklar yok olma tehlikesi altındadır. Bu nedenle elektrik enerjisini verimli ve oldukça dikkatli kullanmak durumundayız. Elektrik enerjisini boşa harcamamız gerekmektedir. Kullanmadığımız lambaları söndürmeli gereksiz elektrik tüketmemeliyiz. Elektrikli el aletleri ve araçlar alırken az elektrik tüketen tasarruflu olan modelleri tercih etmeliyiz.

Elektrik olmasa insanlık ne yapardı sorusunu kendimize soracak olursak eğer çok ciddi problemlerle karşı karşıya kalabiliriz. En basiti günlük hayatımızdan yola çıkarak eğer elektrik enerjisi olmazsa 15. katta oturuyor isek asansörü kullanamayacağız demektir ve her seferinde yürüyerek çıkmamız inmemiz gerekecekti. Dünyada neler olup bittiğini öğrenebileceğimiz televizyon, bilgisayar ve telefonları kullanamayacaktık. Hatta bir radyo bile dinleyemeyecektik. Günlük hayatta kullandığımız birçok şey elektrikli dir. Bu yüzden hiçbirini elektrik olmazsa kullanamayız. Şehir genelinde elektrik enerjisinin olmadığı düşünülürse şehir içi trafik durma noktasına gelir ve düzen altüst olurdu. Haberleşme sistemleri tamamen biterdi. Güvenlik denilen hiçbir şey kalmazdı. En önemlisi barajlardan suyun evlerimize gelmesi için kullanılan basınç pompaları çalışmayacak ve su dahi evlerimize ulaşmayacaktı (Fowler, 2009).

2.2.1. Elektriğin Tarihsel Arka Planı

Elektrik tarihi, günümüze kadar ulaşan elektriğin yaygın kullanışı geçmişte yaşam ve bilimsel gelişmeler ışığında devamlı gelişim göstermiştir. Bütün olaylar tabiatta bir uyum içerisinde gerçekleşir. İnsanlıkta bu döngüyü çözerek yaşamlarını kolaylaştırmayı ve dünyayı keşfederken egemen olma isteği duymaktadır. Bilim ve teknoloji insanlığın elinde çok büyük bir güç haline gelmiştir.

Elektrik sözcüğünün kökeni ilk olarak eski Yunancadan gelmektedir. Antik Yunancada elektron sözcüğü kehribar anlamına gelmekteydi. Yeni Latince de ise kehribar gücü anlamına gelen electrica sözcüğü kullanılmaktaydı. Elektrik ilk olarak milattan önce 600 yıllarında Miletoslu Filozof Thales tarafından kehribarın kumaşa sürtülmesi ile hafif cisimleri ve tahta parçalarını kendisine çektiğini görmüştür. Bu şekilde ilk statik elektrik insanlık tarafından gözlenmiş oldu. Bu gelişmeden uzun yıllar sonra William Gilbert, milattan önce yapılan deneyleri yineleyerek kehribarın Yunanca karşılığı olan elektron sözcüğünden “electricity” sözcüğünü türetmiştir. 1570 yıllarına gelindiğinde Gilbert kehribardan başka cisimlerinde elektriksel özelliklerinin olduğunu kanıtlamıştır. Ayrıca manyetizma ve elektrik kavramlarını “bir mıknatıs yalnızca manyetik cisimleri çeker, elektrik ise her şeyi” cümlesiyle düşüncesini açıkça belirtmiştir. Çalışmaları sırasında ilk ilkel elektrik ölçüm aracı olan elektroskopyu icat etmeyi başarmıştır (<http://www.elektrikrehberiniz.com/>).

1729 yılına gelindiğinde İngiliz fizikçi Stephan Grak iletkenlik ve yalıtkanlık kavramlarına açıklık getirmiştir. Bundan çok kısa bir süre sonra Charles François de Gisternaydu Fay isimli fizikçi iki çeşit elektrik olduğunu ortaya sürmüştür. Bunların ilkini pozitif elektrik diğerini ise negatif elektrik olarak adlandırmıştır.

1745 yılında Hollandalı fizikçi olan Pieter von Masschenbroek statik elektrik üretmeye ve aynı zamanda depolamaya yarayan leyden şişesini bulmuştur. Leyden şişesi kondansatör olarak kullanılan bir cisimdir ve bir yalıtkanla ayrılmış iki adet iletken meydana gelir. Tarihin ilk kondansatörü olarak leyden şişesi veya kavanozu adlandırılır. Bu olaydan çok kısa bir süre sonra Amerikalı devlet ve bilim adamı Benjamin Franklin meşhur uçurtma deneyi ile elektriğin sadece yeryüzündeki cisimlerde değil atmosferde olduğunu da kanıtlamıştır (www.inonu.edu.tr/uploads/old/5/539/deney11.pdf).

1785 yılında Fransız Charles Augustin de Coulomb iletken bir cismin iç yüzeyinin elektrik ile yüklenemeyeceğini kanıtlamıştır. Daha sonraları elektrik niceliği birimine Charles Augustin de Coulomb anasına “coulomb” adı verilmiştir. Elektrik alanında yapılan ilk en büyük buluş 1800 yılında Alessandro Volta'nın gerçek üretici yapmayı başarması olmuştur. Volta'nın bu çalışmasını geliştiren İngiliz kimyacı ve fizikçi olan Humphry Davy elektrik arkını elde etmesi ve telgraftan elektrik aracılığı ile haberleşmenin sağlanabileceği görüşünü ortaya çıkarmıştır (Yavuz, 2012).

Alman fizikçiler, elektrik tarihine geçecek önemli buluşlara imzalarını atmışlardır. Seebach ilk elektromotor güç kavramının varlığını ortaya çıkarmıştır. Scheweigger ise gerçek anlamda ilk galvanometreyi yaparak bir devrede dolaşan akım niceliğinin ölçülebilmesini sağlamıştır. 1827 yılında Alman fizikçi George Simon Ohm kendi adıyla anılan elektrik yasasını tüm dünyaya açıklamıştır. Bu elektrik yasası “OhmKanunu” diye adlandırılan; herhangi bir tel yardımı ile akımın iletildiği, akımın iletildiği alan ile geçiş sağladığı alanın doğru orantı ile kurulmuş olması ve uzunluğu ile ters orantıya sahip olduğu görüşü belirlenerek gerilim, akım ve direnç kavramlarının bağlantısı biçiminde tanımlanabilmektedir (Aydoğdu, 2012).

Albany Akademisi profesörü olan Amerikalı Joseph Henry, elektro mıknatısları yaparken, öz indüktansın elektromanyetik fenomenini keşfetmiştir. Ayrıca Faraday'dan bağımsız olarak karşılıklı indüktansı da keşfetmiştir fakat sonuçlarını ilk yayınlayan Faraday olmuştur. 19. Yüzyılın en önemli bilim adamlarından biri olarak sayılan İngiliz fizik ve kimya bilimi bilgini Michael Faraday elektromanyetik indüklemeyi, manyetik alanın ışığın kutuplaşma düzlemini döndürdüğünü bulmuştur. Elektrolizin temel ilkelerini belirlemiştir (tr.wikipedia.org/wiki/Joseph_Henry).

1833 yılında Alman fizikçi Wilhelm Eduard Weber ve Alman fizik ve matematikçisi olan Friedrich Gauss bir araya gelerek elektromanyetik telgraf sistemini geliştirmeyi başarmışlardır. Çalışmalarında 9000 feet uzunluğunda tek tel ve manyetik bir iğne kullanarak haberleşme için yalnızca beş işaretin yeterli olacağını kanıtlamışlardır.

İskoç kökenli olan teorik fizikçi ve matematikçi James Clerk Maxwell'in en gerçekleştirmiş olduğu en öneme sahip çalışması klasik elektromanyetik teorisin de daha önceki çalışmalarına göre ilişkisi olmayan şekilde gözlemlenen elektrik ve manyetizmanın aslında aynı kavramlar olduğunu kendi çalışmaları sonucunda kendi adını vermiş olduğu denklem kümeleri ile ispat etmeyi başarmıştır. Bahsi geçen denklem

kümelerinin elektrik, manyetik ve optik çalışmaların da kullanılmaktadır. Maxwell'in ortaya attığı denklem kümeleri ile bu alan dahilinde klasik denklem kümeleri ve oluşturulan yasa modelleri minimum seviyeye çekilmiştir. Maxwell tarafından elektro manyetik alanında gerçekleştirilen çalışmalar, fizikteki ikinci büyük birleşme olarak isimlendirilmektedir. İlk büyük çalışma ise Isaac Newton tarafından gerçekleştirilmiştir (Bloswick, 1993).

1879 yılı itibari ile Edison tarafından ampulün keşfi gerçekleştirilmiştir. Günümüz de kullanım şekli açısından düşünüldüğünde ilk alternatif akım üretimini sağlayan kişi ise Nikola Tesla'dır. Tesla bu çalışmalarını 1886 yılında kendisine ait olan bir laboratuvar da gerçekleştirmiştir.

2.2.2. Ülkemizde Elektrik Tarihi

Elektik enerjisi günlük hayatta ilk olarak 1878 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Dünya genelinde ilk olarak kurulan ve inşa edilen elektrik üretim santrali Londra'da kurulmuştur. Bu elektrik üretim santrali 1878 yılında kullanıma açılmıştır. Kendi ülkemiz dahilinde ise ilk elektrik santrali Tarsus içerisinde kurulmuş ve 1902 yılında gerçekleştirilmiştir. Bu kurulan santral su türbini adı verilen sistem ile üretim gerçekleştirmekteydi. Ülkemizde elektrik üretiminin ilk olarak büyük seviyelerde gerçekleştirilmesi ise Silahtarağa mevkinde kurulan santral ile sağlanmıştır. Ülkemizde elektrik alanında gerçekleştirilen çalışmalar 1935 yılına ulaştığında Etibank, Maden Tetkik Arama Kurumu (MTA), Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ) gibi kurumların kurulması ile gelişim göstermeye başlamıştır. Bu kurulan kurumlara ek olarak daha sonraki yıllarda İller bankası ve Devlet Su İşleri (DSİ) kurumları da elektrik ile alakalı üretim faaliyetlerine dahil edilmişlerdir. 1948 yılında Çatalağzı termik santrali ile İstanbul'a elektrik takviyesi gerçekleştirilmiştir.

Üretim alanında gerçekleştirilen bu yatırımlar iletim alanında gerçekleştirilmiş ve ülke bir baştan diğer uca elektrik hatları ve trafolarla donatılmıştır. 1950'li yıllara gelindiğinde devlet ve özel sektör bir araya gelerek santraller kurmaya ve işletmeye başlanılmıştır. 1970 yılına gelindiğinde artan elektrik enerjisi ihtiyacı talebi doğrultusunda kurumsallaşma çabası içerisinde gidilmiş ve Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) kurulmuştur. Böylelikle ülke genelinde hem devlet hem özel sektörde üretim yapan tüm birimler TEK çatısı altında toplanmıştır.

1980 yıllarına gelindiğinde Dünyada ki büyük enerji krizinden Türkiye’de etkilenmiştir. Termik santral yakıtlarının çoğunlukla dışarıya bağımlı olmasından dolayı enerji krizi ile birlikte arz ve talep dengesi bozulmuş gereken elektrik enerjisini üretemez duruma gelmişizdir. 1982 yılında krizden etkilenen belediye işletmeleri ellerindeki elektrik santrallerini TEK’e devretmişlerdir.

1984 yılına gelindiğinde 3096 sayılı yasa yürürlüğe konularak TEK tekeli kaldırılmış ve gerekli izinler alınarak özel sektöründe elektrik üretim iletim ve dağıtım alanında hizmet vermesinin önü açılmıştır. Türkiye Elektrik Kurumu kuruluşundan 23 sene sonra çıkarılan 513 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile özelleştirme kapsamına alınmıştır. Bu düzenlemenin devamı olarak 93/4789 sayılı karar ile kurum, Türkiye Elektrik Üretim Dağıtım AŞ. (TEAŞ) ve Türkiye Elektrik Dağıtım AŞ. (TEDAŞ) olarak iki ayrı iktisadi devlet teşekkülüne ayrılmıştır (TEDAŞ, 2001).

Elektrik üretimi adına enerji piyasasının tekrardan yapılanma geçirmesi adına 03.03.2011 tarihli 4628 “Elektrik Piyasası Kanunu’nun” yayımlanması ile elektrik enerjisinin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreye uyumlu bir biçimde tüketiciler tarafından kullanılması amacı ile rekabet koşulların da özel hukuk hükümlerine göre hizmet verebilecek, maddi yönden kuvvetli bir elektrik üretim sektörünün kurulması amaçlanmıştır. Ayrıca sektör içerisinde bağımsız bir düzenleme ve denetim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinin sağlanması yönünde çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Yayımlanan kanun kapsamında, elektrik üretimi, iletimi, dağıtımı, toptan satışı ve perakende satışı, perakende satış hizmeti, ithalat ve ihracatı ile belirtilen faaliyetler ile alakalı tüm gerçek ve tüzel kişilerin hak ve yükümlülüklerini, Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumunun kurulma çalışmaları ile çalışma usul ve esaslarını ve elektrik üretim ve dağıtım varlıklarının özelleştirilmesinde izlenecek usullerin tamamını bir arada kapsamaktadır.

Bakanlar Kurulu tarafından 05.02.2001 tarihinde resmi gazete de yayımlanan kararı doğrultusunda; Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ), Elektrik Üretim Anonim Şirketi (EÜAŞ) ve Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt Anonim Şirketi (TETAŞ) olacak şekilde üç ayrı İktisadi Devlet Teşekkülü olarak yeniden yapılandırılması adına çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

2.3. Elektrik Enerjisinin Zararlı Etkilerinin İncelenmesi

Elektrik insanlığın hayatında şu aşamada oldukça önemli bir yere sahiptir. Elektrik enerjisini her gün her dakika her an etkin bir biçimde temel ihtiyaç olarak kullanmaktayız. Hayatımızı kolaylaştırın tüm alet ve edevatlar neredeyse elektrik ile çalışmaktadır. Her işimizi elektronik eşyalar yardımı ile gerçekleştirmekteyiz. Hayatımızda elektrik o kadar önemli bir yere sahiptir ki bir saat elektriklerin kesilmesi hayatı durma noktasına getirmektedir. Elektrik insanlar için su içmek, nefes almak gibi bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bu kadar ihtiyaç duyduğumuz elektriğın insanlar için yararları olmasının yanında kurallarına uygun hareket edilmediğinde bir o kadarda zararlı etkileri mevcuttur. Hayatımızın hemen hemen her yerinde kullandığımız elektriğın meydana getirdiğı kazalar sonucu maddi ve manevi birçok kayıplar yaşanmaktadır.

Günlük hayatın dışında elektrik enerjisi sanayi faaliyetlerinin de vazgeçilmez bir unsurudur. Çalışmalarının ve üretimlerinin tamamını elektrik yardımı ile gerçekleştiren sanayi faaliyetleri işçiler üzerinde de olumsuz etkiler yaratmaktadır. Sanayi faaliyetleri içerisinde bir yılda gerçekleşen toplam iş kazalarının büyük bir kısmını elektrikten kaynaklanan kazalar oluşturmaktadır. Bu da elektriğın yararlarının hayatımızda çok önemli olduğı gibi zararlı etkilerinden de korunmamız gerektiğini açıkça göstermektedir.

Elektriğın zararları arasında en önemlisi elektrik çarpmalarıdır. Elektrik çarpması insan üzerinde olumsuz birçok etki yaratabilmektedir. Hatta ölüme bile sebebiyet verebilmektedir. Eski ev aletlerinin elektriğı ileterek elektrik çarpmalarına sebebiyet vermeleri en önemli çarpılma sebebidir. Bu konuya daha detaylı ilerde değinilecektir (Bayram, 2007).

Elektriğın zararları arasında başka önemli nokta ise elektrik kaçaklarından dolayı kaynaklanan yangın tehlikeleridir. Elektrik kaçaklarının sebebi ise iletkenlerden geçen aşırı ya da kaçak akımın iletkeni ısıtması ile ısınan bu iletkenin çevresindeki malzemeyi tutuşturması ya da yanma ısısına ulaştırması sonucu yangına sebebiyet vermesidir. 300 mA. Seviyesinde ki bir kaçak akımın ısı oluşturması yeterlidir. Elektrik kontağından meydana gelen yangınlarda genellikle eski binalarda ki elektrik tesisatlarının eskidiğinden dolayı oluşmaktadır. Elektrik kontağından meydana gelen yangınlar farklı kutup ya da farklı gerilim değeri bulanan iletkenlerin birbiri ile temas etmesi sonucu gerçekleşmektedir. Farklı kutup iletkenlerinin biri birine doğrudan teması ile meydana gelen ark, bu hattaki sigortanın boyutuna bağılı büyüklükte ark meydana gelmesi

sonucu iletkenin erimesi, çevreyi yakması ya da yangına sebebiyet vermesine neden olabilmektedir. Müsait olmayan ortamlarda yani sıcak veya soğuk ortamlarda uzun süre kullanılan kablolarda izolasyon kılıflarının bozulması sonucu sızıntı akım, kaçak akım sonrada kısa devre akımlar sonucu yangınlar meydana gelebilmektedir.

Sigorta değerinin iletken akım kapasitesinden büyük olması durumunda iletkenin ısınıp izole kılıfın izolasyonunu bozarak iki farklı kutuptaki iletken arasında geçen sızıntı akım ile ısınması ve çevreyi yangına götürecektir ısının meydana gelmesine de sebebiyet verebilmektedir. Kontaktör, şalter gibi devre kesicilerin ya da ayırıcıların kontaklarının iyi basmaması, kirlenmesi veya oksitlenmesi sonucu kontak noktalarında ısınmalar sonucu yangınların çıkması muhtemeldir. Ayrıca meydana gelen yangınların büyük çoğunluğu bu paragrafta belirtilen nedenlerden dolayı kaynaklandığı birçok literatür de ortak bilgi olarak rastlanmaktadır.

Elektrik kontağının meydana gelmesi ile yangına sebebiyet vermesi, temelde kabloların aşırı ısınması ve kabloları saran plastik yalıtım malzemelerinin yanmaya başlaması ile meydana gelmektedir. Bakır ve alüminyum iletkenler teknik olarak akkor hale gelinceye kadar akımı iletebilirler, ancak izolasyonları belli sıcaklıklara dayanabilir ve bu sıcaklıklar geçildiğinde izolasyon malzemesi erir ve özelliğini kaybeder. Bu da oldukça etkili bir yangının başlangıcı olabilir. Her ne kadar kablolar duvar içlerinde döşenmiş vaziyette bulunsun da kablo hatları üzerinde bu kapakları da dahil çoğu kez plastik malzemeler kullanılır ve plastik ısındığında kolaylıkla yanan bir malzemedir. Bu gibi yangınların önlenmesi için; ana devre üzerine 300 mA.'lik yangın kaçak akım röleleri konulmalı gerekirse çok hassas ve kritik panolarda bu tehlikeli noktalar termal kameralarla kontrol düzenleri kurulmalıdır. Ayrıca sıcak ortamlarda silikon izoleli kablolar kullanılmalıdır.

Elektrik kontağı, faz ve nötr tabir edilen farklı potansiyeldeki hatların kontrol dışı birbirine temas etmesi sonucu kısa devre şeklinde meydana gelir. Elektrik kontağı oluşması sırasında kablolarda çok yüksek elektrik akımları oluşur ve kablolar yalıtım malzemeleriyle birlikte ısınmaya başlar. İki kablonun birbirine kazara temas etmesinin birçok sebebi olabilir. Başlıca sebepler fare, köstebek ve yarası gibi kemirgen canlılar tarafından kablo yalıtım katmanlarına zarar verilmesi, hafriyat çalışmaları sırasında kabloları fiziki zarar verilmesi gibi etmenlerdir. Kabloları verilen zararlar dışında, bazen de kabloları beslenen elektrikli aletlerin kendi içlerinde oluşan kısa devreler yani

kontaklar meydana gelir. Özellikle fazla akım çeken ısıtıcı, klima, buzdolabı, elektrik motoru gibi aletlerde meydana gelebilecek iç arızalar sonucu oluşabilen bu kontaklar da ayrı birer risk unsurudur (EMO, 2013).

Elektrikli aletlerden kaynaklanan radyasyon tehlikesi insanlar için ciddi tehlikeler doğurmaktadır. Kansere sebebiyet veren radyasyon akımlarından korunmak için önemli tedbirler alınması gerekmektedir.

Elektriği çok iyi ileten bir madde olan içme veya kullanma suyu ile elektrikli aletlerin temas etmesi sonucu elektrik çarpmaları meydana gelmektedir. Bu nedenlerden kaynaklanan kazalar elektriğin şiddetini arttırmakta ve insan için hayati tehlike arz etmektedir.

Elektrik kazalarının çoğu evlerde gerçekleşeceği gibi işyerlerinde de gerçekleşmesi kaçınılmazdır. Ülkemizde işyerlerinde elektrik kazalarından kaynaklanan kazalar ile ilgili ciddi çalışmalar yürütmektedir. İş sağlığı ve güvenliği alanında çalışanlara elektriğin zararları devamlı etkin bir biçimde anlatılmaktadır ve gerekli eğitimler verilmektedir.

2.3.1. Elektrik ile Çalışmalarda Genel Risk Etmenleri

Ülkemizde, 30.06.2012 tarihli 6331 sayılı “İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu”; çalışma ortamları içerisinde iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi ve mevcut olan sağlık ve güvenlik hususların daha da iyiye gitmesinin sağlanması açısından işveren ve çalışanlar adına ortak görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerin tamamını kapsamaktadır. Yayımlanan Kanun ile beraber; kamu ve özel endüstrilerin tümüne ait çalışma ortamlarının, belirtilen çalışma ortamlarının işverenleri ile işveren vekillerine, çırak ve stajyerler de bu kapsama alınmakla beraber tüm çalışanların çalışma yerlerine bakmaksızın uygulanmaktadır.

Elektrik ile alakalı tesislerin kurulması aşamalarını kapsayan 30.11.2000 tarihinde ve yayımlanan “Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği” ve 4.11.1984 tarihinde yayımlanan “Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği” ile birlikte 21.8.2001 tarihinde yayımlanan “Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği” kapsamında belirtilen tüm hükümler kale alınarak yapılması gerekenler ve alınması gereken önlemler belirlenmelidir (Yazar, 2016).

İşyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği açısından elektrikle çalışmanın bazı riskleri mevcuttur. Bu riskler insan hayatını tehlikeye atan risklerdir fakat çıkarılan mevzuatlar, kanunlar ve tüzükler ile bunlar engellenmeye çalışılmaktadır.

Elektrik enerjisinin tehlikesi, yalıtım özelliğın bozularak makinelerin şaselerine temas etmesi sonucu veya bir canlının elektrik enerjisi taşımakta olan bir iletkene veya koparak canlıya dokunması ile oluşur. Su ve nem elektriğın en iyi iletkenlerindendir. Elektrik enerjisi; bir tel, kablo veya diğeri iletken malzemelerin üzerinden dirençleri ile ters orantılı olarak bir yerden başka bir yere akar. Eğer vücudumuz bu akım yolu üzerinde ise elektrik akımına kapılıp çarpılabiliriz.

İşyerlerinde meydana gelen elektrik enerjisinden kaynaklanan kazaların bir kısmı kullanılan makinelerin veya aletlerin çıplak kısımlarının topraklanmamış veya yalıtılmamış olmasından kaynaklanmaktadır. Kullanılan aletlerin topraklamalarının düzenli aralıklarla kontrol edilmesi gerekmektedir. İlerdeki bölümlerde bu konuya detaylı bir şekilde değinilecektir.

Elektrikle çalışmalarda iş kazalarının olmasındaki en büyük etkenlerden biride işyerinde çalışan personellerin gerekli eğitimleri almaması ve kendilerine duydukları aşırı güvenden kaynaklanmaktadır. Çalışanların gerekli eğitim ve talimatları almadan ve güvenlik kurallarına uymadan elektrikten kaynaklanan hataları düzeltmek için uğraştıklarından dolayı bu kazalar meydana gelmektedir. Burada ki en önemli husus çalışanların kendi yetki alanları dışında çalışması engellenmeli ve gerekli eğitimler verilmelidir (Aytaç, 2011).

İşyerlerinde ki mevcut elektrik tesisatının her bölümü kapalı ortam içerisinde olmalıdır. Açıkta bulunan kablolar veya elektrik panoları çalışanlar açısından büyük risk teşkil etmektedir.

2.3.2. Elektrik Kazalarında Genel Risk Faktörleri

Elektik kazalarının oluşum şekillerine bakıldığında; izolasyon hatalarından kaynaklanan kazalar, elektrik kaçağı ile makinelerin metal bölümlerinin elektrikle teması sonucu da meydana gelen kazalar, enerji iletim hatları ile temas sonucu da meydana gelen kazalar, elektrik direklerinin üstünde ya da yanında meydana gelen kazalar, gerilimli alanların yanında gerçekleştirilen işler dahilinde meydana gelen kazalar, patlama sonucu da

meydana gelen kazalar ve elektrik hatlarının kısa devre meydana getirmesi sonucunda meydana gelen kazalar olarak sınıflandırılabilir.

Ülkemizde meydana gelen, elektrik enerjisinden kaynaklanan kazaların büyük bir kısmı yalıtım hatalarından ve düzenli kontrol eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Aydınlatma devresi de dahil olmak üzere ev ve işyerlerinde tüm elektrik tesisatı en az yılda bir defa yetkili teknik personeller tarafından kontrol edilmeli, ihtiyaç varsa onarılmalıdır.

Elektrik kazalarının gerçekleşmesinde en önemli ve etkin faktörlerden biri bozuk, eskimiş el aletlerinin kullanımınıdır. El aletlerinin besleme kablolarının bağlantı yerlerinde oluşan hasarların onarılmaması sonucu çarpılma tehlikesi yüksektir. Besleme kablolarının fişinde veya fişin takıldığı prizlerdeki kırıklar veya kopukluklar ciddi tehlike unsurudur. İşyerlerinde çalışanların kullandığı el aletlerinin çift yalıtkan olmaması tehlikelerden biridir. Kullanılan el aletlerinin topraklama irtibatının yapılmamış olması kaçak akımın insan vücuduna ulaşmasına ve ciddi tahribatlar gerçekleştirmesine sebep olmaktadır. Kullanılan fişlerde ve prizlerde topraklamalı ürünlerin kullanılmaması elektrik kazalarına neden olmaktadır. Aleti kullanan kişinin yeterli deneyime, tecrübeye sahip olmaması ve gerekli eğitimleri almamış olması hem kendi hem de beraberinde çalıştığı kişileri tehlikeye sokmaktadır.

2.3.2.1. Elektrik Çarpmalarının İnsan Üzerindeki Etkileri

Elektrik akımının üzerinden geçmesi ile elektrik çarpan bir kişinin, durumu ağır ve hatta komaya girmiş olabilir. Bu nedenden dolayı hiç vakit kaybedilmemeli ve elektriğe maruz kalan kişinin hayata geri döndürülmesi için derhal elektrik enerjisi ile teması kesilerek ilk yardım kurallarının sırasıyla uygulanması gerekir.

Elektrik çarpmalarının sebeplerinden biri kaçak akım sonucu elektrik çarpmalarıdır. Elektrik ile çarpılmak için akımın vücuttan geçerek pozitif ve negatif kutuplar arasındaki devreyi tamamlaması gerekmektedir. Fazlar arası ya da faz nötr hatlarının en az iki tanesinin birbiri ile temas etmesi sonucunda elektrik akımı devresini tamamlar. Elektrik taşıyan devrelerde kısa devre oluşabilir. Dinamolar, piller ve bataryalar doğru akım üretirler ve akümülatörler istenildiği zaman kullanılmak üzere doğru akım depolarlar. Doğru akım, bir iletken üzerinde yön değiştirmeyen sürekli elektrik akımı olarak tanımlanmaktadır. Doğru akım 20-30 volttan sonra çarpılma hissi vermekte ancak insan vücuduna pek zarar vermemektedir (TÜİK, 2013).

Zamana bağlı olarak yön ve şiddet değiştiren, genel olarak ev ve iş yeri şebekelerinde kullanılan akım türü ise alternatif akım olarak tanımlanmaktadır.

Havai hatlarda veya trafo tesislerinde elektrik akımına kapılmış birini gördükten sonra akıma kapılan kişinin üzerinde veya içinde bulunduğu tüm tesisatın elektrik enerjisi kesilmeli ve yaralıya ancak bu şekilde müdahale edilmelidir. Bahsedilen konu hakkında TEDAŞ yetkilileri veya itfaiye yetkilileri aracılığı ile yardım edilmesi hususunda talepte bulunulmalıdır. Yüksek voltaj sebebi ile oluşan kazalar incelendiğinde mutlak suretle gerçekleşen akımın kesilmesinin sağlanması gerekmektedir. Belirtilen kuruluşların yetkili personellerinden elektriğin kesildiğine dair alınacak olan haberdan sonra kaza yaşayan kişiye müdahale edilmelidir. Yalıtımın tam olarak sağlandığından emin olunmalıdır.

Elektrik akımına maruz kalmış olan bireyin kaza yaşadığı alana ortalama 20 metrelik bir bariyer çekilerek farklı kişilerin bu alan içerisine girmeleri engellenmelidir. Bu kuralların uygulanması hayati tehlikelerin giderilmesi adına büyük önem arz etmektedir.

Alternatif akıma maruz kalan bireylerde akım kalp sinirleri üzerinden geçerse kalbin sinirsel ileti sistemini bozar ve kalbin fibrilasyona düşmesine veya durmasına neden olur. Alternatif akım ile çarpılmak oldukça kolaydır. Elektrik aktif kutba dokunulduğunda, vücut toprakla devreyi tamamlamak için yere basmış olduğumuz ayaklar üzerinden geçer. Elektrik akımının insan vücudunda oluşturduğu etkiye elektrik çarpması denilmektedir. Elektrik çarpması ile;

- Kas kramplarının meydana gelmesi,
- Kalp durmasının oluşması,
- Solunum faaliyetlerinin durmasının oluşması,
- Kırıkların meydana gelmesi,
- Sinir felci gerçekleşmesi,
- Solunum merkezinin felç olması.

Şeklinde sonuçlar doğurabilmektedir. Bazen ülkemizde yerleşim alanları üzerinden geçen yüksek gerilim hatları da tehlike kaynakları arasında sayılabilir. Bu hatlara 20 metreden fazla yaklaşmak oldukça tehlikeli ve yasaktır.

Elektrik çarpması sonucu insan vücudunu iletken olarak kullanan elektrik, kemiklerde gerilmelere ve hassaslaşmaya neden olabilmektedir. Kemiklerde meydana gelen

hassaslaşmalar sonucu akımın şiddetine bağlı olarak acil bir şekilde elektriğin kesilmesi sağlanmaz ise insan vücudunda telafisi olmayan ya da ciddi sayılabilecek hasarların oluşması muhtemel olacaktır. 30-50 mili amper akım şiddetinden sonra insan vücudunda gerilmeler ve istem dışı fiziksel hareketlilik oluşmaya başlar. Bu belirtilen akım şiddetinden sonra kırıkların oluşması beklenen bir durum olarak söylenebilir. Bu sebeple insan vücudunda elektrik çarpması sonucu elektriğin vücuda girdiği ve çıktığı noktalarda yanık oluşabileceği gibi kırıklar da meydana gelebilmektedir.

Düşük gerilimli elektrik çarpmaları genellikle evlerde meydana gelmektedir ve bunlardan en çok kadınlar ve çocuklar etkilenmektedir. Küçük çocukların prizlere metal cisimlere sokması ve kabloları ısırması ile düşük gerilimli elektriğe maruz kalmasına oldukça sık rastlanmaktadır. Ev içerisinde başta banyo olmak üzere mutfak gibi doğrudan rutubetli veya ıslak zemin ile temas edildiği yerlerde elektrik cihazlarının yalıtımlarının ve topraklamalarının eksik yapılması nedeniyle kişilerin ıslak ellerle o cihazlara dokunmasından kaynaklanan elektrik kazaları meydana gelmektedir. Yeterli bilince ve eğitime sahip olmayan bireyler, elektrik akımını kesmeden tamir etmeye çalıştıkları elektrikli aletler sonucu çarpılma riski altındadır. AC ve DC devreleri tüm elektrikle çalışan cihazlarda bulunmaktadır. Bu yüzden elektrikle çalışan her türlü alet güvenli bir şekilde kullanılması amacı ile yalıtılmalı ve topraklanmalıdır. Özellikle banyolarda kullanılan elektrikli şofbenlerin elektrik devrelerine muhakkak kaçak akım rölesi kullanılmalıdır.

Birçok elektrik çarpması olaylarında insan vücudunun ilk temas yeri baş ve boyun bölgeleridir. Buna bağlı olarak yanık ve sinir sistemine ait belirtiler oluşabilir. Çarpma ve düşmelerden kaynaklı elektrik akımına kapılan kişilerde kafatası veya boyun omurga kırığı oluşumu gözlemlenebilir.

Elektrik kazalarında kalbin durması olayı ile karşılaşılabilir. Her elektrik çarpması kazası kalbin durmasına sebebiyet vermese dahi kalbin düzenli olarak atışlarını etkilemekte ve düzensiz çalışmasına sebebiyet vermektedir.

Elektrik çarpmalarında en ciddi sonuç ise cilt yanıklarıdır. Cilt yanıkları elektrik akımının vücuda giriş ve çıkış noktalarıdır. Elektrik yanıklarında en çok görülen yanık ilk temas

edilen bölgedeki yani eller ve kafatası yanıklarıdır. Yerden kaynaklanan ilk temas yeri ise ayak tabanlarıdır (Ilıcak, 1999).

Elektrik çarpmasına karşı evlerde ve işyerlerinde alınması ve uygulanması gereken birtakım tedbirler vardır. İşyerlerinde çalışan işçiler elektrik kazalarına maruz kaldığında veya başka birinin elektrik kazası geçirdiği esnada tüm temel ilkyardım kuralları bilmesi açısından bilgilendirilmeli ve eğitilmelidir.

Elektik çarpması sonucu, elektrik akımına maruz kalan kişinin elektrik akımıyla ilişkisinin kesilmesi gerekmektedir. Bunu yaparken çabukluk, soğukkanlılık ve güvenlik içinde hareket edilmelidir. Elektrik akımına maruz kalan kişiyi kurtaran kişi kurtarmak amacıyla ceket, kuru bez, kuru ağaç parçası veya başka bir yalıtkan parça kullanılmalıdır. Aksi takdirde eliyle kurtarmaya çalışırsa o kişide akıma maruz kalabilir. Ayrıca kurtarma işlemi sırasında akımın geçtiği devrenin elektriği kesilmelidir. Elektriğe maruz kalan kişi akımdan kurtarıldığı gibi hemen ilk iş acil servis personelini olay yerine çağırılmalıdır. Bu arada doktor gelinceye kadar elektrik çarpması ilkyardım kuralları sırasıyla uygulanır.

- Elektrik çarpmasında ilk yardım yapan kişi önce kendi güvenlik önlemlerini almalıdır,
- Kazazedenin elektrik çarpmasına maruz kaldığı devrenin elektriği kesilmelidir,
- Elektrik çarpan kişiye dokunan iletkenen kurtarmak için elektrikle ilişkisini kesmek amacıyla; deri kemer, ceket, kuru tahta veya kuru gazeteler kullanılmalıdır,
- Eğer akım hemen kesilmez ise elektrik enerjisini, kuru bir tahta parçası gibi yalıtkan bir cismin yardımıyla kazazededen uzaklaştırmak gerekir,
- Elektrikle uğraşan kişiler kalın lastik tabanlı ayakkabılar giymeli, yalıtkan eldiven takmalıdırlar. Elektrik akımını iletmeyecek yalıtkan bir cismin üzerine çıkılmalıdır,
- Bilinci açık ama soluk alıyor ise şok durumunu önlemek gerekmektedir. Kazazedenin ayakları yukarı kaldırılmalıdır gerekirse kapalı kalp kompresyonu yapılmalıdır,
- Bilinci açık ve soluk alıyorsa sakinleştirip sizi dinlemesi sağlanmalıdır ve bir çay kaşığı yemek sodası ve bir çay kaşığı tuz 1/3 litre su içerisinde eritilip ilk yarım saat içerisinde kazazedeye içirilmelidir,

- Komada bilinci kapalı ve soluk almıyor ise kazazedenin üzerindeki kıyafetler çıkartılarak vakit kaybetmeden suni teneffüs yapılmalıdır. Olumlu yanıt alıncaya kadar devam edilmelidir,
- Kazazedenin kalbi durmuş ise derhal kalp masajı yapılmalıdır. O esnada ambulans ve sağlık kuruluşlarının olay yerine gelmeleri sağlanmalı veya en yakın sağlık kuruluşuna götürülmelidir,
- Eğer kazazede de yanık var ise yanıklara kuru tülbent kapatılarak doktor müdahalesine bırakılacak şekilde müdahale edilmelidir.

Genel anlamda ilkyardım müdahalesi yapacak kişinin ilk yardım belgesinin en azından yeterli bilgisinin olması yaralı açısından büyük önem taşımaktadır. Yanlış ya da bilinçsiz yapılan ilkyardım adeta son yardım adını alır.

Elektrik enerjisi kullanımı açısından oldukça öneme sahiptir ancak kullanılmasının iyi olarak kavranarak sağlanması gerekmektedir. Aksi takdirde elektrik enerjisi telafisi olmayan olumsuz sonuçlar doğurabilecek bir güce sahiptir. Elektrik asla hata kabul etmez. Elektrik tehlikeli bir dosttur.

2.3.2.2. Metallerde Elektrik Akımı

Katı iletken metal, hareketli veya serbest elektronlara sahiptir. Bu elektronlar metalin kristal yapısına bağlıdır fakat herhangi bir atoma bağlı değildir. Herhangi bir dış elektriksel alan uygulamadan bile bu elektronlar ısı enerjisinden dolayı rastgele hareket ederler. Fakat normalde bir metaldeki net akım sıfırdır. Herhangi bir zamanda metal objenin herhangi bir kesitinde bir yönden diğerine geçen elektronların sayısı aksi yönde geçiş yapanlarına ortalamada eşittir. Bir metal telin iki ucu arasına batarya gibi bir DC kaynağı bağlandığında iletken bir elektrik alanı oluşur. Bu elektrik alanı metaldeki serbest elektronların alanın tersi yönünde sürüklenmesine sebep olur. Ortalamada bir yöne daha fazla hareket eden elektronlar elektrik akımını oluştururlar (MEB, 2011).

2.3.2.3. Elektrolitlerde Elektrik Akımı

Elektrolitler içlerinde elektrik akımını mümkün kılacak serbest iyonlar bulunduran maddelerdir. Elektrokimyasal hücreler bir elektrolit ve bu elektrolite yerleştirilmiş elektrotlardan oluşur. Bu hücreler kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çevirmek ya da

elektrik enerjisi kullanarak bir kimyasal tepkimeyi gerçekleştirmek için kullanılırlar. Her iki durumda da elektrotların çevresinde iyonlar oluşur ya da yok olur. Bu tepkimeler sırasında elektrolit içerisinde birbirini nötrleyen ya da birbirinden ayrılan anyon ve katyonlar elektrotlara doğru ya da aksi yönde hareketleri sırasında elektrik akımını oluştururlar. Örnek olarak, sıkça rastlanan kurşunlu pillerde elektrik akımı pozitif yüklü hidrojen iyonlarının bir yöne negatif yüklü sülfat iyonlarının diğer yöne hareket etmesinden meydana gelir (MEB, 2011).

2.4. İnşaat İşlerinde Karşılaşılan Elektriksel Riskler

Bu bölümde genel olarak birçok sektörde karşılaşılabilecek olan elektriksel riskler ile birlikte inşaat sektöründe karşılaşılabilen elektriksel risklere değinilmiştir.

2.4.1. Aydınlatma Tesisleri

İşyerlerindeki aydınlatma tesisatı Türk Standartlarına ve Elektrik İç Tesisler Yönetmeliğinde belirtilen hükümlere, teknik usul ve koşullara uygun şekilde yapılmalı ve işletilmelidir. Aydınlatma araçları işçilerin sağlığına zarar vermemeli, keskin, göz kamaştırıcı ve titreşim ışık meydana getirmeyecek özellikte olmalıdır (<http://www3.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty>).

Makinelerin hareketli parçalarının ve bunların bulunduğu mekanların aydınlatılmasında görüntü yanılmalarını önleyecek teknik tedbirler alınmalıdır. İşyerlerinde herhangi bir arıza sebebiyle ışıkların sönmeye ihtimaline karşı yeteri kadar yedek aydınlatma araçları bulundurulmalı, gece çalışması yapılan yerlerin gerekli mahallerinde aydınlatma yetersizliği nedeniyle gerektiğinde otomatik olarak yanabilecek yedek aydınlatma tesisatı bulundurulmalıdır. Yangından zarar görebilecek yerlerdeki yedek aydınlatma cihazlarının bulunduğu yerlerde acil durumlarda kaçış istikametini gösteren fosforesan boyalı işaretler bulundurulmalıdır (MEB, 2011).

2.4.2. Fiş ve Priz Sistemleri

Fişler aynı tesiste kullanılan farklı gerilimler için kullanılan prizlere sokulmayacak yapı ve özellikten olmalıdır. Ara fiş-priz düzenlerinin yalıtkan düzenekleri uygun şekilde korunmalıdır. Kırık ve çatlak fiş ve prizler kullanılmamalıdır. Fiş ve priz sisteminde topraklama kontak elemanları akım kontak elemanlarından önce bağlantıyı sağlanmalıdır (MEB, 2011).

2.4.3. Elektrikli Makinelerin Bağlantıları

Elektrikli makinelerin koruma tipi, yerleştirildikleri yerlerdeki şartlara uygun seçilmeli, fazla nem ve buhar bulunan yerler ile yağlı yerlerdeki elektrik motorlarının gerilim altındaki kısımlarıyla bağlantıları uygun şekilde korunmuş olmalıdır.

Elektrik makinelerine ilişkin bağlantılar çalışma sırasında meydana gelebilecek titreşimlere dayanıklı biçimde seçilmeli ve yapılmalıdır (MEB, 2011).

2.4.4. Sigortalar

Alternatif veya doğru akım devrelerinde kullanılan sigortalar kapalı bir tablo içine monte edilmeli, değeri 32 amper'in üstünde olan sigortalar en az bir şalter veya anahtarla kontrol altına alınmalıdır. Bu şalter ve anahtarla akım kesilmeden tablo kutusu kapağı açılmayacak ve bu kapak kapanmadan akım verilmeyecek şekilde olmalıdır. Yüksek kesme güçlü şalterle enerji verilmesi sırasında şalter patlaması riskine karşı gerekli tedbirler alınmalıdır (MEB, 2011).

Sigortalar değiştirilmeden önce gerilim dışı bırakılmalı ve gerilim yokluğu kontrol edilmelidir. Sigorta gerilim dışı bırakılmıyorsa, kesicilerle devrenin kesilmesi sağlanmalı, tesisatın tekrar servise konulmasında sigortanın yeniden yanması ihtimali göz önüne alınarak sigortayı değiştiren kişinin kendine zarar gelmeyecek şekilde elleri ve yüzünün korunması için gerekli kişisel koruyucular kullanılmalıdır (MEB, 2011).

2.4.5. Gerilim Altındaki Bölümler

Gerilim altındaki kısımların dokunmaya karşı gerilimi 50 Volt'tan yukarı olan alternatif veya 120 Volt' tan yukarı olan doğru akımlı bölümleri devreleri yalıtılmış olmalı ya da doğrudan doğruya dokunmaya karşı korunmuş olmalıdır.

Elektrik kabloları gerilim değerine uygun olarak yalıtılmalı ve bu kablolarla bunların bağlantı ve kontrol tertibatı dış etkilere karşı uygun şekilde korunmalıdır. Vinçlere akım sağlayan hava iletkenleri uygun şekilde yerleştirilmiş ve korunmuş olmalı ve bunların altına veya yakınına malzeme istifi ve yığını yapılmamalıdır. İletkenler mekanik ve kimyasal etkilerden korunmuş olarak yerleştirilmelidir.

Kontrol, bakım ve onarımı yapılacak makine ve elektrik devrelerinin, tesisatının, motor veya teçhizatın enerji kaynağı ile bağlantısı kesilmeli, akımı kesen şalter veya anahtarların açık durumda olmaları ve bu şekilde kalmaları sağlanmalı, onarım bitirilmeden devreye akım verilmemelidir. Akım kesen şalter veya anahtarlarda kilitleme tertibatı bulunmalı veya şalter ve anahtarların üzerine, çalışma yapıldığını gösteren ikaz levhaları asılmalıdır. Çalışma yerinde gerilim yokluğu tespit edildikten sonra bakım onarım çalışmalarına başlanmalıdır (/www1.mmo.org.tr).

2.4.6. Tevzi Tabloları

İşyerinde çalışanların erişebileceği yerlerde bulunan tevzi tabloları, panoları ve kontrol tertibatı ile benzeri tesisat, kilitli dolap veya hücre içinde olmalıdır. Saç malzemenin yapılmış ana kuvvet panolarının ön ve arka çalışma tabanları, elektrik akımını geçirmeyen, uygulama gerilimine dayanıklı izole malzeme ile kaplanmış olmalıdır. Bu malzemenin eni el ulaşma mesafesi dikkate alınarak seçilmelidir. Tevzi tablolarının üretim ve kullanımında Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği hükümlerine uyulmalıdır. Tevzi tablo ve pano yanına ve altına malzeme istif edilmemelidir.

Tevzi tablosu veya benzeri tertibat üzerinde bulunan sigortalar, şalterler, ilgili standartlara ve Elektrik İç Tesisler Yönetmeliği hükümlerine uygun yapılmış ve korunmuş olmalıdır. Tablo veya pano üzerindeki sigorta, şalter ve anahtarların üzerine, kumanda ettiği yeri gösteren etiketler bulunmalıdır (MEB, 2011).

Tozlu ve nemli yerlerde kullanılan tablolar tamamen sızdırmaz biçimde kapalı dökme demir ya da çelik saçtan yapılmalıdır. Tevzi tabloları, panolarının metal gövdesi ile gerilim altında olmayan bütün metal bölümleri topraklanmalıdır.

Gerilimi 1000 Volt'u geçmeyen ana dağıtım tabloları, bakımı ve ayarı gerektiren her kısmı kolayca erişilebilecek, iletkenler kolayca izlenebilecek, şalter veya kumanda cihazları tablonun önünden idare edilebilecek ve bütün ölçü ve kontrol aletleri ile

sinyalizasyon cihazları tablonun ön cephesinden kolayca görünebilecek şekilde düzenlenmelidir (<http://www3.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty>).

Gerilimi 1000 Volt'tan fazla olan ana dağıtım tabloları, hücreler ve yüksek gerilimle çalışan bütün aletlerin metal koruyucuları topraklanmış olmalı veya bunlar uygun şekilde izole edilmeli ve bütün metal kollar ile diğer bütün metal bağlantılar topraklanmalıdır. Bunların kontrolünde, bakım ve onarımında akım kesilmeli ve kontrol bakım veya onarımı yapılan tablo veya hücre diğerlerinden bir paravana veya bölme ile ayrılmalıdır.

2.4.7. Transformatörler ve Kondansatörler

Transformatör, kondansatör ve benzerlerinin konulduğu işyerlerinin yeteri kadar havalandırılması sağlanmalı ve duvarları ile kapıları yangına dayanıklı olmalıdır. Transformatör, kondansatör ve benzerleri, şarj kalıntılarını önleyecek şekilde bağlanmış ve kontrol edilmiş olmalı ve bu teçhizatın bulunduğunu bildiren ve bunlara dokunulmadan önce alınması gereken tedbirleri açıklayan levhalar uygun yerlere konmalıdır. İşyerine konacak hava soğutmalı transformatörleri yanabilir malzemelerden yeteri kadar uzakta bulunmalı veya yanabilir maddelerden, ısı geçirmeyen ve yanmayan bir bölme ile ayrılmış ya da uygun şekilde kapatılmış olmalıdır.

Transformatörler ve kondansatör merkezlerindeki diğer yüksek gerilim cihazları, parmaklıklı veya kafes telli kapılar ile kapalı özel hücrelere yerleştirilmiş olmalıdır. Yüksek gerilim hücrelerinde yalıtılmış tabure, kauçuk eldivenler, neon lambalı istankalar, manevra çubuğu, yangın söndürme cihazları, topraklama ve kısa devre teçhizatı ve manevra talimatı haiz tabela vb. bulundurulmalıdır (isgfrm.com/threads/elektrik).

2.4.8. Akümülatör Tesisleri

Kurşun-asitli sabit akümülatör tesisleri, tabanı aside dayanıklı malzemedan yapılmış, iyi havalandırılmış ve özel yapılmış odalarda veya hücrelerde bulundurulmalıdır. Akümülatör odaları kuru havalı, serin ve sarsıntısız olmalı, sıcaklık değişmelerinden korunmalıdır (<http://www3.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty>).

Akümülatörlerin bulunduğu yerler tercihen doğal havalandırmanın yeterli olabileceği biçimde yapılmalıdır. Pencere, kapı vs. ile havalandırma için gerekli hava sağlanamazsa, akümülatör tesislerinin büyüklüğüne göre kıvılcım yapmayan aspiratör, havalandırma boruları ya da kanalları gibi yapay havalandırma düzenleri kullanılmalıdır. Bu boru ve

kanallar elektrolit etkisine dayanıklı malzemeden yapılmış olmalı, duman bacalarına veya ateşli yerlere açılmamalıdır.

Akümülatör bataryalarının kutuları cam, sert kauçuk, plastik ve benzeri akım geçirmeyen malzemeden yapılmış olmalı ve bunlar akım geçirmeyen sağlam ayaklar üzerine oturtulmalıdır. Kurşun asitli akülerin tespit edildiği yalıtkan gereçler elektrolitlere dayanıklı olmalıdır. Akümülatör odalarına açık alevli araçlarla girilmemeli ve sigara içilmemelidir (MEB, 2011).

Akümülatör bataryaları, tesisi gerektiğinde bütün kutupları kesilecek şekilde yapılmalıdır. Bataryalar kolayca ulaşılabilir ve denetlenebilir şekilde yerleştirilmeli, yerleştirme konusunda havalandırma durumu da dikkate alınmalıdır. Akümülatör bataryalarında asit hazırlama işinde hiç suretle asit üzerine su ilave edilmemelidir. Suyu yavaş yavaş ve azar azar asit ilave edilmelidir. Çalışanlara işe uygun yüz siperi, muşamba önlük, lastik eldiven ve benzeri kişisel koruyucular verilmeli ve kullanılmalıdır (<http://www3.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty>).

Akümülatör odaları açık ateş veya kızgın cisimlerle ısıtılmamalı, kapılar dışarı doğru açılacak şekilde yapılmalıdır. Kapılar pencereler, duvarlar, tavanlar, döşemeler elektrolit etkisine dayanıklı olmalıdır. Akümülatör odalarındaki elektrik tesislerinde, nemli ve benzeri yerler için seçilen iletken, kablo ve gereçler kullanılmalıdır. Bu yerlerde akkor telli lamba ve sızdırmaz tip armatür kullanılmalı, kıvılcım yapabilen konnektörlü aspiratörler kullanılmamalıdır. Anahtar, priz vs. gibi işletme sırasında alevlenmeye sebep olabilecek kıvılcım çıkaran elektrik araçları akü odalarının dışına konulmalıdır (<http://www3.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty>).

2.4.9. Seyyar İletkenler

İşyerlerinde sürekli olarak taşınabilir veya çekme iletkenler kullanılmamalıdır. Ancak işin gereği olarak geçici olarak kullanılacağına gerekli iş güvenliği tedbirleri alınmalıdır. Taşınabilir iletkenlerin kullanılması gereken yerlere yeteri sayıda ve uygun şekilde topraklanmış elektrik prizleri tesis edilmelidir. Taşınabilir elektrik kablo iletkenlerin çok damarlı, dayanıklı kauçuk veya plastik malzeme ile kaplanmış olmalı, gerektiğinde eğilip bükülebilmeli bir metalle dayanıklılığı artırılmalı ve bunların kaplamaları bozulmamalı, bağlantıları iyi durumda tutulmalıdır (isgfrm.com/threads/elektrik).

Seyyar uzatma kabloları kullanılmadığı zamanlarda prize bağlı tutulmamalı, yerde serili halde bırakılmamalıdır. Bu kablolarla ekleme yapılmamalıdır. Ezilmiş ve izolasyonu hasar görmüş kablolar kullanılmamalıdır. Kazan içinde veya buna benzer dar ve iletken kısımları bulunan yerlerle ıslak yerlerde alternatif akımla çalışan lambalar kullanıldığı takdirde, küçük gerilim veya koruyucu ayırma sağlayan aygıtlar çalışma yerinin dışında tutulmalıdır (TEİAŞ, 2015).

2.4.10. El Aletleri

Elektrik işlerinde kullanılan penseler, karga burunlar, tornavidalar ve benzeri el aletleri uygun şekilde yalıtılmış ve yağdanlıkların, süpürgelerin, fırçaların ve diğer temizlik araçlarının sapları akım geçirmeyen malzemedan yapılmış olmalıdır (<http://www3.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty>).

Elektrikli el aletleri iyi bir şekilde muhafaza edilmeli ve her an işe hazır şekilde bakımlı bulundurulmalıdır. Elektrikli el aletleri kendi özel gayeleri için doğru olarak ve kendi kapasiteleri içinde, aşırı zorlanmalara başvurulmadan kullanılmalıdır.

Taşınabilir elektrikli el aletlerinin sapları yeterli cins ve kalınlıkta akım geçirmeyen maddeyle kaplanmalı veya bu gibi malzemedan yapılmış olmalı ve bu aletlerin üzerlerinde devreyi kapalı tutmak için sürekli basılması gereken yaylı devre kesicileri bulunmalıdır (<http://www3.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty>).

Asılı olarak kullanılması gereken taşınabilir elektrikli aletler, yay veya bir kablo ya da bir zincir ucuna asılarak uygun ağırlıklarla dengede tutulmalıdır. Taşınabilir ağır elektrikli aletlerin bir yerden diğer bir yere taşınması özel sapan veya askılarla yapılmalı ve bu sapan askılar çalışma sırasında kullanılmamalıdır. Taşınabilir elektrikli aletler ile çalışanlar, bol ve etekleri geniş elbiseler giymemeliler, işe uygun izole eldiven takmalıdırlar. Elektrikli el aletleri kullanılmadan önce yetkili kimseler tarafından kontrol edilmeli, topraklaması arızalı, motoru fazla kıvılcımlı, priz, fiş, anahtar ve bağlantı kablosu bozuk olanlar kullanılmamalıdır. Elektrikli el aletleri kullanılmadığı zamanlar, kablosu prizden çekilip toplanarak uygun yerlerde muhafaza edilmelidir.

2.4.11. Elektrik Kaynak Makinelerinde Güvenlik

Elektrik kaynak işlerinde ehil kaynakçılar çalıştırılmalıdır. Elektrik kaynağı işlerinde çalışan işçilere, işin özelliğine uygun kaynak maskesi, deri eldiven, yanmaz önlük, iş ayakkabısı gibi kişisel korunma araçları verilmelidir.

Elektrik kaynağı yapılan yerler, başka işçilerin çalıştığı yerlerden ayrı olmalı veya işçilerin çalışmasına engel olmayacak şekilde ışık geçirmeyen taşınmaz veya taşınabilir uygun paravanalarla ayrılmış olmalıdır.

Elektrik kaynağı sırasında ortama yayılan kaynak gaz ve dumanlarının intişar ettiği yerden emilerek dışarı atılması için alttan veya yandan çeken uygun aspirasyon sistemi kurulmalıdır. Elektrik kaynak makineleri ve teçhizatı yalıtılmış veya topraklanmış, kaynak penseleri kabızalı ve dış yüzleri yalıtılmış ve kaynak ısısına karşı elektrot pensleri uygun şekilde korunmuş olmalıdır.

Elektrik kaynak makinelerinin şalteri, makine üzerinde bulunmalı, kablolar sağlam şekilde tespit edilmiş olmalıdır. Otomatik veya yarı otomatik dikiş ve punta kaynağı makinelerinde operasyon noktasına kapalı koruyucu yapılmalıdır. Besleme ve kaynak kabloları, üzerinden taşıt geçmesi halinde zedelenmeyecek ve bozulmayacak şekilde korunmalıdır. Yanıcı maddeler yakınında elektrik kaynağı yapılmamalıdır (MEB, 2011).

Elektrik kaynak makinelerinin temizlenmesi, tamir ve bakımı veya yerinin değiştirilmesi sırasında makineler şebekeden ayrılıp elektriği kesilmelidir. Kaynak makinelerinin bakım ve onarımı yetkili elektrikçiler tarafından yapılmalıdır ([/www1.mmo.org.tr](http://www1.mmo.org.tr)).

2.5. Elektriğin Zararlı Etkilerinden Korunmak İçin Alınması Gereken Önlemler

Elektrik enerjisinin kullanımı insan yaşamı için oldukça yararlıdır. Elektrik enerjisi insan hayatını kolaylaştıran çok önemli bir kaynaktır. Bununla beraber, elektrik enerjisinin hayatımızın her yerinde kullanılmasından dolayı karşılaşılan bazı sorunlar da vardır. Elektrik enerjisi doğru kullanılmadığı zaman tehlikeli sonuçlar doğurabilir. Yaralanmalara, yanıklara ve hatta ölümlere bile sebebiyet verebilir.

Teknolojinin ve sanayileşmenin hızla gelişim gösterdiği günümüz dünyasında elektrik enerjisine duyulan talepte hızla artmaktadır. Artan talepler neticesinde işyerlerinde

meydana gelen kaza sayıları da artmaktadır. Sanayilerde elektrikten kaynaklanan kazalarda sonucu ölüm olması en muhtemel sonuçlardandır. Çünkü sanayi de kullanılan elektrik akımının şiddeti insan vücudunun kaldırabileceği sınırdan çok daha yüksektir (Üstünel, 2012, ss:19).

Elektrik kazaları oluş nedenlerine göre incelendiğinde daha önceden yapılmış çalışmaların ışığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 2.1. Elektrik Kazalarının Kök Sebepleri

1-	İzolasyon hatalarından oluşan kazalar	%23
2-	Makine yakınındaki elektrik kaçağı ile madeni kısımlarının elektriklenmesi sonucu oluşan kazalar	%26
3-	Enerji iletim hatlarıyla temas sonucunda oluşan kazalar	%20
4-	Elektrik direkleri üzerinde veya yakınında oluşan kazalar	%12
5-	Gerilim yakınındaki işlerde oluşan kazalar	%5,5
6-	Patlama sonucu oluşan kazalar	%5,9
7-	Elektrik kısa devreler sonucu yangın	%7,6

Elektrik kazaları, çok farklı sebeplerden meydana gelebilmektedir. Bu kazalar oluşum sebeplerine göre incelendiğinde en önemli bulgu bilgi ve eğitim eksikliği olduğu saptanmaktadır. Çalışanların kendilerine yapmış oldukları işte aşırı güven duymaları Kaza ihtimalini arttırmaktadır. Kullanılan el aletlerinin ve malzemelerin yeterli miktarda yalıtılmaması ya da yapılan yalıtımın zamanla kaybolması ile kaza riski artmaktadır. Çalışanların yapmış oldukları işi hızlı bir şekilde bitirmek için dikkatsiz ve önlemsiz çalışmaları sonucu kaza riski ve ihtimali artmaktadır. Elektrik ile çalışma konusunda yeterli deneyime, tecrübeye ve bilgiye sahip olmayan kişilerin elektrik işlerine müdahale etmesi sonucu yaşanacak kazalardan kaçınılması mümkün olmayacaktır. Elektrik ile çalışmada kullanılması gereken kişisel koruyucu donanımların kullanılmaması kaza ihtimalini arttırmaktadır. Kullanılması gereken malzemelerin eksik olmasından çalışanların uydurma tekniklerle işlerini yapmaları sonucu kaza riski artmaktadır. Kullanılan el aletleri ve ekipmanların topraklama hatlarının olmayışı kaza riskini arttırmaktadır. Çalışanların işyeri içerisinde şakalaşmaları sonucu istem dışı kazaların gelişmesi mümkün olabilmektedir. İşyerindeki el aletlerinin periyodik bakımlarının zamanında yapılmaması iş kazalarının artmasında etken faktörlerden biridir. Yapılan periyodik bakımlar sonucunda bulunan eksikliklerin maliyetlerinin yüksek bulunarak giderilmemesi iş kazalarının olmasını sağlamaktadır.

Elektrikten kaynaklanan kazalara karşı alınması gereken birtakım tedbirler ve önlemler mevcuttur. Bu önlemlerin alınmasında işverenler mesuldür. İşverenler çalışanları için bu önlemleri almazlarsa ciddi yaptırımlarla karşı karşıya kalabilirler. Alınabilecek önlemler sıralanmak gerekirse aşağıdaki gibidir;

- Koruyucu Yalıtım,
- Üzerinde Durulan Yerin Yalıtılması,
- Küçük Gerilim Kullanılması,
- Topraklama,
- Aşırı Akım Koruma Yöntemleri,
- Kaçak Akım Rölesi.

Yukarıda bahsi geçen koruyucu önlemleri kaza yaşanmadan önce tedbir amaçlı alınması gereken kurallardır. İşyerlerinde kaza oranlarını en aza indirmek bizlerin elindedir. Geç olmadan alınabilecek önlemler ve tedbirler hayati açıdan büyük önem arz etmektedir.

2.5.1. Koruyucu Yalıtım

Yalıtım; dokunma geriliminin insan vücudundan geçmesini önlemek amacıyla alınması gereken bir tedbirdir. Bu nedenle dokunulması gereken anahtarlar, prizler, sigortalar, şalterler, buat ve besleme kabloları gibi gereçler yalıtkan olan fiber porselen, pvc, plesiglas, kauçuk gibi malzemelerden yapılmalıdırlar. Fiber porselen, pvc, plesiglas ve kauçuk gibi malzemeler elektriği insan vücuduna iletmeyecek ve koruma sağlayacaklardır. Bu malzemelerin atom yapıları elektriği iletmeye müsait değildirler ve üzerlerine elektrik akımı geldiğinde akımı emerek yalıtırlar.

İşyerlerinde normal şartlar altında gerilim sınırı içerisinde olmayan fakat yapılan yalıtımın hatalı sonuçları ile elektriklenebilen parçaların izoleli yapılmasına koruyucu yalıtım denilmektedir. Birçok işyerinde normal işlerin işleyişinde kullanılan penseler, karga burunlar, tornavidalar ve benzer el aletlerinin sapları uygun malzemeler yardımı ile izole edilmelidir. İzole edilmemiş el aletleri ile çalışmak durumunda kalan çalışanlar ciddi tehlikelerle karşı karşıya kalabilirler. Aynı zamanda işyerlerinde kullanılan temizlik malzemelerinin de tamamının sapları koruyucu yalıtım malzemeleri ile kaplanmalıdır.

1984 yılında yayınlanan ve 1996 tarihinde en son değişikliğe uğrayarak yürürlüğe konan “Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliğinin” 33. Maddesine göre; “koruyucu yalıtım

yapılmasının amacı, toprakla temasta bulunan iletken bölümlere ya da üzerinde durulan yere karşı yüksek dokunma gerilimlerinin etkisinde kalmayı önlemektir.” İfadesi ile tanımlanmaktadır. Aynı maddeye göre; “işletme araçlarına da koruma tedbiri olarak koruyucu yalıtma uygulandığında, gerilim altında olmayan bütün iletken tesis bölümleri yalıtkan bir madde ile sıkı ve dayanıklı bir biçimde kaplanmalıdır. Bunun yerine işletme yalıtımına ek olarak, dokunulabilen iletken parçalar, sağlam bir biçimde tutturulan yalıtkan parçalarla arıza durumunda doğrudan doğruya gerilim altında kalabilecek bütün bölümlerden ayrılabilir.” Şeklinde ifade edilmiştir (Urdaneta, 2000, ss:819-825).

İşletme araçlarında koruyucu yalıtımın yapılabilmesi için örneğin; yalıtkan maddeden yapılmış muhafaza ve kapaklarla, tamamen yalıtılmış tesis gereçleri kullanılarak ve küçük makinelerin preslenmiş yalıtkan gereçlerden yapılması ya da dişli, mil, hareket çubukları ve gövdelerde yalıtkan ara parçalarının kullanılması ile sağlanmalıdır.

Resim 2.1. Koruyucu Yalıtım Sağlayan Malzemeler



Koruyucu yalıtım kapsamında aynı zamanda elektrikle çalışan işçilerin kişisel koruyucu donanımları da dahil edilebilir. Elektrikle devamlı çalışan çalışanın ayakkabılarının tabanları elektriği iletmeyen kauçuk malzemelerden üretilmelidir. Çalışanın işyerinde kullandığı eldivenler deri malzemelerden veya yalıtkan malzemelerden yapılmış olmalıdır. Örneğin iplik dokumadan yapılan eldivenle elektrik akımına kapılmak çok ciddi sonuçlar doğurabilir. Halbuki çalışanlar yalıtkan malzemelerden üretilen eldivenleri kullansalar bu gibi risk ve tehlikelerin önüne geçilmiş olunur. Çalışanların kıyafetleri de aynı yalıtkan malzemelerden üretilmelidir.

2.5.2. Üzerinde Durulan Yerin Yalıtılması

Yerleri değişmeyen sabit elektrikli makine ve araçlarla, elektrik panolarının taban alanına tahta ızgara, lastik paspas gibi yalıtım sağlayan malzemeler konulmak suretiyle yapılan bir korunma önlemidir. Bu korunma önlemi, herhangi bir elektrik kaçağında insanı toprağa karşı yalıtıldığı için elektik çarpılması gerçekleşmez (TEİAŞ, 2010).

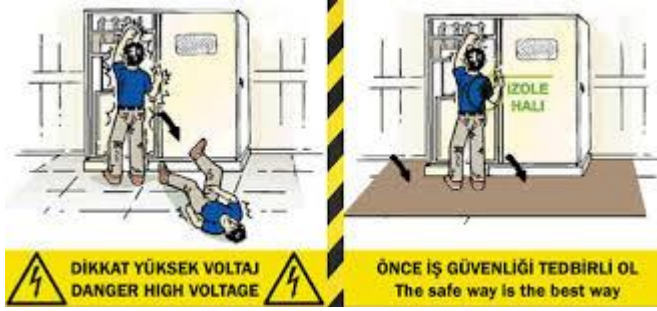
İzole edici özelliğe sahip olan tahta ve paspaslar panoların önlerinde bulunmalıdırlar. Panolarda yapılacak olan çalışmalarda toprakla çalışan arasında yalıtımın sağlanması amacıyla kullanılan güvenlik malzemeleridir. Bu malzemelerin yapısı, üst yüzeyi kaymayacak şekilde baklava dilimli veya tırtıllı şekilde olmalıdır. Elastomer ve yalıtkan malzemelerden üretilmiş olmalıdır. Bu kullanılacak yalıtkan malzemeler panonun ve elektrikle çalışılan yerin genişliğine göre en az 1 metre olmalıdır (Aktay, 2011:6).

Kullanılacak olan elastomer ve yalıtkan malzemenin kalınlığı en az 3 mm olmalıdır. 3 mm kalınlığa sahip yalıtkan malzemeler en az 30 kV akıma dayanıklı olduğu konusunda test edilmelidir. 4 mm kalınlığa sahip malzemelerin kullanımında ise malzemenin 40 kV akıma dayanıklı olduğu yapılacak kontrollerle test edilmelidir. Kullanılacak olan pvc, kauçuk gibi yalıtkan malzemelerde hata olmaması gerekmektedir. Bu hatalar malzemenin üzerinde bulunan hava kabarcığı, yırtık, çatlak, iplik dokuma gibi sorunlardır. Bu gibi hatalı yalıtkan malzemeler kullanılmamalıdır. Çünkü bu şekildeki hatalar malzemenin yalıtkan olma özelliğini azaltacak özelliklerdir. Aynı zamanda kullanılacak olan yalıtkan malzemeler ısıya, neme ve aside karşı mukavemetli olmalıdırlar. Aksi takdirde malzemenin yalıtkan olma özelliği gitgide azalacaktır.

İş sağlığı ve güvenliğinde en önemli prensip iş kazaları gerçekleşmeden tedbirleri alabilmek olmalıdır. Bu yüzden üzerinde durulan yerin yalıtılması elektrikle çalışmada iş sağlığı ve güvenliği açısından oldukça önemli bir yere sahiptir.

22.05.2003 tarihinde yürürlüğe giren “İş Kanun’una” göre; işyerinde çalıştırılan çalışanların tüm sorumluluğundan işveren mesuldür denilmektedir. Bu kapsamda Üzerinde durulan yerin yalıtılması için uygulanacak olan kurallar ve yaptırımlar; “Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği” ve “Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği” kapsamında detaylıca incelenmiştir. Tüm işverenler elektrikle ilgili olan bölümlerinde bu malzemeleri bulundurmak ve temin etmek zorundadırlar.

Resim 2.2. Üzerinde Durulan Yerin Yahtılmasında Kullanılan Malzemeler



İzole malzemelerden üretilmiş olan paspaslar; alçak, orta ve yüksek gerilim olan çalışma alanlarında elektrik izolasyonunu sağlayan kauçuk esaslı bir üründür. Bu ürünler; elektrik santrallerinde, trafo merkezlerinde, elektrikle çalışan makine ve çalışma tezgahların da ve pano önlerinde kullanılmalıdır.

İzole koruyucu malzemeler elektrikle çalışmada %100'e kadar koruma sağlamaktadır. Bu paspaslar çeşitli kalınlıklarda 50kV'a kadar koruma sağlayabilmektedirler (TS 5119-EN 60243-1 mukavemet testine göre).

2.5.3. Küçük Gerilim Kullanılması

1984 yılında yayınlanan ve 1996 tarihinde en son değişikliğe uğrayarak yürürlüğe konan "Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliğinin" 34. Maddesine göre küçük gerilim kullanılmasının amacı, yüksek dokuma gerilimlerinin baş göstermesini önlemektir. Aynı maddeye göre küçük gerilim dokunma düzeninde, anma gerilimi 42 Volttan daha yüksek olmamalıdır denilmektedir. Anma gerilimini ise; elektrikle çalışan bir cihazın etiketinde belirtilen çalışma gerilimi olarak tanımlamak mümkündür.

Bu korunma önlemi yapılan elektrikli araçları ayrıca topraklamaya gerek yoktur. Kazan içinde veya buna benzer dar ve iletken kısımları bulunan yerlerle, ıslak yerlerde, alternatif akım ile çalışan lambalar kullanıldığı takdirde küçük gerilim kullanılmalıdır. Bu devredeki fişler aynı yerde bulunabilecek daha yüksek gerilimli prizlere uymayacak türden seçilmelidir.

Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliğine göre; bu koruma düzeninde, küçük gerilim tarafındaki gerilim altındaki bölümlerin topraklanmasına ve daha yüksek gerilimli bölümlere iletken olarak bağlanmasına izin verilmemelidir.

Genellikle işyerlerinde nemli ve ıslak zeminlerin bulunduğu bölümlerde küçük gerilim akımı kullanılmalıdır. Metal malzemelerin çalışmada etkin bir şekilde kullanıldığı yerlerde de küçük gerilimli aletler ve ekipmanlar kullanılmalıdır.

İnsan vücudu toplam direnci 2500 ohm alınıp, insan için tehlikesiz akım 20 mA alınırsa 50 voltluk bir temas gerilimi sınır değer olarak kabul edilebilir. Bu nedenle 50 voltun üzerindeki şebeke (50 Hz) gerilimi tehlikeli gerilim olarak kabul edilir. İnsan vücuduna elektriğin zarar verme sınırı 50 Volttur. Bu sebeple küçük gerilim kullanılmasının avantajı elektriğin insana vereceği zararları engellemektir (Berry, 2009:4).

Elektrik akımına temas halinde vücuttan geçen akımın süresi ne kadar uzun olursa etki de o derece büyük olur. Kalp üzerinden geçmeyen akımlar kalbe tesir etmektен ziyade geçtikleri bölgelerde yanmalara ve doku zedelenmelerine sebep olurlar. Elektrik akımının sebep olduğu yanıklar çok ciddi yanıklardır. Hem çok zor tedavi edilir hem de organlarda (özellikle böbreklerde) hasara neden olurlar.

Elektrik akımının vücutta izlediği yol da önemlidir. En tehlikelisi sol el veya koldan girip göğüsten çıkması, yani kalp üzerinden geçmesidir. Kalp üzerinden geçen akım şayet kalbi durdurmazsa bile düzensiz çalışmasına sebep olur ki bu da vücuttaki kan dolaşımının durması demektir. Beyin felci, kısmi felç, bitkisel hayat veya ölümle sonuçlanabilir.

Elektrik akımı ile canlı dokular temas ettiğinde elektrik çarpması ve elektrik akımı da ısı ürettiği zaman elektrik yanığı oluşturur. Elektrik yaralanmalarında doku hasarının oluşma mekanizması komplekstir. Ancak iki mekanizma önce çıkmaktadır.

Elektrik yaralanmasında akım hücre membranındaki protein ve lipitlerde denatürasyona neden olur ve hücre membranı geçirgenliğini arttırarak bozar. Diğer mekanizma ise, elektrik akımı solid bir dokudan geçişi sırasında elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşür ve ortaya çıkan ısı doku hasarı yapar. Böylece doku proteinleri ısı ile denatüre olur. Oluşan ısı miktarı elektrik akımının karesi, doku direnci ve temas süresi ile orantılıdır. Yüksek enerji arkı olduğu zaman, kuvvetli bir termoakustik blast kuvveti ortaya çıkar. Sert adale kasılmaları oluşturarak ilaveten künt mekanik travmaya neden olur.

Elektriğin zararlı etkilerinden korunmak için kullanılan el aletlerinde küçük gerilim kullanılması çok önemlidir. Elektriğin insan vücuduna verdiği zarar çok tehlikeli boyutlarda olabilir ve ölümcül olabilir. Küçük gerilim kullanılarak elektrik akımına maruz kalabilecek bir kişinin hasarını en aza indirmek mümkündür.

2.5.4. Topraklama

Topraklama, elektrik ile çalışan cihazların olası bir elektrik kaçağı tehlikesine karşı alınan hayati bir önlemdir. Kaçak elektriğin bir iletkenle toprağa verilmesini sağlayan basit bir sistemdir. İnsan hayatını ve cihazların kullanım ömrünü riske atmamak için elektrik kaçağı riskine karşı topraklama kesinlikle yapılmalıdır. Böylece cihazda oluşabilecek fazla elektrik yükü direnci çok az olan toprak hattı üzerinden toprağa verilecek ve cihaza dokunan kişilerin hayati tehlikesi ortadan kalkmış olacaktır.

Topraklama kanuni bir zorunluluktur, hayati tehlikesi olduğu için bir lüks değil yükümlülüktür. Fakat gerek ülkemizde gerekse dünya genelinde bu konuya çok az özen gösterilmekte, gerekli denetimler yapılmamaktadır.

Bir binaya genellikle iki çeşit elektrik kablosu girmektedir bunlar; nötr ve faz hatlarıdır. Bu iki nötr ve faz kabloları elektrik akımının olması ve cihazların çalışabilmesi için gereklidir. Bunların güvenliğini sağlamak için ise bir üçüncü kablo olan topraklama kablosuna ihtiyaç duyulmaktadır.

Duvarlarımızdaki iki delikli prizlerimizin deliklerinden biri faz diğeri nötr kablo içindir. Yani eğer elimizde bir voltmetre varsa iki kısmın arasındaki gerilimi ölçtüğümüzde 220V değerini okuruz. Alışık olduğumuz bu 2 delikli priz çeşidinde gördüğümüz üzere topraklama için ayrı bir kısım bulunmamaktadır. Bunun birçok ülke gibi ülkemizde de topraklamaya olması gerektiğinden çok daha az önem verilmesi ve çok az yerde uygulanmasıdır.

Resim 2.3. Ülkemizde Kullanılan Toprak Hattı Olmayan Priz



Topraklı prizlerde bu iki deliğe ek olarak dış kısımlarda metal çıkıntılar bulunur ve bu çıkıntılar bina civarında toprağa yerleştirilen bakır çubuk veya levha ile sonlanan topraklama kablosuna bağlanır. Topraklama için kullanılan bu metal çıkıntılar zamanla içe doğru çökme yapabilmektedir. Bu çökmelerin olduğu durumda da topraklama işlevini

yerine getirememektedir. Bu soruna da UPS priz çözüm olabilir; bu priz çeşidinde faz ve nötr deliklerinin yukarısında topraklama için metal bir çubuk bulunur, böylece topraklama hattının sorunsuz olup olmadığından daha kolay emin olunabilir. Fakat bu priz çeşidi çok sık bulunmamakta, bunun da altında yine topraklamaya yeterli önemin verilmemesi yatmaktadır.

Resim 2.4. Toprak Hatlı Priz



Resim 2.5. UPS Topraklamalı Priz



Elektrikle çalışan tüm makine ve tezgahlar, tornalar, frezeler, planyalar, vargeller, hızarlar, matkaplar, kompresörler vb. tüm aletlerin şaselerine gözle muayene edilebilen topraklama hatları çekilmelidir. Ayrıca çelik konstrüksiyonlu metal çatılar da yıldırıma karşı etkili bir şekilde topraklanmalıdır.

Resim 2.6. Topraklama



Elektriğin zararlarından korunmak için büyük öneme sahip olan topraklama üç farklı şekilde yapılabilmektedir. Topraklama çeşitleri aşağıdaki gibidir;

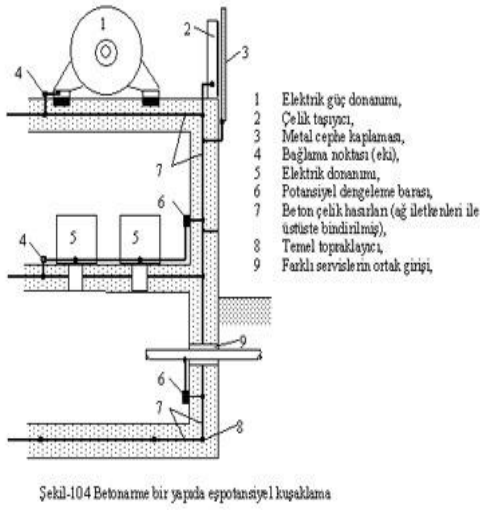
- Koruma Topraklaması,
- İşletme Topraklaması,
- Fonksiyon Topraklaması.

2.5.4.1. Koruma Topraklaması

Koruma topraklaması Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliğine göre; “insanları ve hayvanları tehlikeli dokunma ve adım gerilimlerine karşı korumak için gerilim altında olmayan iletken tesis bölümlerinde meydana gelebilecek yüksek dokunma gerilimini sürekli olarak kalmasını önlemektir. Koruma topraklaması, anılan tesis bölümleri topraklamaya yarayan malzemelere ya da topraklanmış bölümlere bağlanarak yapılır.” Şeklinde ifade edilmiştir.

Elektronik aletlerin elektrik akımı geçen aktif kısımlarının yanında akım geçmeyen ama olası bir kaçak durumunda akımı dokunma yolu ile insana iletme tehlikesi olan dış metal kısımlarının da topraklanmasıdır. Metal çitler, tanklar, yürüyen merdivenler ve insanların temas etmesi beklenen bütün metal yüzeyler koruma topraklamasına dahil edilmelidir.

Şekil 2.1. Betonarme Bir Yapıda Eş Potansiyel Kuşaklama



Bu yukarıda gösterilen yöntem alçak gerilim tesisleri için kullanılabilir temas gerilimine karşı koruma yöntemlerinden biridir. Yüksek gerilim tesisleri içinse kullanılabilir tek yöntemdir.

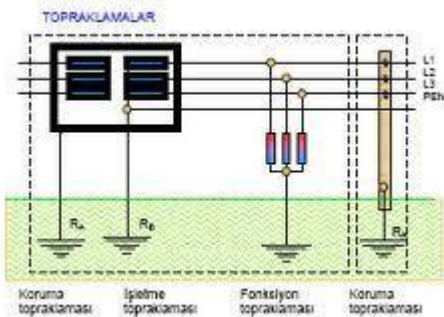
2.5.4.2. İşletme Topraklaması

İşletmelerde elektrik akım değerinin istenilen değerlerde olması için yapılan topraklama çeşididir. Alçak gerilim şebekelerinde sistem ile toprak arasındaki gerilimin belirli bir değerin üzerine çıkmaması için yapılırken orta ve yüksek gerilim şebekelerinde uygulanan yöntem ülke yönetmeliğine göre değişiklik göstermektedir. Bu şebekelerde direnç üzerinden veya direkt topraklama yapılabilmektedir.

2.5.4.3. Fonksiyon Topraklaması

Belirgin bir amaca yönelik yapılan topraklama çeşididir; yıldırıma karşı koruma, raylı sistem topraklaması gibi.

Şekil 2.2. Topraklama Çeşitlerinin Plan Üzerinde Gösterilmesi



Her topraklama tesisi, kullanıcı tarafından işletmeye alınmadan önce, montaj ve tesis aşamasında, gözle muayene edilmeli ve deneyden geçirilmelidir. Raporda ölçme işlemi yapan elektrik mühendisinin adı, soyadı, unvanı, oda kayıt numarası vb. bilgilerin gösterilmesi gerekmektedir. Global topraklama sisteminin dışında her tesisin toprak direnci hesaplanmalı ve sistematik olarak ölçülmelidir.

Çeşitli topraklama tesislerinin işletme dönemi içindeki muayene, ölçme ve denetlemelere ilişkin önerilen periyotlar aşağıda verilmiştir;

- Elektrik üretim iletim ve dağıtım tesisleri (enerji nakil ve dağıtım hatları hariç) için: 2 yıl,
- Enerji nakil ve dağıtım hatları için: 5 yıl,
- Sanayi tesisleri ve ticaret merkezleri için: 1 yıl,
- Topraklamalara ilişkin dirençlerinin muayene ve ölçülmesi: 1 yıl,
- Topraklama tesisleri ile ilgili diğer muayene, ölçme ve kontroller: 2 yıl,
- Sabit işletme elemanları için: 1 yıl,
- Yer değiştirebilen işletme elemanları için: 6 ay.

Ayrıca 21.08.2001 tarih ve 24.500 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren “Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliğinin” 7. ve 10. maddeleri gereğince topraklama zorunlu hale getirilmiştir.

2.5.5. Aşırı Akım Koruma Yöntemleri

Generatör, transformatör, kablo, hat gibi şebeke elemanlarının birinde kısa devre veya izolasyon hatası sonucunda ark veya arıza akımlarının ve aşırı gerilimlerin yol açabileceği zararları sınırlandırmak veya en aza indirmek ve sürekli bir kısa devrenin şebekenin genel işletmesi ve özellikle stablitesi üzerindeki etkileri ortadan kaldırmak için hatalı elemanın olabildiğince çabuk devre dışı edilmesi gerekmektedir.

Hatalı elemanın otomatik olarak devre dışı etme işlemi koruma sistemleri vasıtasıyla gerçekleştirilir. Söz konusu koruma sistemleri başlıca şebekenin hat, kablo, generator veya transformatör gibi şebekenin bir bölümünü devamlı olarak gözeten ve şebekedeki akım ve bu akım tarafından beslenmekte olan röleler topluluğunu kapsamaktadır (Şerifoğlu, 2006).

Gözetilen kısımda hata oluştuğunda ayarlanan değerlerin üstünde röleler işletmeye girer ve bu durumda düzenlenmesi göz önüne alınan sisteme bağlı kontaklar dizisi açılıp veya kapanarak elemanı devreye bağlayan anahtarı açarak hatalı bölümün devre dışı olması sağlanır. Koruma sistemlerinin iletim dağıtım şebekesinde olduğu gibi endüstriyel şebekelerin güvenilir bir şekilde işletilip korunmasında da çok önemli bir yeri vardır (Altun, Aşırı Akım ve Akım Kesintileri Koruması:17).

Aşırı akım koruma sistemlerinde, koruma sistemi olarak kullanılacak devre bağımsız olmalıdır. Bunun anlamı hatalı devrenin açılmasında sistemin çalışmama riski çok az olmalıdır. Bu nedenle çalışmama riskini ortadan kaldırmak için destek veya yedek koruma mutlaka göz önüne alınmalıdır.

Koruma sistemi yüksek derecede güvenilir olmalıdır. Bunun anlamı ise röle istenmeyen gereksiz açmaları yapmamalıdır. Hata açma süresi ekipman hasarlarını sınırlandırmak ve personelin yaralanma riskini minimuma indirmek için minimum olmalıdır.

Koruma sistemi yüksek dirençli hataları dahi algılayabilecek ve koruma açtırması yapabilecek seviyede hassas olmalıdır. Hatada açması seçici olmalı ve sadece hatalı bölümü devreden çıkarmalı ve sağlam bölümler işletmeye devam etmelidir (Özkaya, 1996).

Kısa devreler oluşumlarına göre değişik karakteristik özellikler gösterirler. Bu karakteristik özellikler aşağıdaki gibidir;

- Üç fazın birden kısa devre olması,
- İki fazın kısa devre olması,
- Herhangi bir fazın nötrle kısa devre olması,
- Toprak hattının herhangi bir fazla kısa devre olması.

Tüm üç fazı birden kapsamına alan devreler simetrik hata olarak tanımlanır. Diğer kısa devreler ise asimetrik olarak adlandırılır (Haktanır, 2001).

2 veya 3 faz aşırı akım zaman röleleri yüksek empedans üzerinden topraklanan şebekelerde transformatörleri, kablo hatlarının ve enerji nakil hatlarının faz arası kısa devre akımlarına karşı korumak için kullanılırlar. 3 fazlı aşırı akım röleleri nötrü doğrudan topraklı radyal şebekelerde faz faz kısa devre akımlarının yanında faz toprak

kısa devre akımlarına karşı transformatör, kablo hatları ve enerji nakil hatlarını korumak için kullanılır (Çernobrovov, 1974).

Aşırı akım koruma sistemleri sadece hatanın yerini göstermek için kullanılır. Fakat hata akımı hata tipine ve sürekli durum işletmeleri ön hatasına bağlıdır. Bunun yanında maksimum yük akımı minimum hata akımının büyüklüğü ile aynı olabilir (Enriquez and Martinez, 2006).

Aşırı akım korumalarında diğer bir problem minimum hata akımı durumları için yüksek yardımcı zamandır ki koordinasyon kriteri sadece maksimum hata akımları için tayin edilmiştir. Diğer korumalarda farklı yük akımları minimum hata akımı için zaman eğrisinde yüksek bir ayrıma neden olur. Ana ve yardımcı aşırı akım koruma sistemleri farklı zaman eğrilerine sahip olduklarında uygun zaman koordinasyonları zordur. Bu durumda aşırı akım rölelerinin zaman sınırlaması minimum hata akımı ve farklı zaman eğrilerinin her ikisi için yüksektir (Enriquez and Martinez, 2006).

2.5.6. Kaçak Akım Rölesi

Kaçak akım koruma rölesinin görevi bir yalıtım hatasından kaynaklanan hata akımı olduğu anda devreyi kesip o hata akımına maruz kalabilecek bir insanın hayatını kurtarmaktır. 30mA hassasiyetindeki kaçak akım koruma rölesi insan hayatını korumaya yönelik kullanılır. 300mA hassasiyetindeki kaçak akım koruma rölesi büyük ölçüdeki bir temas hatasının oluşturduğu yangın riskini engellemeye yönelik kullanılır.

Elektrik hatası oluştuğunda, insan vücudu toprağa dönmek için bir yol arayan elektrik akımına iletken vazifesi görür. Akımın vücuttan geçişi ile meydana gelen tehlikenin büyüklüğü göre bazı etkenlere bağlıdır. Bu etkenler;

- Gerilim,
- Vücudun elektrik direnci,
- Akımın değeri ve frekansı,
- Akımın geçiş süresi,
- Akımın vücutta izlediği yol,
- Yaş.

Bir insan vücudunun elektriğe karşı gösterdiği direnç yukarıda bahsedilen değişkenlerin değişmesi durumuna bağlıdır. İnsan vücudunun elektriğe olan direnci 700 ohm ile 6.100 ohm arasında değişmektedir. Yapılan hesaplamalar da insan vücudunun ortalama direnci 1.666 ohm olarak değerlendirilmektedir. İnsan vücudundan geçecek olan akım değeri; “ $I=V/R$ ” formülünden hesaplanır. 50V için “ $I=30mA$ ”, 230V için “ $I=130mA$ ” olarak hesaplanır. IEC 60479-1 Standardına göre insan hayatı için kritik akım eşiği 30mA olarak belirlenmiştir (Yavuz, EMO:24).

Tablo 2.3. Elektrik Akımın İnsan Vücuduna Etkileri

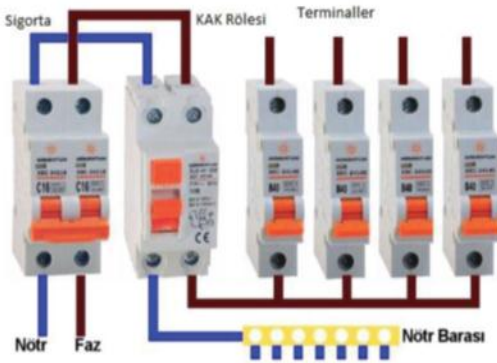
Akım Seviyesi	Vücut Üzerinde Oluşacak Olası Etkiler
1mA	Hissetme seviyesi. Zayıf bir karıncalanma hissi. Uygun koşullar var ise hala tehlike.
5mA	Zayıf çarpılma hissi. Yaralanma yok ancak rahatsız edici. Kişi kaslarını kontrol ederek kurtulabilir. Panik, istemsiz hareketler yaralanmalara sebep olabilir
6-30mA	Acı veren şok. Kas kontrolü yitilir. Donma akımı olarak ta adlandırılır. Kişi kaslarını kontrol ederek kurtulamaz.
50-150mA	Yüksek seviyede acı. Solunum aksar. İstemsiz kas kasılmaları oluşur. Kişi kaslarını kontrol ederek kurtulamaz. Ölüm olabilir.
1.000-4300mA	Kalbin ritmik pompalama hareketi bozulur. İstemsiz kas kasılmaları oluşur. Sinirler hasara uğrar. Ölüm riski yüksektir.
10.000mA	Kalp durur. Çeşitli yanıklar oluşur. Ölüm muhtemeldir.

Kaçak akım rölesi içinde bulunan toroidal trafo içerisinde geçen, devreye giren ve devreden çıkan akımların birbirine eşitliği ilkesi ile ürün koruma gerçekleştirir. Devreye giren ve devreden çıkan akım birbirine eşitse manyetik akı oluşmamaktadır. Devre üzerinde olası bir kaçak akım olması durumunda ise toroid üzerinde akım dengesizliği

sonucu fark oluşur. Bu fark kaçak akım rölesi tarafından algılanarak devre üzerindeki enerji çok kısıda bir sürede kesilir, böylelikle kaçak akım oluşmasını önlenir.

Kaçak akım rölesi sistemde bağlandığı terminalin giren ve çıkan akım değerlerini ölçer. Resim 7’de de görüldüğü gibi terminaller ve sigorta arasında set edilen değer üzerinde bir kaçak akım varsa devreyi keserek herhangi bir can ve mal kaybının önüne geçer (Gençoğlu, 1998:37-40).

Resim 2.7. Kaçak Akım Rölesinin Bağlantı Şekli



Dünya’da meydana gelen yangınların 4 tanesinden 1’i elektrik kaçaklarından meydana gelen yangınlardır. Elektrik kaçağı; elektrik akımının geçtiği iletkenler, yani kablolar ve elektrikli cihazların yalıtkan parçalarının yıpranması sonucu ve hatalı yalıtımlardan dolayı iletkenlerin açıkta kalması ile iletkenlere elle veya vücudun başka bir uzvuyla doğrudan veya başka iletken bir cisimle temastan kaynaklanır. Bu nedenle kaçak akım röleleri elektrik akımının fazla geldiği cihazlarda akım şiddetini kontrol ederek elektrik akımını kesmektedir. Bu sebeple kaçak akım röleleri hayatımızın her alanında kullanılmalıdırlar.

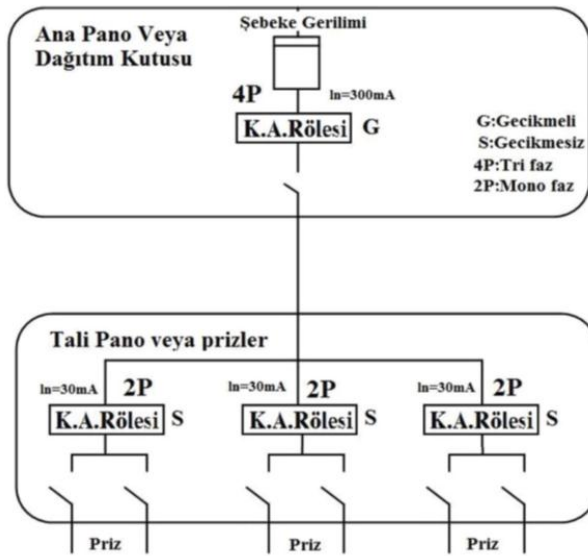
Evlerimizde ve yaşam alanlarımızda elektriğin kaçak akım oluşturarak neden olacağı tehlikeye karşı kaçak akım koruma rölesi kullanılarak önlem alınmalıdır. Kaçak akım rölesi çalışma prensibi gereği 30mA değerlerinde hayat koruma, 300mA değerinde yangın koruma özelliği ile elektrik tesisatında istenmeyen durumlara karşı koruma sağlar. Bu nedenle elektriğin kaçak akım etkisine maruz kalınabilecek yaşam ve çalışma alanlarımızda bu cihazların kullanılması zorunludur.

Yerel mevzuatımıza baktığımızda elektrikle ilgili birçok dolaylı veya doğrudan madde bulunmaktadır. Kaçak akım rölesi ilgili maddelerin genellikle Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın mevzuatında yer

almaktadır. “Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği'nin” 18. Maddesi'nde elektrik ana dağıtım noktalarına yangından korumaya yönelik kaçak akım rölesinin (300 mA anma kaçak akım değerine sahip kaçak akım rölesi) kullanılması, tali dağıtım noktalarına ise hayat korumaya yönelik kaçak akım rölesinin (30 mA anma kaçak akım değerine sahip kaçak akım rölesi) düzeneği ile birlikte termik manyetik şalter veya otomatik sigorta (ayrı ayrı veya birlikte) konulması ve tüm koruma düzenleri arasında seçicilik sağlanması yer almaktadır.

Rölenin kullanımında dikkat edilecek hususlar ve nasıl kullanılacağı “Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği'nde” söz edilmektedir. Kaçak akım tehlikeli eşik değerlere ulaştığında insan hayatını tehdit edebilecek boyutta risk taşımaktadır. Aynı zamanda yalıtım hatasından kaynaklanan kaçak akım belli değerlerde yangın tehlikesi oluşturmaktadır. Kaçak akım koruma röleleri sisteme ek maliyet getireceği düşünülerek tesisatlar da kullanılmaz ise, maddi ve manevi kayıplar yaşanabilir. İnsan hayatının ve yaşam alanlarının yangınlardan korunması için tesisatlar da kaçak akım rölelerinin mutlaka uygun standartlar göz önünde bulundurularak seçilmesi, topraklama sistemi ve otomatik sigortaların yanında sistem tamamlayıcısı olarak kullanılması gerekmektedir.

Piyasada bulunan bazı rölelerin anma kaçak akım değeri üzerinde bulunan tuşlarla 30 mA'den 300 mA'e kadar değiştirilebilmektedir. Bu tür röleler işverene maddi olarak daha uygun gelmektedir ama iş güvenliği açısından bir risk oluşturmaktadır. İşveren, işçilerin keyfi olarak bu tür rölelerin anma kaçak akım değerinin değiştirilmesini engelleyecek tedbirler almalıdır. **Şekil 2.3. Kaçak Akım Rölesi İdeal Bağlama Şekli**



Genel olarak kaçak akım rölesindeki yanlış uygulamalar topraklamanın düzgün olmamasında kaynaklanmaktadır. Piyasada çokça kullanılan sıfırlama (nötr ve toprak ucun birleştirilmesi) kaçak akımın yükün gövdesinde kalmasına sebep olur. Daha sonra yükün toprağa değen kısmından dolayı röle sürekli devreyi keser. Cihazdan sonra; tesisata nötr iletkeni ve koruma iletkeni ayrı ayrı olmalıdır. Topraklama korumalı cihazların topraklaması, nötr iletkeni ile değil, sadece koruma iletkeni ile yapılmalıdır.

Rölelerin anma kaçak akımının önceden belirlenmiş seviyeye geldiğinde hemen devreyi kesen ve gecikmeli devreyi kesen olarak iki çeşit tipe üretilir. Gecikmesiz tip kaçak akım koruma röleleri herhangi bir hata durumunda gecikmesiz olarak anma kaçak akım seviyelerinde 300 ms'den daha kısa bir sürede ani olarak açma yaparlar. Bazı uygulamalarda sistemde 300 mA'in üzerinde oluşan hata akımlarında tali dağıtım kutusundaki 30 mA'lik kaçak akımdan daha önce ana dağıtım kutusundaki çıkışındaki 300 mA'lik kaçak akım rölesi devreyi keserek tüm sistemi enerjisiz bırakabilmektedir. Bu yüzden ana dağıtım kutusu çıkışında kullanılacak rölenin gecikmeli tip olması daha uygundur.

Uygulamalarda yangından koruma kaçak akım rölesi (300 mA) işletmeye dışarıdan gelen üç faz şebeke geriliminde sigortadan sonra bağlanmalıdır. Şebeke üç faza ayrıldıktan sonra, her faz kullanılacak ekipmana ve bağlanılacak sisteme göre dengeli bir şekilde gruplandırılır. Her ekipman veya sistem kendi içinde işletmeden dolayı bir miktar kaçak akıma sebep olur. Fazlar gruplandırırken mevcut işletmeden kaynaklanan kaçaklarda göz önünde bulundurulmalıdır. Çıkışlara bağlanılacak ekipmana göre bazen bir çıkışa tek röle bağlanırken bazen de üç veya dört çıkışa beraber tek röle bağlanabilir.

Çok fazla çıkışın tek kaçak akım rölesi bağlanmasının maliyeti azalttığı bir gerçektir ama hata tespitini zorlaştırması ve mevcut işletme kaçaklarından dolayı rölenin sürekli açma yapması büyük sorundur. İşletmelerde yangından koruma kaçak akım rölesinden sonra hayat koruma kaçak akım rölesi kullanılmalıdır. Eğer sistemde kendi işletme kaçak akımı yüksek ekipman varsa; ark kaynağı, kaynak makinesi, yüksek rezistanslı ısıtıcılar vb. bu ekipmanlar mümkün olduğu kadar tek kaçak akım rölesi üzerinden beslenmelidirler.

2.6. İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Çalışanlara Aktarılması

Çalışmanın bu başlığı altında iş güvenliği eğitimi kuramları ile iş güvenliği eğitimi metotlarına yer verilmiştir.

2.6.1. İş Güvenliği Eğitimi Kuramları

İş güvenliği eğitimi (İGE), iş görenlerin becerilerini ve yeteneklerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu sebeple İGE verilen her bir iş gören, iş rotasyonu ya da terfileri gibi değişkenlere göre eğitilmelidirler (Furnham, 2005). İş görenlerin, yetenekleri ve becerileri öğrenme kuramlarıyla geliştirilebilir. Kişilerin neden öğrenme güdülerine sahip olduklarına ilişkin farklı kuramlar aşağıdaki gibi sıralanmıştır;

- Amaç belirleme: Kişiler hedefledikleri taktirde daha iyi öğrenme yeteneğine sahip olurlar ve bu onlar için teşvik edicidir,
- Teşvik: Kişiler yaptığı işlerin neticesinde herhangi bir kazanç ya da ödül söz konusu ile öğrenmeye daha çok açıktırlar,
- Geri bildirim: Doğru geri bildirim söz konusu olduğu durumlarda kişiler daha kolay öğrenmektedirler,
- Model alma: Kişiler bir başkasını örnek aldıklarında daha iyi öğrenmektedirler,
- Parçalı çalışma: Kişiler tek seferlik bir eğitim yerine birden fazla tekrarlayan eğitimler alırlarsa daha kolay öğrenmektedirler,
- Tümevarım: Kişiler bir oturumda tüm konuyu öğrenmenin yerine parçalardan bütüne ulaştıklarında daha kolay öğrenmektedirler.

İGE veren eğitimciler, çoğunlukla iki öğrenme kuramı üzerinde odaklanmaktadır. Bu kuramlar andragojik ve pedagojik öğrenme kuramlarıdır. Andragojik öğrenme kuramında, öğrenenleri kendi kendilerini kontrol ederler ve öğrenme eyleminden kendileri sorumludurlar. Pedagojik öğrenme kuramındaysa eğitimci eğitimlerin bütün sorumluluklarını alırlar ve öğrenme faaliyetini geliştirmeye çalışırlar. Andragojik kuramda, öğrenciler farkındalık, özsaygı ve özgüven gibi unsurlar ile motive olmaktadır. Pedagojik kuramdaysa, öğrenciler başarı ve başarısızlıkları oranında aldıkları notlar ile bir çabanın içerisinde ve dışarıdan motive olmaktadır (Dudley, 2010).

Öğrenim olayı bir kontrol grubunun oluşturulmasıyla test edilebilir. Böylece yapılan eğitimin yararlı olup olmadığı test edilebilir. Oluşturulan kontrol grubunun amacı kontrol grubuyla eğitimi alan gruplar arasındaki farkları gözlemleyebilmek ve eğitimi alan gruplarda öğrenim faaliyetinin amacına ulaşıp ulaşmadığının kontrolüdür (Kirkpatrick, 1998). Bunun dışında, eğitimlerin önce ve sonrasında davranışların ve bilgi düzeyinin izlenerek öğrenim faaliyetinin olup olmadığını izleyebilmek mümkündür. Eğitimleri

verenler için eğitimin neticeleri son derece önemlidir, zira bu durum eğitimleri alanlarda eğitim süresi boyunca zayıf oldukları noktaların ortaya çıkmasına imkan vermektedir (Kirkpatrick, 1998). Kişiler zorlandıkları bir engelle karşılaştığında öğrenme eğilimleri yükselmektedir. Kişilerde öğrenme kuramlarının oluşmasında en etkin yöntem durumun genel hatlarının açıklanması ve farklı örnekler ile verimli bir öğrenme süreci oluşturmaktır (Furnham, 2005).

Motivasyon, etkili öğrenmenin ana noktasıdır. Eğitim müfredatı dikkatlice hazırlanmalı ve içerikler ne çok zor ne de çok kolay olmalıdır. Müfredatın yoğunluğu eğitimin anlaşılabilir ve yorucu olmasını önlemek için iş performansına göre tespit edilmelidir. Öğrenenler kendilerine verilen görevleri kavramalı ve takip edebilmelidir. Eğitimlerin sonunda soru/cevap süreci başlatılmalı ve bu süreçte yanlış anlanan noktalar netliğe kavuşmalıdır. Eğitimlerden geçenlerin bazıları performanslarının çok yüksek olduğunu düşünerek eğitimler boyunca her şeyi kavradıklarını düşünerek yanılıya düşebilmektedirler. Oysaki pek çok konuda eksik oldukları daha sonra ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple alınan eğitimlerin pratiğe dönüştürülmesi oldukça büyük önem arz etmektedir. Bunun dışında performansın izlenmesi bakımından eğitimler sonunda öğrenme eğrileri oluşturulmalıdır. Eğitimi alanlar tarafından eğitimin genel bir değerlendirilmesi yapılmalı ve eksiklerin olup olmadığı belirlenmelidir (Furnham, 2005). Öğrenme; ilişkilendirme, ödül, ceza, teşvik ve gözlem neticesinde ortaya çıkar (Furnham, 2005).

İlişkilendirme genellikle bir faaliyetin başka bir faaliyetle tanımlanması ile sağlanan bir öğrenme biçimidir. Bunun en güzel örneği sirenlerin ya da alarmların çalması halinde iş görenlerin bunun bir tehlike işareti olduğunu anlaması biçiminde tanımlanabilir (Greenberg ve Baron, 1994). Ödül, ceza ve teşvik ise insanların davranışlarının ortaya çıkardığı neticelere dayalı bir öğrenme biçimidir. Örneğin, herhangi birinin hareketleri olumlu neticelerle sonuçlanıyorsa bunları gelecekte de tekrar edebilmesi olasıdır. Bu “etki yasası” olarak da bilinmektedir (Skinner, 1957). Yapılan pek çok araştırma, iş görenlerin ödül ve teşvik edilme düşüncesi ile çoğunlukla olumlu neticeler üreten davranışlarda bulunmaya çalıştığını ve cezalardan ve ikazlardan kaçınma düşüncesi ile olumsuz neticelere neden olan davranışlardan kaçındıklarını göstermektedir (Furnham, 2005).

2.6.2. İş Güvenliği Eğitimi Metotları

İGE eğitim bütçesinden, ekonomik sıkıntılardan, gelişen ürünlerden ve teknik gelişmelerden etkilenmektedir (Furnham, 2005). Bunun neticesi olarak son yıllarda değişik İGE yöntemleri geliştirilmiştir. Ancak inşaat sektörü açısından en etkili ve en İGE metotları aşağıda sıralandığı gibidir (Kraiger, 2003).

- Bilgisayar destekli eğitim: Bu metot, bilgisayar destekli bir öğrenme metodu olduğundan ucuz, esnek ve kolay erişilebilirdir,
- Ekip olarak eğitim: Bu metot, bir iş görenin diğer takım arkadaşları ile beraber görevlerin ve sorumlukların paylaşılmasına dayanan bir metodudur,
- Kültürler arası eğitim: Bu metot, kültürel farklılıklara dayanarak esnek ve hassasiyeti artırmaya yöneliktir,
- Kurumsal eğitim: Uzaktan ya da özel dersler ile alınan eğitimler bu alanın kapsamında yer alır ve toplu öğrenime yöneliktir.

Alınan eğitimlerin kalitesi kullanılan eğitim metotlarından büyük ölçüde etkilenmektedir. Bernardin ve Russel 1993'de bu yöntemleri araştırmışlar ve deneysel yöntemlere ait kısıtlamaları ve avantajlarını listelemişlerdir. İGE genellikle işe alma süreçlerinden öncedir ve işyerinde çalışıldığı sürece devam eder (Goldenhar ve ark. 2001). Dünya üzerindeki pek çok ülkenin işçi sendikası, işçi sendikalarına üye olan işçileri, 3-4 yıl katılmayı gerekli kılan uzun süreli stajyerlik programlarına dahil edilerek, uzun vadede etkili İGE vermeyi hedeflemişlerdir. Bu programlar sınıf içi öğrenme ve el yazımı aktivitelerle iş görenlere gereken beceri ve yeteneklerin sağlıklı bir biçimde kazandırılmasını hedeflemektedir (Goldenhar vd., 2001).

Etkili eğitim metotlarının görsel, işitsel ve uygulamalı öğrenme olmak üzere üç ana ögesi vardır. İş görenler farklı şekillerde düşünürler ve farklı şekillerde öğrenirler. Örneğin, görsel öğrenme yatkınlığı olan iş görenler görerek, işitsel öğrenme yatkınlığı olan iş görenler dinleyerek, uygulamalı öğrenme yatkınlığı olan iş görenlerse pratik yaparak en iyi biçimde öğrenirler (BLR, 2007). Bu öğrenme çeşitlerine ilave olarak, bazı iş görenler diğerlerini örnek alarak, çeşitli tartışmalara dahil olarak ya da bilgisayarlarda hazırlanmış olan sunumlarla etkili öğrenirler. Diğerlerini kendilerini örnek alarak gerçekleştirilen öğrenme, gözlemsel öğrenme olarak da tanımlanabilir. Bu herhangi birinin başkalarında gözlemlediği bir davranışı kazanmasıyla gerçekleşmektedir. İş görenlerin gözlemleyerek

davranış edinebilmeleri için iyi bir hafızaya sahip olmaları ve model aldıkları kişilerin hareketlerini yeteri kadar kavraması gerekir. Gözlemsel öğrenme, iş görenlerin işlerinde uzman elemanları izlemeye zamanları olduğu takdirde etkili olan bir yöntemdir (Furnham, 2005). Bu metotların tümü, yöneticiler için hızlı, kolay ve maliyeti az İGE yöntemleridir (BLR, 2007).

Eğitimci kişiler iş görenlerin farklı yerlerden geldiklerini ve farklı eğitimlere sahip olduklarını dikkate almalıdırlar. İnşaat sektörü çok uluslu bir sektör olduğundan, inşaat alanları, iş görenlerin milliyetleri ve eğitim seviyeleri değişiklik göstermektedir. OSHA 2010'da yayınladığı bir bildiriyle, iş görenlere kavrayabildikleri bir dilde İGE verilmesi gerektiğini belirtmiştir. OSHA'nın bu düzenlemesi yabancı iş görenlerin korunmasına yönelik olmak ile birlikte işe alım sürecinde ana dilleri farklı olan iş görenlerin kısıtlanmalarının önüne geçmekte ve işçi haklarını korumaktadır (Bruno vd., 2010). Bunun dışında, iyi bir eğitimci bütün iş görenlerin İGE aldığını varsaymamalıdır. Bu sebeple, eğitim süresi içerisinde açıklamalar yavaş yavaş verilmeli ve gerektiği zaman birkaç defa tekrarlanmalıdır. Eğitimci tüm iş görenlerin kendisini tamamen anlayacakları şekilde konuşmalıdır. Eğer iş görenler ve öğreticiler arasında dil problemleri var ise, bu durumda etkili iletişimin sağlanması amacı ile görsel veya pratiğe dayalı farklı bazı çalışmalar yapılmalıdır. Bir başka problemse iş görenlerin sahip oldukları deneyim farklılıklarıdır. Bazı iş görenlerin sahip oldukları geçmiş deneyimlere güvenmeleri ve kendilerini bu konuda yeterli görmeleri, bu iş görenlerin İGE'ne karşı ilgilerini azaltmaktadır. Bu sebeple, eğitimciler farklı çalışma alanları için farklı stratejiler geliştirerek bütün iş görenlerin İGE'ne yeteri kadar önem vermelerini sağlamalıdır (BLR, 2007).

İş kazası sayılarındaki artış mal sahipleri, yüklenici ve alt yüklenicileri iş kazalarının sayısının azaltılması amacıyla yeni arayışlara yöneltmiştir. Bu sebeple, bu konuda pek çok araştırma yürütülmüştür. Kazalar genellikle dikkatsiz davranışlar, düşük eğitim seviyeleri ve işle ilgili yetersizlikten kaynaklanmaktadır. Kazaların, yaralanmaların ve hastalıkların engellenmesi için, İGE etkili bir yöntemdir.

İGE öğrenmeyle başlar ve kullanılan metotlar ile devam eder. Geliştirilmiş İGE metotlarının sunulduğu Arditi ve Demirkesen'in (2011) çalışmalarında şu sonuçlara ulaşılmıştır;

- Öğrenme eğitimin en önemli parçasıdır ve tecrübelerin paylaşılması, amaçların tespiti, teşvik ve kısmi öğrenmeyle desteklenmektedir,
- Öğrenme beceri ve kabiliyet gerektirir,
- İnsanlar bir engel ile karşılaştıklarında daha iyi öğrenirler,
- Öğrenme bir kontrol grubu var ise test edilebilir,
- Eğitimin kalitesi kullanılan eğitim metoduyla yakından ilgilidir,
- Eğitim metotları içerisinde, iş başı eğitimi en çok kullanılan metottur,
- İnternet destekli eğitim, ucuzdur, esnektir ve kolay ulaşılabilirdir,
- Eğitim malzeme, ekipman ve iş görenlerin eğitimlerine ve dil becerilerine bağlı olarak farklılıklar gösterir.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırma modeli, evren-örneklem, veri toplanmasında yararlanılan ölçme araçları hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca, toplanan verinin çözümlenmesinde yararlanılan istatistikî tekniklerin açıklanmasına da yer verilecektir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Çalışmamız da gerçekleştirilen yöntem tarama yöntemi olarak tanımlanmaktadır. Bu araştırma ile “İnşaat şantiyelerinde karşılaşılan elektrik tehlikelerinden korunma ve çalışanların bilgi düzeylerinin belirlenmesi” belirlenmesi ve alınabilecek önlemlere karşı önerilerde bulunmaktır.

Tarama yöntemi, geçmişte veya halen var olan bir durumu, var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan olay, kişi veya nesne içinde bulunduğu koşul içerisinde olduğu gibi tanımlanır. Onları herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez (Karasar, 2003).

Bu çalışma ile elektrik işlerinde çalışan bireylerin eğitim durumları, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununda zorunlu olan ve mesleklerini icra edebilmek için gerekli olan çalışanın sahip olduğu sertifikalı eğitimleri, çalışanların aldıkları eğitimler sonucu istedik davranışlar geliştirip geliştirmediklerini, çalışanların aldıkları eğitimlerin iş kazalarının engellenmesin de ne kadar etkili olduğunu, çalışanın aldığı eğitimin ve çalışma alanında alınan i güvenliği önlemlerinin iş güvenliği kültürünü ve kazaları nasıl etkilediğini, verdikleri cevaplar doğrultusunda farklılaşma durumu faktör bazında incelenecektir.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni İstanbul ilinde inşaat şantiyelerinde elektrik işlerinde çalışan kişiler olarak belirlenmiştir. Örneklem inşaat şantiyelerinde elektrik işleri ile alakalı iş sağlığı ve güvenliği alanında eğitim almak isteyen bireyler olarak daraltılmıştır. Çalışmada toplamda 178 kişiye anket değerlendirmesi yapılmıştır ancak 7 kişi eksik ve yanlış değerlendirmeler yaptığından dolayı tekrardan 7 kişiden anket toplanarak toplam örneklem sayısı 178 kişi olarak uygulanmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın temel noktası çalışan eğitim düzeylerin belirlenmesi, geçirdikleri iş kazalarının nedenleri ile düzeylerinin belirlenmesi ve kaza ile eğitim arasındaki bağın incelenmesi olduğu için araştırmanın uygulama aşamasında bilgi toplama yöntemi olarak, yüz yüze anket uygulaması seçilmiştir.

Dolayısıyla tüm veriler birinci elden elde edilerek, çıkabilecek yanlış anlamalar önlenmeye çalışılmış olmasına rağmen örneklem grubumuzdaki 7 kişi sorulara eksik ya da aynı soruda birkaç sık işaretlemiş olduğundan bu anketler kullanılamamıştır. Ardından tekrardan 7 kişiden anket formu toplanmıştır.

Araştırmanın veri kaynağını araştırmacı tarafından hazırlanan anketlerle toplanan veriler oluşturmaktadır. Formlar örneklem grubundaki çalışanlara elden dağıtılarak, doldurulmalarının ardından teslim alınmıştır. Araştırma da veri toplama aracı olarak “Elektrik sektöründe çalışan bireylerin iş kazalarına etkisi” anketi kullanılmıştır.

Gerçekleştirilen anket çalışmasında toplam da 10 soru kullanılmıştır. Soruların hazırlanması sürecinde literatür taraması yapılmış, uzmanlardan görüşler alınmış ve yönetmelikler göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Ayrıca, ankete katılanlardan kimlik bilgilerini istemeyerek sorulara daha samimi ve doğru cevap vermeleri sağlanmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında, toplanan veriler, Excel programında bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra istatistiksel analizlerin çözümlenmesinde SPSS (Statistical Package For Social Sciences) for Windows Release 15.0 paket programından yararlanılmıştır.

Veriler parametrik olmayan test yöntemleriyle analiz edilmiştir. Veriler ilk önce demografik değişkenler ve sorular ayrı ayrı frekans analizleri ile sorulara verilen toplam cevap sayıları ve yüzdelerine ulaşılmıştır.

Daha sonrasında parametrik olmayan varyans analizi ve anova testleri gerçekleştirilmiştir. Anlamlılık düzeyi $p=0,005$ olarak alınmıştır ve bu değerden yüksek çıkan soru analizlerine anlamlı ifadeleri kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Değişkenlere Verilen Cevapların Frekans Değerleri

Tablo 4.1. Ankete katılan bireylerin cinsiyet değişkeni frekans değerleri

Cinsiyet	Frekans (f)	Yüzde (%)
Kadın	8	4,5
Erkek	170	95,5
Toplam	178	100

Ankete katılan bireylerin sorulan sorulara vermiş oldukları cevaplar incelenmiştir ve frekans değerleri tablo şekline dönüştürülmüştür. Ankete katılan katılımcıların yalnızca 8 tanesi kadın geri kalan 170 kişi ise erkektir. Buradan hareketle inşaat işlerinde elektrik bakım işlerinde ve elektrik ile alakalı işlerde çalışan kişilerin büyük bir çoğunluğunun erkek olduğunu anlamaktayız.

Yüzde değerleri olarak tablo incelendiği takdirde elektrik işlerinde çalışan kişilerin %95,5'inin erkek olduğu söylenebilmektedir. Yalnızca %4,5 oranındaki katılımcıların kadın olduğu gözlemlenmektedir.

Bu tablo doğrultusunda genelleme yapılmak istendiğinde erkeklerin elektrik işlerinde çalışmayı daha çok tercih ettiği sonucuna ulaşmak gayet mümkündür. Kadınların elektrik işleri ile alakalı konumları daha çok mühendis konumu olduğunu farklı literatürleri incelediğimizde anlayabiliyoruz.

Tablo 4.2. Ankete katılan bireylerin yaş demografik değişkeni frekans değerleri

Yaş	Frekans (f)	Yüzde (%)
18-22 yaş	46	25,8
23-27 yaş	38	21,3
28-32 yaş	24	13,5
33-37 yaş	34	19,1
38-42 yaş	12	6,7
43-47 yaş	12	6,7
48 ve üstü	12	6,7
Toplam	178	100

Ankete katılan bireylerin yaş demografik değişkenine göre frekans değerleri tablo haline getirilerek incelenmesi sağlanmıştır. Ankette toplam 7 farklı yaş aralığı kullanılarak daha detaylı bir sonuç elde edilmeye çalışılmıştır.

18-22 yaş aralığında toplamda 46 kişi anket değerlendirmesine katılmıştır. 23-27 yaş aralığında toplamda 38 kişi, 28-32 yaş aralığının da 24 kişi 33-37 yaş aralığının da 34 kişi katılmıştır. 38-42, 43-47 ve 48 yaş üzeri yaş aralıklarında ise 12'şer kişi anket değerlendirmesine katılmıştır.

Bu veriler ışığında daha çok inşaat şantiyelerinde elektrik sektörü içerisinde çalışan bireylerin çoğunluğunun daha genç nüfustan meydana geldiği sonucuna ulaşabilmekteyiz. Yaş değeri yükseldikçe kişilerin elektrik sektörü içerisinde daha az çalıştığı yukarıdaki tablodan anlaşılmaktadır.

Tablo 4.3. Ankete katılan bireylerin eğitim durumu demografik değişkeni frekans değerleri

Eğitim Durumu	Frekans (f)	Yüzde (%)
İlkokul	34	19,1
Ortaokul	52	29,2
Lise	60	33,7
Lisans	22	12,4
Yüksek lisans	10	5,6
Toplam	178	100

Ankete katılan bireylerin eğitim durumu demografik değişkenine göre frekans değerleri incelendiğinde elektrik işlerinde çalışan bireylerin büyük çoğunluğunu lise ve altı eğitim seviyelerinin oluşturduğu gözlemlenmektedir. Lisans ve yüksek lisans seviyelerinde çalışanların ise çalıştıkları firmada mühendis konumunda çalıştıklarını söylemek mümkündür.

Anket değerlendirmesine katılan bireylerin 34'ü ilkokul mezunu, 52'si ortaokul mezunu, 60'ı lise mezunudur. Ankete katılan bireylerden sadece 32'si lisans ve yüksek lisans seviyesinden mezun kişilerdir.

Bu veriler ışığından hareketle inşaat şantiyelerinde elektrik işlerinde çalışan kişilerin yeterli eğitimleri okuldan değil daha çok iş tecrübesi anlamında küçük yaştan beri sektör içerisinde çalıştığı sonucuna ulaşmak mümkündür.

Tablo 4.4. Ankete katılan bireylerin iş tecrübesi demografik değişkeni frekans değerleri

İş Tecrübesi	Frekans (f)	Yüzde (%)
0-5 yıl	72	40,4
6-10 yıl	38	21,3
11-15 yıl	22	12,4
16-20 yıl	16	9,0
21 yıl ve üzeri	28	15,7
Toplam	178	100

Ankete katılan bireylerin iş tecrübeleri demografik değişkeninin frekans değerleri incelendiğinde en çok 0-5 yıl aralığında tecrübeye sahip olan bireyler olduğu gözlemlenmektedir.

Anket değerlendirmesine katılan bireylerin 0-5 yıl aralığında tecrübeye sahip olan bireylerin sayısının 72 olduğu gözlemlenmektedir. 6-10 yıl aralığında tecrübeye sahip katılımcıların sayısı 38, 11-15 yıl arası iş tecrübesine sahip bireylerin sayısı 22, 16-20 yıl aralığında tecrübeye sahip katılımcıların sayısı ise 16 olarak gözlemlenmektedir. 21 yıl üzerinde tecrübeye sahip olan bireylerin sayısına bakıldığında 28 kişi olarak tabloda görmek mümkündür.

İş tecrübesi frekans tablosu doğrultusunda incelendiği takdirde en yüksek katılım oranının 15 yıl altı tecrübeye sahip bireylerden oluştuğu gözlemlenmektedir. Ankete katılan bireylerin %74,1'inin 15 yıl altında tecrübeye sahip olduğunu söylemek mümkün olacaktır.

4.2. Anket Sorularına Verilen Cevapların Frekans Değerleri

Tablo 4.5. Ankete katılan bireylerin “Daha önce inşaat şantiyelerinde hiç iş kazası geçirdiniz mi?” sorusuna verilen cevapların frekansları

Daha önce inşaat şantiyelerinde hiç iş kazası geçirdiniz mi?	Frekans (f)	Yüzde (%)
Evet	34	19,1
Hayır	138	77,5
Bilmiyorum	6	3,4
Toplam	178	100

Ankete katılan bireylerin demografik değişkenlere göre frekans tabloları incelendikten sonra bu bölümde değerlendirmede bireylere sorulan sorulara verilen cevaplarında frekans tabloları çıkartılarak incelenmiştir.

Ankete katılan bireylere sorulan “daha önce inşaat şantiyelerinde hiç iş kazası geçirdiniz mi?” sorusuna verilen cevapların frekans tablosu yukarıdaki gibidir. Daha önce inşaat şantiyelerinde hiç iş kazası geçirdiniz mi? Sorusuna 3 farklı cevap seçeneği sunulmuştur. Bunlar evet, hayır ve bilmiyorum seçenekleridir.

Ankete katılan bireylerin 34’ü sorulan soruya evet yanıtını vermiştir. 138 birey ise sorulan soruya hayır cevabını vermişlerdir. Bilmiyorum cevabını ankete katılan bireylerden yalnızca 6 birey yanıtlamıştır. Bu sorudan alınan frekans değerleri incelendiğinde büyük çoğunluğun soruya hayır yanıtını verdiğini görmekteyiz. Bu oran %77,5 değerindedir.

Tablo 4.6. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde elektrik işleri esnasında hiç elektrik kazası geçirdiniz mi ya da elektrik kazası geçiren birine şahit oldunuz mu?” sorusuna verilen cevapların frekansları

İnşaat şantiyelerinde elektrik işleri esnasında hiç elektrik kazası geçirdiniz mi ya da elektrik kazası geçiren birine şahit oldunuz mu?	Frekans (f)	Yüzde (%)
Hiç	50	28,1
1 kez	54	30,3
1-5 arası	42	23,6
Daha fazla	32	18,0
Toplam	178	100

Ankete katılan bireylere sorulan “İnşaat şantiyelerinde elektrik işleri esnasında hiç elektrik kazası geçirdiniz mi ya da elektrik kazası geçiren birine şahit oldunuz mu?” sorusuna 4 farklı cevap seçeneği sunulmuştur. Bu seçenekler; hiç, 1 kez, 1-5 kez ve daha fazla şeklindedir.

Ankete katılan bireyler bu seçenekler içerisinde 4’üne de neredeyse eşit yanıtlar vermişlerdir. Hiç cevabını verenlerin sayısı 50’dir ve katılımcıların %28,1’ini oluşturmaktadır. Çalışma hayatı boyunca en az 1 kez inşaat şantiyelerinde elektrik kazası geçirmiş ya da geçiren bir kişinin kaza anına tanık olmuş bireylerin sayısı ise 54’tür ve katılımcıların %30,3’ünü meydana getirmektedir. En az 1 elektrik kazası ile en fazla 5 elektrik kazası arasında olaya şahit olmuş veya yaşamış bireylerin sayısı 42’dir ve ankete

katılan toplam katılımcıların %23,6'sını oluşturmaktadır. Herhangi bir kişinin bu kadar sık seviyelerde elektrik kazası olmasını istememesine rağmen çalışma hayatı boyunca 5 elektrik kazasından daha fazla kazaya şahit olmuş veya geçirmiş kişilerin sayısı da anket geneline göre kıyaslandığında çokta az sayılmayacak olan 32 birey olarak gözlemlenmektedir ve toplam katılımcıların %18'ini oluşturmaktadır.

Yukarıdaki tablodan hareketle elektrik kazası yaşama olasılığının 1 kez dahi olsa oldukça yüksek olduğu sonucuna ulaşmamıza neden olmaktadır.

Tablo 4.7. Ankete katılan bireylerin “Yaşadığınız elektrik kazasında vücudunuzda nasıl bir etki hissettiniz” sorusuna verdikleri cevapların frekansları

Yaşadığınız elektrik kazasında vücudunuzda nasıl bir etki hissettiniz	Frekans (f)	Yüzde (%)
Sadece his	36	20,2
Sadece korku	30	16,9
Fizyolojik ağrı	38	21,3
Deride yanık	24	13,5
Kalp ritim bozukluğu	10	5,6
Kalp durması	14	7,9
Solunum durması	12	6,7
Ölüm	14	7,9
Toplam	178	100

Ankete katılan katılımcılara sorulan “Yaşadığınız elektrik kazasında vücudunuzda nasıl bir etki hissettiniz” sorusuna 8 farklı cevap seçeneği sunulmuştur. Bu seçenekler; sadece his, sadece korku, fizyolojik ağrı, deride yanık, kalp ritim bozukluğu, kalp durması, solunum durması ve ölüm seçenekleridir.

Bireyler bu cevap seçenekleri arasında en yüksek cevapları sadece his, sadece korku, fizyolojik ağrı ve deride yanık seçeneklerine vermişlerdir. İnsan yaşamını tehlikeye atan ve ciddi yaralanmalar ve hatta ölümlü sonuçlanan kazalara şahit olan bireylerin sayısı 50'dir. Ölümlü elektrik kazasına şahit olan katılımcı sayısı 14'tür ve ankete katılan toplam bireylerin %7,9'unu oluşturmaktadır. Ölümle sonuçlanmamış olmasına rağmen solunum durması, kalp durması ve kalp ritim bozukluklarına sebep olan elektrik kazalarına şahit olan veya yaşayan bireylerin sayısı ise 36'dır ve bu rakam toplam katılımcıların %20,2'sini meydana getirmektedir. Yaşanan kazalarda sadece his ve korkuya sebep olan ve insan vücudunda fizyolojik ağrılar ile deride yanıklara sebep olan

elektrik kazalarına şahit olan ya da yaşayan katılımcıların sayısı 128'tür ve bu sayı toplam katılımcıların %74,9'unu meydana getirmektedir.

Yukarıdaki tablodan hareketle inşaat şantiyelerinde meydana gelen elektrik kazalarının büyük bir çoğunluğu küçük sonuçlar doğuruyor olarak gözükse dahi 178 katılımcı arasından 14 kişinin ölümlü kazalara şahit olması oldukça yüksek bir orandır. Elektrik kazalarının her zaman basit sonuçlar doğurmayacağı ve önlemlerin her zaman alınması gerekliliği bu sorudan belli olmaktadır.

Tablo 4.8. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazalarının maddi kayıpları olmakta mıdır?” sorusuna verdikleri cevapların frekansları

İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazalarının maddi kayıpları olmakta mıdır?	Frekans (f)	Yüzde (%)
Evet	24	13,5
Hayır	124	69,7
Bilmiyorum	30	16,9
Toplam	178	100

Ankete katılan bireylere sorulan “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazalarının maddi kayıpları olmakta mıdır?” sorusuna toplamda 3 cevap seçeneği sunulmuştur. Bunlar; evet, hayır ve bilmiyorum seçenekleridir.

Ankete katılan bireylere sorulan inşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazalarının maddi kayıpları olmakta mıdır? sorusuna en yüksek cevap hayır olarak verilmiştir. Bu soruya hayır cevabı veren kişilerin sayısı 124'tür ve toplam katılımcıların %69,7'sini oluşturmaktadır. Sorulan soruya evet cevabı veren katılımcıların sayısı ise 24'tür ve toplam katılımcıların 13,5'ini meydana getirmektedir. Katılımcılardan 30'u yani toplam katılımcıların %16,9'u bilmiyorum cevabı vermişlerdir.

Yukarıdaki frekans tablosundan hareketle büyük çoğunluktaki elektrik kazalarının maddi hasarlardan ziyade bireyde etki yarattığı söylenebilmektedir. Elektrik kazalarının etkisi bireylerin maddi hasarları gözlemlemesinden önce kaza geçiren kişileri takip ettikleri söylenebilmektedir.

Tablo 4.9. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yetkisi dışında çalışan kişiler tarafından mı gerçekleşmektedir?” sorusuna verdikleri cevapların frekansları

İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yetkisi dışında çalışan kişiler tarafından mı gerçekleşmektedir?	Frekans (f)	Yüzde (%)
Evet	28	15,7
Hayır	110	61,8
Bilmiyorum	40	22,5
Toplam	178	100

Ankete katılan bireylere sorulan “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yetkisi dışında çalışan kişiler tarafından mı gerçekleşmektedir?” sorusuna 3 farklı cevap seçeneği sunulmuştur. Bu seçenekler; evet, hayır ve bilmiyorum seçenekleridir.

Ankete katılan bireyler sorulan soruya en fazla hayır cevabı vermişlerdir. Toplamda 110 kişi sorulan soruya hayır cevabı vermiştir. Bu rakam toplam katılımcıların %61,8’ini meydana getirmektedir. Evet, cevabı veren katılımcı sayısı ise 28’dir ve toplam katılımcıların %15,7’sini oluşturmaktadır. Sorulan soruya bilmiyorum cevabı veren katılımcıların sayısı 40’tır ve toplam katılımcıların %22,5’ini meydana getirmektedir.

Sorulan sorunun yukarıdaki frekans tablosu incelendiğinde katılımcıların en fazla olarak hayır cevabı vermeleri meydana gelen elektrik kazalarının sebeplerini çok iyi bilmediklerini göstermektedir.

Tablo 4.10. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları topraklaması yapılmamış cihazların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir?” sorusuna verdikleri cevapların frekansları

İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları topraklaması yapılmamış cihazların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir?	Frekans (f)	Yüzde (%)
Evet	34	19,1
Hayır	76	42,7
Bilmiyorum	68	38,2
Toplam	178	100

Ankete katılan bireylere sorulan “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları topraklaması yapılmamış cihazların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir?” sorusuna 3 farklı cevap seçeneği sunulmuştur. Bu seçenekler; evet, hayır ve bilmiyorum seçenekleridir.

Ankete katılan bireyler sorulan soruya en fazla hayır cevabı vermişlerdir. Toplamda 76 kişi sorulan soruya hayır cevabı vermiştir. Bu rakam toplam katılımcıların %42,7’sini meydana getirmektedir. Evet, cevabı veren katılımcı sayısı ise 34’tür ve toplam katılımcıların %19,1’sini oluşturmaktadır. Sorulan soruya bilmiyorum cevabı veren katılımcıların sayısı 68’dir ve toplam katılımcıların %38,2’sini meydana getirmektedir.

Sorulan sorunun yukarıdaki frekans tablosu incelendiğinde katılımcıların en fazla olarak hayır ve bilmiyorum cevaplarını verdikleri görülmektedir. İnşaat şantiyelerinde elektrik kazalarının meydana gelmesinde topraklama hattı bulunmayan elet ve cihazların kullanılmadığından kaynaklı gerçekleştiği söylenebilmektedir. Ancak yukarıdaki tablodan hareketle katılımcıların büyük bir çoğunluğu kazaların toprak hatlarının olmamasından dolayı kaynaklanmadığını ya da gerçekleşen kazaların toprak hatlarından dolayı gerçekleştiğini veya gerçekleşmediğini bilmedikleri sonucuna ulaşmak daha mümkün olacaktır.

Tablo 4.11. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yalıtım standartlarına uymayan kabloların ve tesisatların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir?” sorusuna verdikleri cevapların frekansları

İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yalıtım standartlarına uymayan kabloların ve tesisatların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir?	Frekans (f)	Yüzde (%)
Evet	40	22,5
Hayır	72	40,4
Bilmiyorum	66	37,1
Toplam	178	100

Ankete katılan bireylere sorulan “inşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yalıtım standartlarına uymayan kabloların ve tesisatların kullanılması sonucu mu

gerçekleşmektedir?” sorusuna 3 farklı cevap seçeneği sunulmuştur. Bu seçenekler; evet, hayır ve bilmiyorum seçenekleridir.

Ankete katılan bireyler sorulan soruya en fazla hayır cevabı vermişlerdir. Toplamda 72 kişi sorulan soruya hayır cevabı vermiştir. Bu rakam toplam katılımcıların %40,4’ünü meydana getirmektedir. Evet, cevabı veren katılımcı sayısı ise 40’tır ve toplam katılımcıların %22,5’ini oluşturmaktadır. Sorulan soruya bilmiyorum cevabı veren katılımcıların sayısı 66’dır ve toplam katılımcıların %37,1’ini meydana getirmektedir.

Sorulan sorunun yukarıdaki frekans tablosu incelendiğinde katılımcıların en fazla olarak hayır ve bilmiyorum cevaplarını verdikleri görülmektedir. İnşaat şantiyelerinde elektrik kazalarının meydana gelmesinde katılımcılardan sadece 40’ı kabloların ve elektrik hatlarının düzgün olarak yalıtılmamış olmasından dolayı gerçekleştiğini söylemektedir. Buradan hareketle gerçekleşen kazaların büyük çoğunluğu elektrik hatlarının yalıtılmadığından dolayı meydana gelmediğini göstermektedir.

Tablo 4.12. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları el aletlerinden kaynaklı mı gerçekleşmektedir?” sorusuna verdikleri cevapların frekansları

İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları el aletlerinden kaynaklı mı gerçekleşmektedir?	Frekans (f)	Yüzde (%)
Evet	46	25,8
Hayır	80	44,9
Bilmiyorum	52	29,2
Toplam	178	100

Ankete katılan bireylere sorulan “inşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları el aletlerinden kaynaklı mı gerçekleşmektedir?” sorusuna 3 farklı cevap seçeneği sunulmuştur. Bu seçenekler; evet, hayır ve bilmiyorum seçenekleridir.

Ankete katılan bireyler sorulan soruya en fazla hayır cevabı vermişlerdir. Toplamda 80 kişi sorulan soruya hayır cevabı vermiştir. Bu rakam toplam katılımcıların %44,9’unu meydana getirmektedir. Evet, cevabı veren katılımcı sayısı ise 46’dır ve toplam katılımcıların %25,8’ini oluşturmaktadır. Sorulan soruya bilmiyorum cevabı veren katılımcıların sayısı 52’dir ve toplam katılımcıların %29,2’sini meydana getirmektedir.

Sorulan sorunun yukarıdaki frekans tablosu incelendiğinde katılımcıların en fazla olarak hayır cevabı verdikleri görülmektedir. Yukarıdaki tablodan hareket ile el aletlerinden

kaynaklı elektrik kazalarının meydana gelme oranının düşük olduğu gözlemlenmektedir. %30'a yakın katılımcının meydana gelen kazaların ne sebep ile gerçekleştiğine yönelik bilgilerinin olmadığı da söylenebilmektedir.

Tablo 4.13. Ankete katılan bireylerin “İnşaatlarda kullanılan el aletlerinin yalıtımı standartlara uygun olarak yapılmış olsaydı sizce kaz gerçekleşir miydi?” sorusuna verdikleri cevapların frekansları

İnşaatlarda kullanılan el aletlerinin yalıtımı standartlara uygun olarak yapılmış olsaydı sizce kaz gerçekleşir miydi?	Frekans (f)	Yüzde (%)
Evet	16	9
Hayır	116	65,2
Bilmiyorum	46	25,8
Toplam	178	100

Ankete katılan bireylere sorulan “inşaatlarda kullanılan el aletlerinin yalıtımı standartlara uygun olarak yapılmış olsaydı sizce kaz gerçekleşir miydi?” sorusuna 3 farklı cevap seçeneği sunulmuştur. Bu seçenekler; evet, hayır ve bilmiyorum seçenekleridir.

Ankete katılan bireyler sorulan soruya en fazla hayır cevabı vermişlerdir. Toplamda 116 kişi sorulan soruya hayır cevabı vermiştir. Bu rakam toplam katılımcıların %65,2'sini meydana getirmektedir. Evet, cevabı veren katılımcı sayısı ise 16'dır ve toplam katılımcıların %9'unu oluşturmaktadır. Sorulan soruya bilmiyorum cevabı veren katılımcıların sayısı 46'dır ve toplam katılımcıların %25,8'ini meydana getirmektedir.

Sorulan sorunun yukarıdaki frekans tablosu incelendiğinde büyük bir çoğunluğun şayet el aletleri gerekli yalıtım ile donatılır ise elektrik kazalarının daha düşük oranlarda meydana geleceğini savunmaktadır. Ankete katılan 46 kişi elektrikten korunma yöntemlerini bilmediği açıkça söylenebilmektedir.

Tablo 4.14. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde karşılaşılmaması muhtemel elektrik riskleri hakkında yeteri kadar eğitime ve bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?” sorusuna verdikleri cevapların frekansları

İnşaat şantiyelerinde karşılaşılmaması muhtemel elektrik riskleri hakkında yeteri kadar eğitime ve bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?	Frekans (f)	Yüzde (%)
Evet	78	43,8
Hayır	56	31,5
Bilmiyorum	44	24,7
Toplam	178	100

Ankete katılan bireylere sorulan “inşaat şantiyelerinde karşılaşılmaması muhtemel elektrik riskleri hakkında yeteri kadar eğitime ve bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?” sorusuna 3 farklı cevap seçeneği sunulmuştur. Bu seçenekler; evet, hayır ve bilmiyorum seçenekleridir.

Ankete katılan bireyler sorulan soruya en fazla evet cevabı vermişlerdir. Toplamda 78 kişi sorulan soruya evet cevabı vermiştir. Bu rakam toplam katılımcıların %43,8’ini meydana getirmektedir. Hayır, cevabı veren katılımcı sayısı ise 56’dır ve toplam katılımcıların %31,5’ini oluşturmaktadır. Sorulan soruya bilmiyorum cevabı veren katılımcıların sayısı 44’tür ve toplam katılımcıların %24,7’sini meydana getirmektedir.

Sorulan sorunun yukarıdaki frekans tablosu incelendiğinde katılımcıların en fazla olarak evet cevabı verdikleri görülmektedir. Ankete katılan bireylerden elektriğin zararlı etkilerinden korunma yöntemlerine dair tüm detayları bilen kişi sayısının toplam katılımcılara oranı sadece %43,8’dir. Bunun dışında kalan yarıdan fazla orandaki kişiler elektriğin zararlı etkilerinden korunma yöntemlerini bilmediklerini söylemekte ya da bilip bilmedikleri hakkında bilgilerinin olmadıklarını belirtmektedir. Bu frekans değerlerinden hareketle elektrik konusunda bilinçlendirilmesi gereken kişilerinin oranının oldukça yüksek olduğu ve bu konuya daha fazla önem verilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

4.3. Demografik Değişkenlerin Bağımlı Değişkenlere Verilen Cevaplar İle Kıyaslanması

4.3.1. Daha Önce İnşaat Şantiyelerinde Hiç İş Kazası Geçirdiniz Mi?

Tablo 4.15. Ankete katılan bireylerin “daha önce inşaat şantiyelerinde hiç iş kazası geçirdiniz mi?” sorusuna verdikleri cevapların iş tecrübeleri ile kıyaslanmasının varyans analizi ve anova testi sonuçları

Daha önce inşaat şantiyelerinde hiç iş kazası geçirdiniz mi?								
	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	95% Güven Aralığı Hesaplaması		En Küçük Değer	En Büyük Değer
					Alt Sınır	Üst Sınır		
0-5 yıl	74	1,9459	,46821	,07697	1,7898	2,1021	1,00	3,00
6-10 yıl	38	1,7368	,45241	,10379	1,5188	1,9549	1,00	2,00
11-15 yıl	22	1,8182	,40452	,12197	1,5464	2,0899	1,00	2,00
16-20 yıl	16	1,6250	,51755	,18298	1,1923	2,0577	1,00	2,00
21 yıl ve üzeri	28	1,8571	,36314	,09705	1,6475	2,0668	1,00	2,00
Toplam	178	1,8427	,44972	,04767	1,7480	1,9374	1,00	3,00

Daha önce inşaat şantiyelerinde hiç iş kazası geçirdiniz mi?					
	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	p
Gruplar Arası Varyans	,996	4	,249	1,245	,298
Grup İçi Varyans	16,802	84	,200		
Toplam	17,798	88			

Daha önce inşaat şantiyelerinde hiç iş kazası geçirdiniz mi? sorusuna karşılık verilen cevapların ankete katılan bireylerin toplam iş tecrübeleri demografik değişkeni ile kıyaslanması sonucu yukarıdaki tabloda yer alan verilerin analizi sağlanmıştır.

Yukarıdaki tabloda ulaşmak istediğimiz verileri tanımlayıcı istatistikler ve varyans analizi değerleri bulunmaktadır.

Anket katılımcılarına sorulan soruların iş tecrübeleri ile kıyaslanması sonucu toplam yaşadıkları iş kazaları ile ortalamaları ilk tabloda “mean” altında gösterilmektedir. Ortalama değerin 1,8427 olduğu görülmektedir.

Ayrıca %95 güven oranı ile yapılan F testi sonucuna göre Daha önce inşaat şantiyelerinde hiç iş kazası geçirdiniz mi? sorusunun iş tecrübesi ile kıyaslanması sonucu analizden belirlenen anlamlılık değeri $p=0,298>0,05$ bulunmuştur. Daha öncesinden biz analize başlamadan önce anlamlılık değeri olarak %5 değeri yani 0,005 oranını belirlemiştik. Buradan hareketle analizden çıkan değer belirlemiş olduğumuz anlamlılık değerinden yüksek olduğundan dolayı iş tecrübesi ile iş kazası geçirmek arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılabilmektedir.

Her iş tecrübesi aralığındaki katılımcıların bu ortalama değere yakın değerlerde sonuçlara sahip olduğunu söylemek tabloya bakarak söylenmesi mümkündür. İş kazası geçirme ihtimali az tecrübeye sahip kişilerde gerçekleşmesi daha yüksek bir ihtimaldir. Bireyler tecrübe kazanmaya başladıkça yaşadıkları kaza oranları da düşmektedir.

4.3.2. İnşaat Şantiyelerinde Elektrik İşleri Esnasında Hiç Elektrik Kazası Geçirdiniz Mi Ya Da Elektrik Kazası Geçiren Birine Şahit Oldunuz Mu?

Tablo 4.16. Ankete katılan bireylerin “inşaat şantiyelerinde elektrik işleri esnasında hiç elektrik kazası geçirdiniz mi ya da elektrik kazası geçiren birine şahit oldunuz mu?” sorusuna verdikleri cevapların eğitim durumları ile kıyaslanmasının varyans analizi ve anova testi sonuçları

İnşaat şantiyelerinde elektrik işleri esnasında hiç elektrik kazası geçirdiniz mi ya da elektrik kazası geçiren birine şahit oldunuz mu?								
	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	95% Güven Aralığı Hesaplaması		En Küçük Değer	En Büyük Değer
					Alt Sınır	Üst Sınır		
İlkokul	34	2,2353	1,14725	,27825	1,6454	2,8252	1,00	4,00
Ortaokul	52	2,3846	1,09825	,21538	1,9410	2,8282	1,00	4,00
Lise	60	2,4000	1,13259	,20678	1,9771	2,8229	1,00	4,00
Lisans	22	1,7273	,64667	,19498	1,2928	2,1617	1,00	3,00
Yüksek lisans	10	3,0000	,70711	,31623	2,1220	3,8780	2,00	4,00
Toplam	178	2,3146	1,07233	,11367	2,0887	2,5405	1,00	4,00

İnşaat şantiyelerinde elektrik işleri esnasında hiç elektrik kazası geçirdiniz mi ya da elektrik kazası geçiren birine şahit olduğunuz mu?					
	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	p
Gruplar Arası Varyans	6,597	4	1,649	1,464	,220
Grup İçi Varyans	94,594	84	1,126		
Toplam	101,191	88			

İnşaat şantiyelerinde elektrik işleri esnasında hiç elektrik kazası geçirdiniz mi ya da elektrik kazası geçiren birine şahit olduğunuz mu? sorusuna karşılık verilen cevapların ankete katılan bireylerin eğitim durumları demografik değişkeni ile kıyaslanması sonucu yukarıdaki tabloda yer alan verilerin analizi sağlanmıştır. Yukarıdaki tabloda ulaşmak istediğimiz verileri tanımlayıcı istatistikler ve varyans analizi değerleri bulunmaktadır.

Anket katılımcılarına sorulan inşaat şantiyelerinde elektrik işleri esnasında hiç elektrik kazası geçirdiniz mi ya da elektrik kazası geçiren birine şahit olduğunuz mu? sorusunun katılımcıların eğitim durumları ile kıyaslanması sonucu ortalama değerler ilk tabloda “mean” altında verilmektedir. Ortalama değer 2,3146 olduğu görülmektedir.

Ayrıca %95 güven oranı ile yapılan F testi sonucuna göre inşaat şantiyelerinde elektrik işleri esnasında hiç elektrik kazası geçirdiniz mi ya da elektrik kazası geçiren birine şahit olduğunuz mu? sorusunun eğitim durumu ile kıyaslanması sonucu analizden

belirlenen anlamlılık değeri $p=0,220>0,05$ bulunmuştur. Daha öncesinden biz analize başlamadan önce anlamlılık değeri olarak %5 değeri yani 0,005 oranını belirlemiştik. Buradan hareketle analizden çıkan değer belirlemiş olduğumuz anlamlılık değerinden yüksek olduğundan dolayı eğitim durumu değişkeni ile inşaat şantiyelerinde elektrik işleri esnasında hiç elektrik kazası geçirdiniz mi ya da elektrik kazası geçiren birine şahit olduğunuz mu? arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılabilmektedir.

Değerlendirme sonucu tablodan hareketle en fazla elektrik akımına maruz kalan kişileri gören eğitim grubu yüksek lisans mezunlarıdır. Yüksek lisans mezunları işyerlerinde yüksek konumda yönetici olarak çalıştıklarından dolayı akıma maruz kalan bireyleri görmeleri daha yüksek ihtimaldir. En az elektrik akımına kapılan bireyleri gören grup ise lisans mezunlarıdır.

4.3.3. İnşaat Şantiyelerinde Gerçekleşen Elektrik Kazaları Yetkisi Dışında Çalışan Kişiler Tarafından Mı Gerçekleşmektedir?

Tablo 4.17. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yetkisi dışında çalışan kişiler tarafından mı gerçekleşmektedir?” sorusuna verdikleri cevapların eğitim durumu ile kıyaslanmasının varyans analizi ve anova testi sonuçları

İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yetkisi dışında çalışan kişiler tarafından mı gerçekleşmektedir?								
	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	95% Güven Aralığı Hesaplaması		En Küçük Değer	En Büyük Değer
					Alt Sınır	Üst Sınır		
İlkokul	34	1,8235	,52859	,12820	1,5518	2,0953	1,00	3,00
Ortaokul	52	2,1154	,58835	,11538	1,8777	2,3530	1,00	3,00
Lise	60	2,0333	,49013	,08949	1,8503	2,2164	1,00	3,00
Lisans	22	1,9091	,70065	,21125	1,4384	2,3798	1,00	3,00
Yüksek lisans	10	2,2000	,83666	,37417	1,1611	3,2389	1,00	3,00
Toplam	178	2,0112	,57395	,06084	1,8903	2,1321	1,00	3,00

İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yetkisi dışında çalışan kişiler tarafından mı gerçekleşmektedir?					
	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	p
Gruplar Arası Varyans	1,189	4	,297	,898	,469
Grup İçi Varyans	27,800	84	,331		
Toplam	28,989	88			

İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yetkisi dışında çalışan kişiler tarafından mı gerçekleşmektedir? sorusuna karşılık verilen cevapların ankete katılan bireylerin eğitim durumları demografik değişkeni ile kıyaslanması sonucu yukarıdaki tabloda yer alan verilerin analizi sağlanmıştır. Yukarıdaki tabloda ulaşmak istediğimiz verileri tanımlayıcı istatistikler ve varyans analizi değerleri bulunmaktadır.

Anket katılımcılarına sorulan inşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yetkisi dışında çalışan kişiler tarafından mı gerçekleşmektedir? sorusunun katılımcıların eğitim durumları ile kıyaslanması sonucu ortalama değerler ilk tabloda “mean” altında verilmektedir. Ortalama değer 2,0112 olduğu görülmektedir.

Ayrıca %95 güven oranı ile yapılan F testi sonucuna göre inşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yetkisi dışında çalışan kişiler tarafından mı gerçekleşmektedir? sorusunun eğitim durumu ile kıyaslanması sonucu analizden belirlenen anlamlılık değeri $p=0,469>0,05$ bulunmuştur. Daha öncesinden biz analize başlamadan önce anlamlılık değeri olarak %5 değeri yani 0,005 oranını belirlemiştik. Buradan hareketle analizden çıkan değer belirlemiş olduğumuz anlamlılık değerinden yüksek olduğundan dolayı eğitim durumu değişkeni ile inşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yetkisi dışında çalışan kişiler tarafından mı gerçekleşmektedir? arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılabilmektedir.

Değerlendirme sonucu eğitim durumu yükseldikçe iş yerindeki görev genişliği de arttığından dolayı elektrik enerjisi yetki ve bilgisi dışında maruz kalmış kişilerin görülmesi ihtimalide artmaktadır. En düşük ortalamaya sahip eğitim durumu grubu ise ilkokul mezunlarıdır. Bu gruptakilerin ortalamasının düşük olmasının sebebi çalıştıkları alanların dar ve kısıtlı olmasından kaynaklanmaktadır.

4.3.4. İnşaat Şantiyelerinde Gerçekleşen Elektrik Kazaları Topraklaması Yapılmamış Cihazların Kullanılması Sonucu Mu Gerçekleşmektedir?

Tablo 4.18. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları topraklaması yapılmamış cihazların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir?” sorusuna verdikleri cevapların iş tecrübesi ile kıyaslanmasının varyans analizi ve anova testi sonuçları

İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları topraklaması yapılmamış cihazların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir?								
	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	95% Güven Aralığı Hesaplaması		En Küçük Değer	En Büyük Değer
					Alt Sınır	Üst Sınır		
0-5 yıl	74	2,3243	,74737	,12287	2,0751	2,5735	1,00	3,00
6-10 yıl	38	2,0000	,74536	,17100	1,6407	2,3593	1,00	3,00
11-15 yıl	22	2,0000	,63246	,19069	1,5751	2,4249	1,00	3,00
16-20 yıl	16	2,1250	,83452	,29505	1,4273	2,8227	1,00	3,00
21 yıl ve üzeri	28	2,0000	,78446	,20966	1,5471	2,4529	1,00	3,00
Toplam	178	2,1461	,74697	,07918	1,9887	2,3034	1,00	3,00

İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazları topraklaması yapılmamış cihazların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir?					
	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	p
Gruplar Arası Varyans	2,118	4	,530	,947	,441
Grup İçi Varyans	46,983	84	,559		
Toplam	49,101	88			

İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazları topraklaması yapılmamış cihazların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir? sorusuna karşılık verilen cevapların ankete katılan bireylerin iş tecrübeleri demografik değişkeni ile kıyaslanması sonucu yukarıdaki tabloda yer alan verilerin analizi sağlanmıştır. Yukarıdaki tabloda ulaşmak istediğimiz verileri tanımlayıcı istatistikler ve varyans analizi değerleri bulunmaktadır.

Anket katılımcılarına sorulan inşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazları topraklaması yapılmamış cihazların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir? sorusunun katılımcıları iş tecrübeleri ile kıyaslanması sonucu ortalama değerler ilk tabloda “mean” altında verilmektedir. Ortalama değer 2,1461 olduğu görülmektedir.

Ayrıca %95 güven oranı ile yapılan F testi sonucuna göre inşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazları topraklaması yapılmamış cihazların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir? sorusunun iş tecrübesi ile kıyaslanması sonucu analizden belirlenen anlamlılık değeri $p=0,441 > 0,05$ bulunmuştur. Daha öncesinden biz analize başlamadan önce anlamlılık değeri olarak %5 değeri yani 0,005 oranını belirlemiştik. Buradan hareketle analizden çıkan değer belirlemiş olduğumuz anlamlılık değerinden yüksek olduğundan dolayı iş tecrübesi değişkeni ile inşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazları topraklaması yapılmamış cihazların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir? arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılabilmektedir.

Değerlendirme sonucu uygun topraklama tesisinin sağlanması üzerine elektrikten korunmak amacıyla en üst ortalama ile bilgiye sahip olan grubun 0-5 yıl ara tecrübeye sahip bireyler olduğu gözlemlenmektedir. Geri kalan tüm tecrübe sınıflarının değerleri birbirine oldukça yakındır. Diğer bir ifade ile 0-5 yıl aralığında tecrübeye sahip bireylerin iş tecrübeleri az olduğundan dolayı böyle bir kaza ile karşılaşma ihtimallerinin de düşük olduğu söylenebilmektedir.

4.3.5. İnşaat Şantiyelerinde Gerçekleşen Elektrik Kazaları Yalıtım Standartlarına Uymayan Kabloların ve Tesisatların Kullanılması Sonucu Mu Gerçekleşmektedir?

Tablo 4.19. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yalıtım standartlarına uymayan kabloların ve tesisatların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir?” sorusuna verdikleri cevapların iş tecrübesi ile kıyaslanmasının varyans analizi ve anova testi sonuçları

İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yalıtım standartlarına uymayan kabloların ve tesisatların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir?								
	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	95% Güven Aralığı Hesaplaması		En Küçük Değer	En Büyük Değer
					Alt Sınır	Üst Sınır		
0-5 yıl	148	2,2432	,79601	,13086	1,9778	2,5086	1,00	3,00
6-10 yıl	38	2,0000	,74536	,17100	1,6407	2,3593	1,00	3,00
11-15 yıl	22	1,7273	,64667	,19498	1,2928	2,1617	1,00	3,00
16-20 yıl	16	2,2500	,70711	,25000	1,6588	2,8412	1,00	3,00
21 yıl ve üzeri	28	2,0000	,78446	,20966	1,5471	2,4529	1,00	3,00
Toplam	178	2,0899	,76337	,08092	1,9291	2,2507	1,00	3,00

İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yalıtım standartlarına uymayan kabloların ve tesisatların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir?					
	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	p
Gruplar Arası Varyans	2,788	4	,697	1,207	,314
Grup İçi Varyans	48,493	84	,577		
Toplam	51,281	88			

İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yalıtım standartlarına uymayan kabloların ve tesisatların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir? sorusuna karşılık verilen cevapların ankete katılan bireylerin iş tecrübesi demografik değişkeni ile kıyaslanması sonucu yukarıdaki tabloda yer alan verilerin analizi sağlanmıştır. Yukarıdaki tabloda ulaşmak istediğimiz verileri tanımlayıcı istatistikler ve varyans analizi değerleri bulunmaktadır.

Anket katılımcılarına sorulan inşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yalıtım standartlarına uymayan kabloların ve tesisatların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir? sorusunun katılımcıları iş tecrübesi ile kıyaslanması sonucu ortalama değerler ilk tabloda “mean” altında verilmektedir. Ortalama değer 2,0899 olduğu görülmektedir.

Ayrıca %95 güven oranı ile yapılan F testi sonucuna göre inşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yalıtım standartlarına uymayan kabloların ve tesisatların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir? sorusunun iş tecrübesi ile kıyaslanması sonucu analizden belirlenen anlamlılık değeri $p=0,314 > 0,05$ bulunmuştur. Daha öncesinden biz analize başlamadan önce anlamlılık değeri olarak %5 değeri yani 0,005 oranını belirlemiştik. Buradan hareketle analizden çıkan değer belirlemiş olduğumuz anlamlılık değerinden yüksek olduğundan dolayı iş tecrübesi değişkeni ile inşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yalıtım standartlarına uymayan kabloların ve tesisatların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir? arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılabilmektedir.

Değerlendirme sonucu tablodaki verilerin incelenmesi ile en düşük ortalamaya sahip iş tecrübesi aralığı 11-15 yıl olarak karşımıza çıkmaktadır. En yüksek ortalamaya sahip iş tecrübeleri seçeneği ise 0-5 yıl olarak karşımıza çıkmaktadır. Buradan da anlaşılacağı gibi meslekte daha fazla tecrübeye sahip olan bireylerin elektrik kazaları ile alakalı daha fazla bilgiye sahip olduklarını söylemek mümkün olacaktır.

4.3.6. İnşaat Şantiyelerinde Gerçekleşen Elektrik Kazaları El Aletlerinden Kaynaklı Mı Gerçekleşmektedir?

Tablo 4.20. Ankete katılan bireylerin “İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları el aletlerinden kaynaklı mı gerçekleşmektedir?” sorusuna verdikleri cevapların iş tecrübesi ile kıyaslanmasının varyans analizi ve anova testi sonuçları

İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları el aletlerinden kaynaklı mı gerçekleşmektedir?								
	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	95% Güven Aralığı Hesaplaması		En Küçük Değer	En Büyük Değer
					Alt Sınır	Üst Sınır		
0-5 yıl	74	2,2703	,65186	,10717	2,0529	2,4876	1,00	3,00
6-10 yıl	38	1,7368	,65338	,14989	1,4219	2,0518	1,00	3,00
11-15 yıl	22	1,8182	,60302	,18182	1,4131	2,2233	1,00	3,00
16-20 yıl	16	1,7500	,70711	,25000	1,1588	2,3412	1,00	3,00
21 yıl ve üzeri	28	2,0714	,73005	,19511	1,6499	2,4929	1,00	3,00
Toplam	178	2,0225	,69048	,07319	1,8770	2,1679	1,00	3,00

İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları el aletlerinden kaynaklı mı gerçekleşmektedir?					
	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	p
Gruplar Arası Varyans	4,909	4	1,227	2,782	,032
Grup İçi Varyans	37,046	84	,441		
Toplam	41,955	88			

İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları el aletlerinden kaynaklı mı gerçekleşmektedir? sorusuna karşılık verilen cevapların ankete katılan bireylerin iş tecrübesi demografik değişkeni ile kıyaslanması sonucu yukarıdaki tabloda yer alan verilerin analizi sağlanmıştır. Yukarıdaki tabloda ulaşmak istediğimiz verileri tanımlayıcı istatistikler ve varyans analizi değerleri bulunmaktadır.

Anket katılımcılarına sorulan inşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları el aletlerinden kaynaklı mı gerçekleşmektedir? sorusunun katılımcıları iş tecrübesi ile kıyaslanması sonucu ortalama değerler ilk tabloda “mean” altında verilmektedir. Ortalama değer 2,0225 olduğu görülmektedir.

Ayrıca %95 güven oranı ile yapılan F testi sonucuna göre inşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları el aletlerinden kaynaklı mı gerçekleşmektedir? sorusunun iş tecrübesi ile kıyaslanması sonucu analizden belirlenen anlamlılık değeri $p=0,032<0,05$ bulunmuştur. Daha öncesinden biz analize başlamadan önce anlamlılık değeri olarak %5 değeri yani 0,005 oranını belirlemiştik. Buradan hareketle analizden çıkan değer belirlemiş olduğumuz anlamlılık değerinden düşük olduğundan dolayı iş tecrübesi değişkeni ile inşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları el aletlerinden kaynaklı mı gerçekleşmektedir? arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılabilmektedir.

Değerlendirme sonucu tablodaki verilerin incelenmesi ile en düşük ortalamaya sahip iş tecrübesi seçeneği 16-20 yıl aralığı olarak görülmektedir. En yüksek ortalamaya sahip iş tecrübesine sahip katılımcılar ise 0-5 yıl olarak gözlemlenmektedir. Bunun sebebi ise her geçen zamanda bireylerin sektör içerisinde daha fazla tecrübe kazanmaktadır.

4.3.7. İnşaatlarda Kullanılan El Aletlerinin Yalıtımı Standartlara Uygun Olarak Yapılmış Olsaydı Sizce Kaza Gerçekleşir Miydi?

Tablo 4.21. Ankete katılan bireylerin “İnşaatlarda kullanılan el aletlerinin yalıtımı standartlara uygun olarak yapılmış olsaydı sizce kaza gerçekleşir miydi?” sorusuna verdikleri cevapların eğitim durumu ile kıyaslanmasının varyans analizi ve anova testi sonuçları

İnşaatlarda kullanılan el aletlerinin yalıtımı standartlara uygun olarak yapılmış olsaydı sizce kaz gerçekleşir miydi?								
	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	95% Güven Aralığı Hesaplaması		En Küçük Değer	En Büyük Değer
					Alt Sınır	Üst Sınır		
İlkokul	34	2,1176	,48507	,11765	1,8682	2,3670	1,00	3,00
Ortaokul	52	2,2692	,45234	,08871	2,0865	2,4519	2,00	3,00
Lise	60	1,9000	,54772	,10000	1,6955	2,1045	1,00	3,00
Lisans	22	2,0000	,77460	,23355	1,4796	2,5204	1,00	3,00
Yüksek lisans	10	2,2000	,83666	,37417	1,1611	3,2389	1,00	3,00
Toplam	178	2,0787	,56859	,06027	1,9589	2,1984	1,00	3,00

İnşaatlarda kullanılan el aletlerinin yalıtımı standartlara uygun olarak yapılmış olsaydı sizce kaz gerçekleşir miydi?					
	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	p
Gruplar Arası Varyans	2,069	4	,517	1,647	,170
Grup İçi Varyans	26,380	84	,314		
Toplam	28,449	88			

İnşaatlarda kullanılan el aletlerinin yalıtımı standartlara uygun olarak yapılmış olsaydı sizce kaz gerçekleşir miydi? sorusuna karşılık verilen cevapların ankete katılan bireylerin eğitim durumu demografik değişkeni ile kıyaslanması sonucu yukarıdaki tabloda yer alan verilerin analizi sağlanmıştır. Yukarıdaki tabloda ulaşmak istediğimiz verileri tanımlayıcı istatistikler ve varyans analizi değerleri bulunmaktadır.

Anket katılımcılarına sorulan inşaatlarda kullanılan el aletlerinin yalıtımı standartlara uygun olarak yapılmış olsaydı sizce kaz gerçekleşir miydi? sorusunun katılımcıları eğitim durumu ile kıyaslanması sonucu ortalama değerler ilk tabloda “mean” altında verilmektedir. Ortalama değer 2,0787 olduğu görülmektedir.

Ayrıca %95 güven oranı ile yapılan F testi sonucuna göre inşaatlarda kullanılan el aletlerinin yalıtımı standartlara uygun olarak yapılmış olsaydı sizce kaz gerçekleşir miydi? sorusunun eğitim durumu ile kıyaslanması sonucu analizden belirlenen anlamlılık değeri $p=0,170>0,05$ bulunmuştur. Daha öncesinden biz analize başlamadan önce anlamlılık değeri olarak %5 değeri yani 0,005 oranını belirlemiştik. Buradan hareketle analizden çıkan değer belirlemiş olduğumuz anlamlılık değerinden yüksek olduğundan dolayı eğitim durumu değişkeni ile inşaatlarda kullanılan el aletlerinin yalıtımı standartlara uygun olarak yapılmış olsaydı sizce kaz gerçekleşir miydi? arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılabilmektedir.

Değerlendirme sonucu tablodaki verilerin incelenmesi ile en düşük ortalamaya sahip eğitim durumu lise mezunu olarak gözlemlenmektedir. En yüksek ortalamaya sahip eğitim durumu ortaokul ve yüksek lisans seviyeleri olarak gözlemlenmektedir. Bunun sebebi ortaokuldan mezun olduktan sonra bireylerin direk mesleğe atılmaları ile tecrübe kazanmalarından kaynaklı gelişim göstermektedir. Yüksek lisans mezunları ise bu konu hakkında lisansüstü seviyede eğitim aldıklarından dolayı konunun en ince ayrıntısına kadar her şeye hakim olmalarından kaynaklıdır.

5. TARTIŞMA

Elektriğin hayatımızdaki yeri ve önemi yadsınamaz derecede büyüktür. Fakat bu önemli ve gerekli buluşun tehlikesi hiçbir zaman hafife alınmamalı ve elektrikli çalışmalarda gerekli önlemler alınmalıdır. Sonuç olarak bu çalışmada elektrikli çalışmalarda iş güvenliğinin nasıl sağlanacağı ve elektriğin zararlı etkilerinden korunmak için çalışanların iş sağlığı ve güvenliği açısından uyması gereken kurallardan bahsedilmiştir. Elektriğin zararlı etkilerinden korunmak için ülkemizde çıkarılan kanunlar, yasalar ve yönetmeliklerden de faydalanılarak literatür taraması gerçekleştirilmiş ve bazı sonuçlara ulaşılmıştır.

Elektrik tehlikelerinden korunmak için öncelikle, bütün çalışma alanlarında yasal olarak da yapılması zorunlu olan risk değerlendirmesi yapılmalıdır. Özellikle tehlikelerin tanımlanması aşamasında deneyimli ve elektrik konusunda yetkin bir kimseden yardım alınmalıdır. Tehlikeler belirlendikten sonra risklerin analizi yapılmalı, riskler kontrol altına alınmalı, sürekli olarak izleme ve gözden geçirme yapılmalıdır. Ufak hatalar, ısınmalar, parlamalar kesinlikle dikkate alınmalı ve her hata için hatayı ortaya çıkaran sebepler sorgulanmalıdır.

Risk değerlendirme çalışmalarının yapılması iş yerlerinde öncelikli görevlerdir daha sonrasında bunları tamamlayıcı hususlar ile desteklemek gerekmektedir. Elektriğin zararlı etkilerinden korunmak için yapmış olduğumuz anket çalışmasından ulaştığımız bazı sonuçlara aşağıda değinilecektir.

Yapılan değerlendirme sonucunda; erkeklerin elektrik işlerinde çalışmayı daha çok tercih ettiği sonucuna ulaşmak gayet mümkündür. Kadınların elektrik işleri ile alakalı konular daha çok mühendis konumu olduğunu farklı literatürleri incelediğimizde anlaşılmaktadır.

İnşaat şantiyelerinde elektrik işlerinde çalışan bireylerin çoğunluğunun daha genç nüfustan meydana geldiği sonucuna ulaşmak değerlendirme sonucunda gayet mümkündür. Yaş değeri yükseldikçe kişilerin elektrik sektörü içerisinde daha az çalışma gerçekleştirdiğini söylemek mümkündür.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

İnşaat şantiyelerinde elektrik işlerinde çalışan kişilerin yeterli eğitimlerinin lisans ve yüksek lisans seviyelerinden mezun olarak edinilmediğini anlaşılmaktadır. Genelde bu sektör içerisinde çalışan kişilerin küçük yaşlarda çırak konumunda başlayarak işi öğrendiklerini söylemek mümkündür.

Yapılan anket çalışmasından hareketle elektrik kazalarının her zaman basit sonuçlar doğurmayacağı ve önlemlerin her zaman alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu doğrultuda elektrik ile alakalı her türlü işlemin yapıldığı işyerlerinde işverenlerin çalışanların sağlığı ve güvenliğini düşünerek 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununda ve 4857 sayılı İş Kanununun da belirtildiği gibi önlemleri alma zorunluluğu vardır.

Ayrıca değerlendirme sonucunda elektrik kazası yaşamış bireylerin ya da elektrik kazasına şahit olmuş çalışanların meydana gelen maddi hasarlardan ziyade insan yaşamı üzerinde daha fazla önlem alınması gerekliliğini belirtmişlerdir. Önce insan hayatı sonra işletme karlılığı olmalıdır.

Anket değerlendirmesine katılan katılımcıların tüm değerleri incelendikten sonra bazı görev dağılımına sahip bireylerin elektriğin zararlı etkilerinden korunmak için alınması gereken önlemler ve tedbirlerden haberdar olmadıkları sonucuna ulaşabilmektedir.

İş kazası geçirme ihtimali az tecrübeye sahip kişilerde gerçekleşmesi daha yüksek bir ihtimaldir. Bireyler tecrübe kazanmaya başladıkça yaşadıkları kaza oranları da düşmektedir. Eğitim seviyesi yükseldikçe elektrikten korunma yöntemleri hakkında daha fazla birey bilinçlenmekte ve kaza oranı düşmektedir.

Devletin uygulamaları kontrol etmesi ve işverenlerin daha temkinli ve güvenli çalışma ortamlarını sağlaması ile elektrikten kaynaklanan iş kazaları ve ölümler en aza hatta sıfıra indirilebilecektir.

Elektrik konusunda bilinçlendirilmesi gereken kişilerinin oranının oldukça yüksek olduğu ve bu konuya daha fazla önem verilmesi gerektiği yapılan anket değerlendirmesi ile ortaya çıkmaktadır.

Bilmiyorum cevaplarının çokluğundan hareketle, elektrikten kaynaklanan kazaların sebeplerinin ve alınması gereken önlemlerin net bir şekilde çalışanlar tarafından bilinmediği görülmektedir. Bu sebeple öncelikli olarak ilköğretim aşamasından başlayan zorunlu eğitimin yanı sıra çalışma hayatına başlayan bireylerde mesleki eğitimlere daha da önem verilmesi gerektiği görülmüştür. Bu konuda işverenlere öncelikle devlet desteği sağlanarak mevcut çalışanların mesleki anlamda eğitilmesi ve belgelendirilmesi sağlanmalıdır. Daha sonra yapılan kontrollerde tehlikeli iş kollarında çalışanların eğitimsiz olması durumunda işverene cezai işlemler uygulayarak, sürecin hızlandırılması sağlanmalıdır. Aynı zamanda çalışanların kendilerini sağlıklı, kaliteli ve etkin bir birey olarak tanıması ve alacağı önlemlerin gelecek yaşantısı açısından önemli olduğunun benimsetilmesi anlamında hem kültürel anlamda hem de teorik anlamda eğitimi sağlanmalıdır.

Çalışanların eğitilmesinin yanında bir o kadar da önemli olan; işverenleri, insan hayatının ticari kazançlardan çok daha önemli bir kazanç olduğu gerçeğine inandırmaktır. Öncelikle insani değerlerden gelen zorunluluk ve ilgili kanun ve yönetmeliklerin yüklediği sorumluluklar çerçevesinde istihdam sağladığı işyerlerinde her türlü zararlı etkilerden korumakla mükellef olduğu çalışanlarını, maddi olarak yapacağı çok küçük yatırımlar ile sağlanabilecek korunma yöntemleri veya sağlanan kişisel koruyucu donanımlar ile neredeyse tam anlamıyla kazalardan koruyabileceğine ikna edilmelidir.

Bununla birlikte ev ve işyerlerinde, öncelikle elektrik enerjisi tesisatının yeni kurulum aşamasında, ilgili yönetmelikler ve belirli standartlar çerçevesinde tesis edilmesi, daha sonra ise belirli periyotlarda gerekli bakımların yapılması ve özellikle en az yılda 1 defa periyodik kontrolden geçirilerek varsa uyarıları da dikkate alarak gerekli önlemlerin alınması sağlanmalıdır.

7. KAYNAKLAR

Aktay N., (2011), “İş Sağlığı Ve Güvenliği Eğitimi İle İş Güvenliği Kültürü Arasındaki İlişki”, T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, ss:6

Aydoğdu Y., Dedeoğlu E., (2012), “Fizik”, T.C. Ortaöğretim Fizik Ders Kitapları, Ankara, MEB Yayınları, ss:24-28

Aytaç S., (2011), “İş Kazalarını Önlemede Güvenlik Kültürünün Önemi”, Türk Metal Dergisi, Ekim ve Kasım Sayıları

Bayram M., İlisu İ., (2007), “Elektrik Akımının insan üzerindeki etkisi”, Elektrik Tesislerinde Güvenlik ve Topraklama, TMMOB, EMO Yayınları, ss:45

Berry C., (2012), “Guide to Electrical Safety”, North Carolina Department of Labor Occupational Safety and Health Division, ss:4

Bloswick D., Budnick P., “An Introduction to Electrical Safety for Engineers”, U.S. Department Of Health And Human Services, ss:3

Çernobrovov N., (1974), “Röle Korumaları”, Enerji Yayınevi, Moskova, ss:679

Elektrikli Çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği
http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/2784a5bfcc93330_ek.pdf

Elektrikli Çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği
<http://www3.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty/WLP%20Repository/itkb/dosyalar/ipm/isg07>

Enriquez A., (2006), “Enhanced Time Overcurrent Coordination”, Electric Power Systems Research, ss:457-467

Fowler T., Miles K., (2009), “Electrical Safety”, U.S. Department Of Health And Human Services, ss:1

Gençoğlu M., Türkoğlu İ., (1998), “Mikro Bilgisayar Kontrollü Röle Tasarımı”, V. Bilgisayar ve Haberleşme Sempozyumu, ss:37-40

Haktanır D., (2001), “Yüksek Gerilimde Kısa Devre ve Kısa Devrelerin Üniter Hesabı”, Emobilim, Cilt 1, Sayı 2, ss:8-13

İlıcak Ş., (1999), “Elektrik Kazalarında İlk Yardım”, Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi Temmuz/Ağustos Bülteni

- Karasar N., (2003), “Bilimsel Araştırma Yöntemi-Kavramlar, İlkeler ve Teknikler”, Nobel Yayınları, Ankara, 12. Baskı, ss:56
- MEB, (2016), “Çok Fazlı Sistemler”, Ulaşılabilir URL: <http://hbogm.meb.gov.tr/MTAO/1Elektroteknik/unite6.pdf>, (19.09.2017 tarihinde erişim sağlandı)
- MEB, (2011), Elektrik Akımı, Radyoloji, Ankara.
- Özkaya M., (1996), “Yüksek Gerilim Tekniği”, Birsen Yayınevi, İstanbul, Cilt I., ss:332
- Özkılıç Ö., (2005), “İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri”, Ankara, TISK,ss: 244
- Şerifoğlu N., Soysal O., (2006), “Elektrik Enerji Sistemleri”, Papatya Yayıncılık, İstanbul, Cilt II., ss:215
- TEDAŞ, (2001), “Elektrik Dağıtım Sistemi Temel Eğitimi”, Ankara, ss:238
- TEİAŞ, (2010), “İş Güvenliği Yönetmeliği”, Madde 5, ss:20
- TMMOB, Elektrik Mühendisleri Odası, (2013), “Yangın Var”, Sayı:447, Mayıs, ss:18-24
- Türkiye İstatistik Kurumu, (2013), “İş Kazaları Ve İşe Bağlı Sağlık Problemleri Araştırma Sonuçları”
- Urdaneta A., (2000), “Presolve Analysis and Interior Point Solution of the Linear Programming Coordination Problem of Directional Overcurrent Relays”, Electric Power and Energy Systems, ss:819–825
- Üstünel M., (2012), “Elektrik Tesisat Bilgisi”, Milli Eğitim Bakanlığı Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü Yayınları, Mesleki Ve Teknik Açık Öğretim Okulu Ders Kitapları Dizisi, ss:19
- Yavuz H., (2012), “Tarih Boyunca Elektrik”, TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, ss:27
- Yavuz H., (2013), “Kaçak Akım Koruma Şalterleri”, Elektrik Mühendisleri Odası, Elektrik Mühendisliği, ss:24
- Yazar İ., (2016), “İş Güvenliğinde Sınıfta Kaldık”, Zaman Gazetesi, Ulaşılabilir URL:http://www.zaman.com.tr/ekonomi_is-guvenliginde-sinifta-kaldik_2218045.html (18.09.2017 tarihinde erişim sağlandı)

6331 İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, (30 Haziran 2012), Resmi Gazete

Ulaşılabilir URL: <http://www.elektrikrehberiniz.com/> (03.12.2016 tarihinde erişim sağlandı)

Ulaşılabilir URL: www.inonu.edu.tr/uploads/old/5/539/deney11.pdf (29.11.2016 tarihinde erişim sağlandı)

Ulaşılabilir URL: tr.wikipedia.org/wiki/Joseph_Henry (20.09.2017 tarihinde erişim sağlandı)

Ulaşılabilir URL: www.otomasyondergisi.com.tr/arsiv/yazi/kisa-devre-koruma-roleleri (19.09.2017 tarihinde erişim sağlandı)



EKLER

Ek-1-

Araştırmanın Anketi

ARAŞTIRMA ANKETİ
<p>Değerli Katılımcı; Aşağıda yer alan anket formundaki bilgilerden Yrd. Doç. Dr. Rüştü Uçan ve Öğr. Gör. Turabi Karadağ danışmanlığında gerçekleştirilecek olan Yüksek Lisans Tez çalışmasında yararlanılacaktır. Anket soruları genel olarak değerlendirileceği için isminiz alınmayacaktır.</p> <p>Anketin Amacı; İnşaat şantiyelerinde elektrik ile alakalı işlerde gerçekleşen kazaların belirlenmesi ve çalışanların bilgi düzeylerinin ölçülmesi ile kazaların engellenmesinde alınması gereken önlemlerin belirlenmesidir. Bu nedenle sorulara içtenlikle cevap veriniz. Araştırmaya katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederiz.</p> <p>Liyaddin SARIALTUN Üsküdar Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği Yüksek Lisans Öğrencisi</p>
Kişisel Özellikler
Cinsiyetiniz : () Kadın () Erkek
Yaşınız : () 18 – 22, () 23 – 27, () 28 – 32, () 33 – 37, () 38 – 42 () 43 – 47, () 48 ve üstü
Eğitim Durumunuz : () Okur - Yazar, () İlkokul, () Ortaokul, () Lise, () Lisans, () Yüksek Lisans
Toplam İş Tecrübeniz : () 0 – 5, () 06 – 10, () 11 – 15, () 16 – 20 () 21 Yıl ve üzeri

1. Daha önce inşaat şantiyelerinde hiç iş kazası geçirdiniz mi?

Evet () Hayır () Bilmiyorum ()

2. İnşaat şantiyelerinde elektrik işleri esnasında hiç elektrik kazası geçirdiniz mi ya da elektrik kazası geçiren birine şahit oldunuz mu?

- Hiç ()
- 1 Kez ()
- 1 – 5 Arası ()
- Daha Fazla ()

3. Yaşadığınız elektrik kazasında vücudunuzda nasıl bir etki hissettiniz?

- e. Sadece His
- f. Sadece korku
- g. Fizyolojik Ağrı
- h. Deride Yanık
- i. Kalp Ritim Bozukluğu
- j. Kalp Durması
- k. Solunum Durması
- l. Ölüm

4. İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazalarının maddi kayıpları olmaktadır mıdır?

Evet Hayır Bilmiyorum

5. İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yetkisi dışında çalışan kişiler tarafından mı gerçekleşmektedir?

Evet Hayır Bilmiyorum

6. İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları topraklaması yapılmamış cihazların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir?

Evet Hayır Bilmiyorum

7. İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları yalıtım standartlarına uymayan kabloların ve tesisatların kullanılması sonucu mu gerçekleşmektedir?

Evet Hayır Bilmiyorum

8. İnşaat şantiyelerinde gerçekleşen elektrik kazaları el aletlerinden kaynaklı mı gerçekleşmektedir?

Evet Hayır Bilmiyorum

9. İnşaatlarda kullanılan el aletlerinin yalıtımı standartlara uygun olarak yapılmış olsaydı sizce kaz gerçekleşir miydi?

Evet Hayır Bilmiyorum

10. İnşaat şantiyelerinde karşılaşılması muhtemel elektrik riskleri hakkında yeteri kadar eğitime ve bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?

Evet Hayır Bilmiyorum

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Liyaddin SARIALTUN
Doğum Yeri ve Tarihi : Muş / 1993
Yabancı Dili : İngilizce
İletişim (Telefon/e-posta) : 0542 2969027 / liyaddin@yandex.com

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Yüksek Lisans : Üsküdar Üniversitesi Sağlık bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği (Tezli Yüksek Lisans) (2016-2018)
Lisans : Gaziosmanpaşa Üniversitesi İİBF Fakültesi İşletme (2010-2014)
ÖnLisans : Atatürk Üniversitesi (AÖF) İş Sağlığı ve Güvenliği (2016-2018)

Çalıştığı Kurum / Kurumlar ve Yıl

Ulubathı Hasan İlköğretim Okulu	Vekilli Öğretmen	2015-2016
Hasemoğlu İnşaat	Personel Müdürü	2016-2017
Dema Proje İnşaat. Ltd. Şti.	İSG Uzmanı Destek	2017-Halen