

T.C.  
ESENYURT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**ELEKTRİK ÜRETİM DAĞITIM TESİSLERİNDE  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN  
DEĞERLENDİRMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan:  
**SERKAN ÇIKMAN**

İstanbul, 2020

T.C.  
ESENYURT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**ELEKTRİK ÜRETİM DAĞITIM TESİSLERİNDE  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN  
DEĞERLENDİRMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan:  
**SERKAN ÇIKMAN**

**Öğrenci No:**  
1830100110

Danışman:  
**Dr. Öğr. Üyesi Cahit KARAKUŞ**

İstanbul, 2020

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde bulunmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Ad-Soyad : Serkan ÇIKMAN

İmza :

## KILAVUZA UYGUNLUK

" ELEKTRİK ÜRETİM DAĞITIM TESİSLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ " adlı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Esenyurt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez ve Proje Yazım Kılavuzu'na uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Serkan ÇIKMAN

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Cahit KARAKUŞ

## KABUL VE ONAY

Dr. Öğr. Üyesi Cahit KARAKUŞ danışmanlığında Serkan ÇIKMAN tarafından hazırlanan " **Elektrik Üretim Dağıtım Tesislerinde İş sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirmesi ve Çözüm Önerileri** " adlı bu çalışma İstanbul Esenyurt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği programında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

...../...../2020

**Danışman:** Dr. Öğr. Üyesi Cahit KARAKUŞ  
**Üye:** Dr. Öğrt. Üyesi Vesile KÜÇÜK  
**Üye:** Dr. Öğrt. Üyesi Çağatay AYDIN

ONAY:

Bu projenin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun ..... tarih ve ..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

**Enstitü Müdürü**

## TEŞEKKÜR

Esenyurt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak " Elektrik Üretim Dağıtım Tesislerinde İş sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirmesi ve Çözüm Önerileri " adlı çalışmayı hazırladım. Tez konumu belirlememde tecrübeleriyle, tavsiyeleriyle, engin bilgisiyle ve bana ayırdığı vakit ile destek olan çok saygıdeğer hocam Dr. Öğr. Üyesi Cahit KARAKUŞ'a şükranlarımı sunuyorum. Böylesine hassas ve bilimsel bir çalışmada sayın Dr. Öğr. Üyesi Cahit KARAKUŞ 'un desteği benim için çok değerli ve kıymetli oldu.

Tezimi okuyarak, daha detaylı olmam konusunda fikir veren, ve aynı zamanda başta Fransa olmak üzere Avrupa ülkelerindeki " Elektrik Üretim Dağıtım Tesislerinde İş sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirmesi ve Çözüm Önerileri" alanında farklı bakış açıları elde etmemde yardımcı olan biricik sevgili eşim Esmâ ÇIKMAN'a, çok saygıdeğer dostum İş Güvenliği Uzmanı Sadık İNCE'ye, ÖZEL ÇOSB Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Müdürü Sayın Caner BAYSAL hocama ve bugüne kadar her konuda bana destek olan aileme en içten duygularıyla teşekkür ediyorum.

Son olarak tezimi inceleyecek olan hocalarıma ve tezimin başarısına katkıda bulunan ve bilgi toplamamda bana yardımcı olan herkese teşekkür etmek istiyorum.

Serkan ÇIKMAN  
İstanbul 2020

## ÖZET

İş Sağlığı ve Güvenliği çalışmalarının amacı, işverenlere, çalışanlara, insan kaynaklarına ve personel temsilcilerine mesleki tehlikeleri bildirmek, önlemek, azaltmak ve çalışma koşullarını iyileştirmek için gereken önlemler konusunda bilgilendirici çalışmalar yapmaktır. Bu görevler, iş hekimleri, İş Sağlığı ve Güvenliği uzmanlarından oluşan çok disiplinli bir iş sağlığı ekibi tarafından yürütülmektedir. İş Sağlığı ve Güvenliğinin hak ve yükümlülükleri 6331 sayılı İSG kanununda yer almaktadır. [1]

Bu eylemlerin amacı önceden tanımlanmış risklere derhal müdahale edebilmektir. Bu multidisipliner ekibin misyonları, çalışanların sağlık ve güvenliğini korumak ve çalışma koşullarını iyileştirmek amacıyla önleyici faaliyetlere ve mesleki risklerin değerlendirilmesine yöneliktir. Bunları birkaç örnekle şekillendirebiliriz :

- ↪ işyerlerini ziyaret,
- ↪ çalışma koşullarının iyileştirilmesi,
- ↪ belirli durumlara adapte edilmesi veya istihdamda tutulması amacıyla iş eğitimi,
- ↪ mesleki risklerin belirlenmesi ve analizi, özel risk eğitimi,
- ↪ iş formunun geliştirilmesi ve güncellenmesi,
- ↪ acil durum organizasyonu ve acil durum hizmetleri hakkında tavsiyeler,
- ↪ sağlık, güvenlik ve çalışma koşulları komitesi toplantılarına katılım,
- ↪ metrolojik ölçümlerin gerçekleştirilmesi ve epidemiyolojik araştırmalar,
- ↪ mesleki faaliyetlerle ilgili bilinçlendirme kampanyalarının düzenlenmesi,
- ↪ herhangi bir yeni üretim tekniğinin incelenmesi,

Bu iyileştirmeyi amaçlayan faaliyetler iş sağlığı ve güvenliği alanına katkıda bulunmak adına, farklı belgelerle ilgili kurumlara detaylı bir şekilde iletilmelidir.

**Anahtar Kelimeler** : İş sağlığı ve güvenliği, isg çalışmalarının amacı, risk analizi, multidisipliner ekibin misyonları, risk eğitimi

**Occupational Health and Safety in Electricity  
Generation, Transmission and Distribution**

**Serkan ÇIKMAN**

**İstanbul Esenyurt University, Institute Of Science, Master of Science Program,**

**Thesis**

**Jan 2020**

**Supervisor: Assoc. Dr. Öğr. Üyesi Cahit KARAKUŞ**

**ABSTRACT**

The aim of the Occupational Health and Safety studies is to inform the employers, employees, human resources and personnel representatives about the necessary precautions to inform, prevent, reduce, and improve the working conditions. These tasks are carried out by a multidisciplinary occupational health team consisting of occupational physicians, Occupational Health and Safety experts. The rights and obligations of Occupational Health and Safety are included in Occupational Health and Safety Law No. 6331. [1]

The purpose of these actions is to intervene immediately in predefined risks. The missions of this multidisciplinary team focus on preventive actions and occupational risks in order to protect the health and safety of employees and improve working conditions. We can shape them with a few examples:

- ↪ visiting establishments, improve the working conditions,
- ↪ durum business training in order to adapt to specific situations or to keep them in employment,
- ↪ identify and analyze occupational risks, special risk training,
- ↪ developing and updating the business form,
- ↪ recommendations on emergency organization and emergency services
- ↪ participation in health, safety and working conditions committee meetings,
- ↪ realization of metrological measurements and epidemiological research
- ↪ preparing awareness-raising campaigns related to professional activities,
- ↪ to examine any new production techniques,



In order to contribute to the field of occupational health and safety, activities aiming at this improvement should be communicated in detail to the institutions concerned with different documents.

**KeyWords:** Occupational health and safety, purpose of occupational health and safety studies, risk analysis, missions of multidisciplinary team, risk training



## YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum " **Elektrik Üretim Dağıtım Tesislerinde İş sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirmesi ve Çözüm Önerileri** " başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımda yazıldığını, yararlandığım eserlerimin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

/ /2020

**Ad-Soyad** : Serkan ÇIKMAN

**İmza** :

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa No

Resim 2.1. Enerji İletim Elemanı Direkler.....	22
Resim 2.2. Enerji İletim Elemanı İletkenler.....	23
Resim 2.3. Enerji İletim Elemanı İzolatörler.....	24
Resim 2.4. Enerji İletim Elemanı Atlama Telleri.....	25
Resim 2. 5. Enerji İletim Elemanı Koruma Hattı.....	26
Resim 2.6. Enerji İletim Elemanı Damper.....	27
Resim 2.7. Enerji İletim Elemanı Spacer.....	27
Resim 2.8. Enerji İletim Elemanı Ark Boynuzu.....	28
Resim 2.9. Enerji İletim Elemanı Korona Halkası.....	29
Resim 2.10. Enerji İletim Elemanı İkaz Topları.....	29

## KISALTMALAR VE TANIMLAR

**V** : Volt.

**I** : Akım.

**R** : Direnç.

**kW** : Kilowatt.

**MW** : Megawatt.

**OG** : Orta gerilim

**AG** : Alçak gerilim

**YG** : Yüksek gerilim

**SDK** : Saha Dağıtım Kutusu.

**İSG** : İş Sağlığı ve Güvenliği

**Joule** : İş veya enerji birimidir.

**KKD** : Kişisel Koruyucu Donanım.

**TEİAŞ** : Türkiye Elektrik İletim A.Ş.

**AA-DA** : Alternatif akım- Doğru akım

**EÜAŞ** : Elektrik Üretim Anonim Şirketi.

**Wh** : Watt/saat elektrik enerjisi birimidir.

**EN** : Avrupa Standartları (Europeane Norm).

**ROTOR** : Elektrik motorlarının hareketli parçası

**Nötron** : Atom altı parçacıklardan yüksüz olanıdır.

**Proton** : Atom altı parçacıklardan artı yüklü olanıdır.

**İÇDAŞ** : Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım Sanayi A.Ş.

**Elektron** : Atom altı parçacıklardan eksi yüklü olanıdır.

**İyon** : Artı ya da eksi elektrik yüklü atom veya parçacık.

**İSKEN** : İskenderun Enerji Üretim ve Ticaret Anonim Şirketi.

**Alternatör** : Mekanik enerjiyi elektrik enerjisine çeviren makinedir.

**Trafo** : Gerilimi yükseltmek veya düşürmek için kullanılan makinedir.

**ARK** : Gazların kıvılcım anında ortaya çıkmasıyla oluşan elektrik olayı.

**Faz** : Elektrikte herhangi bir dalga boyunun herhangi bir referansa göre durumuna verilen addır.

**IEC** : Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (The International Electronechnical Commission).

## TABLO LİSTESİ

**Sayfa No**

Tablo 1.1. : Elektrikle İlgili Fen Adamlarının Görev, Yetki ve Sorumlulukları .....9

## İÇİNDEKİLER

<b>BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK SAYFASI</b> .....	i
<b>KILAVUZA UYGUNLUK SAYFASI</b> .....	ii
<b>KABUL VE ONAY SAYFASI</b> .....	iii
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	iv
<b>ÖZET</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>YEMİN METNİ</b> .....	vii
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	ix
<b>KISALTMALAR VE TANIMLAR</b> .....	x
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	xi
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	xii
<b>GİRİŞ</b> .....	1
<b>BİRİNCİ BÖLÜM</b> .....	3
<b>1.1. ELEKTRİĞİN TARİHÇESİ</b> .....	3
<b>1.1.1. Elektrik Tarihiçesi, Tanımı ve Elektriksel Büyüklükler</b> .....	3
<b>1.2. ELEKTRİK TESİSLERİNDE GÜVENLİK</b> .....	9
<b>İKİNCİ BÖLÜM</b> .....	10
<b>2.1. ELEKTRİK ENERJİSİ NERELERDE VE NASIL ÜRETİLİR ?</b> .....	10
<b>2.2. ELEKTRİK ENERJİ TÜRLERİ</b> .....	11
<b>2.2.1. Fosil Enerjiler</b> .....	11
<b>2.2.1.1. Petrol</b> .....	11
<b>2.2.1.2. Kömür</b> .....	12
<b>2.2.1.3. Doğal Gaz</b> .....	12

<b>2.2.2. Yenilenebilir Kaynaklar</b> .....	12
<b>2.2.2.1. Güneş Enerjisi</b> .....	12
<b>2.2.2.2. Jeotermal Enerji</b> .....	13
<b>2.2.2.3. Rüzgâr Enerjisi</b> .....	14
<b>2.2.2.4. Biyokütle</b> .....	14
<b>2.2.2.5. Hidroelektrik</b> .....	15
<b>2.3. ÜLKEMİZDEKİ ELEKTRİK SANTRALLERİ</b> .....	15
<b>2.3.1. Termik Santraller (Katı yakıtlı, harici kazanda yanmalı,     Rankine tipi)</b> .....	15
<b>2.3.2. Termik Santraller ( Sıvı/Gaz yakıt, Kojenerasyon,     Kombine Çevrim)</b> .....	17
<b>2.3.3. Hidroelektrik Santraller</b> .....	18
<b>2.3.4. Rüzgâr Enerjisi Santralleri</b> .....	19
<b>2.3.5. Güneş Enerjisi Santralleri</b> .....	20
<b>2.4. ENERJİ İLETİM, DAĞITIM HATLARI</b> .....	20
<b>2.4.1. Yapısı ve Özellikleri</b> .....	20
<b>2.4.2. Enerji İletim Hattı Elemanları</b> .....	21
<b>2.4.2.1. Direk</b> .....	21
<b>2.4.2.2. İletken</b> .....	23
<b>2.4.2.3. İzolatör</b> .....	24
<b>2.4.2.4. Atlama Teli (Camper)</b> .....	25
<b>2.4.2.5. Koruma Hattı (Toprak Telli)</b> .....	26
<b>2.4.2.6. Damper (Titreşim Sönümleyici )</b> .....	26
<b>2.4.2.7. Ara Tutucu (Spacer)</b> .....	27
<b>2.4.2.8. Ark Boynuzu</b> .....	28
<b>2.4.2.9. Korona Halkası</b> .....	28
<b>2.4.2.10. Uyarı Topları</b> .....	29

<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM</b> .....	30
<b>3.1. ELEKTRİK ÜRETİM, İLETİM VE DAĞITIMINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ</b> .....	30
<b>3.1.1. Elektrik Tesislerinde Bakım Onarım</b> .....	30
<b>3.1.2. Direkler</b> .....	31
<b>3.1.3. Aydınlatma Tesisleri</b> .....	31
<b>3.1.4. Fiş-priz Sistemleri</b> .....	32
<b>3.1.5. Sigortalar</b> .....	32
<b>3.1.6. Dağıtım Panoları</b> .....	33
<b>3.1.7. Transformatörler ve Kondansatörler</b> .....	34
<b>3.1.8. Taşınabilir Kablolar</b> .....	34
<b>3.1.9. El aletleri</b> .....	35
<b>3.1.10. İnşaat Şantiyelerinde Elektrik</b> .....	35
<b>3.2. ELEKTRİK ENERJİSİNİN UZAKTAN İZLENMESİ VE KONTROLÜNÜN YAPILMASI</b> .....	36
<b>3.2.1. Kontrol Kumanda Sistemi</b> .....	36
<b>3.2.2. Komut Gönderme ve İzleme Sistemi</b> .....	37
<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM</b>	
<b>4.1. ELEKTRİK ÜRETİM DAĞITIM TESİSLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ</b> .....	38
<b>SONUÇ</b> .....	42
<b>KAYNAKLAR</b> .....	44
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	48



## GİRİŞ

Sosyal, ekonomik ve özelliklede teknolojik faktörlerden ve ihtiyaçlardan dolayı, 1780'li yıllarda Sanayi Devrimi ile birlikte üretim yerleri oluşmuştur, bu ihtiyaçlardan dolayıda birçok göç meydana gelmiştir, ve tabikide birçok mesleki problemide beraberinde getirmiştir.

Ancak şunuda bilmeliyizki farklı enerji kaynaklarına, bu enerji kaynaklarını işletip, dağıtımını gerçekleştirebilecek fabrikalara sahip olan ülkeler, ekonomik, sosyal ve teknolojik açıdan diğer ülkelere göre öndedir. Aynı zamanda bu ülkelerdeki yaşam standartlarında diğer ülkelere nazaran daha iyi olduğunu gözlemleyebiliriz.

Yenilenebilir enerjiler başta olmak üzere elektrikte yıllardan beri vazgeçilmez enerji kaynağımız olmuştur. Uzun yıllardan beridir ki yaşamımızın birçok alanında hayatımızı kolaylaştırdığıda aşikârdır.

Elektrik enerjisinin elde edilmesi sırasında santrallerde meydana gelebilecek insan sağlığını ve hayatını etkileyecek olumsuz durumlara, bu elde edilen enerjinin kullanıcıların hizmetlerine sunulabilmesi için gerekli iletim yöntemlerine, iletim esnasındaki kayıpları yeniden geri kazanmaya, sanayi elektriği ve evlerde kullanılan elektrik enerjisinin özelliklerine, elektriğin tarihçesinden, insanlara sunduğu hizmetlerden, üretiminden iletimine kadar ki süreçlerde çalışanların sağlık ve güvenlikleri için gerekli önlemlerin alınmaması, sağlıklı bir iş yapma platformu oluşturulmaması sonucunda meydana gelebilecek olumsuz durumlar ve bunlara karşı alınması gereken önlemler iş kazalarının, meslek hastalıklarının ve ölümlerin önüne geçecektir.

Sonuç olarak elektrikle çalışmalarda ve elektrik enerjisinin üretimi, iletimi ile dağıtımında İSG tedbirleri doğrultusunda meslek hastalıklarını, iş kazalarını ve ölüm ile sonuçlanan kazaları en aza indirgeyebilmek için yapılması gereken çalışmalara değinilmiştir.

Gelecek nesillerin daha bilinçli, insan sağlığına ve güvenliğine önem veren bireyler olarak yetişmesi en büyük temennimdir. Yazmış olduğum bu tez ile bir nebze de olsa sorularına cevap olabilmek dileğiyle.



## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1.1. ELEKTRİĞİN TARİHÇESİ

#### 1.1.1. Elektrik Tarihçesi, Tanımı ve Elektriksel Büyüklükler

Elektrifikasyon olgusu, Miletoslu Yunan filozofu ve bilim insanı tarafından M.Ö. 6.YY'da keşfedildi. Ovuşturulan kehribar parçasının kemik iliği gibi küçük ışık kütlelerinin çekilme özelliğini kazandığını gözlemlemiştir. Daha sonra benzer özelliklere sahip diğer maddeler keşfedildi ve bu şekilde ortaya çıkan gizemli kuvvete 17.YY bilimsel Latince'sinde "Kehribar" dendi. [13]

Bir cismin elektrifikasyonu 3 yolla elde edilebilir: sürtünme ile, halihazırda elektrikli bir cisme yeteri kadar yaklaşarak ve elektrikli bir cisme temas ettirilerek. Elektrizasyon fenomeninin bilimi elektrostatiktir, ve bunlar Coulomb kanununa dayanır (1785). [13]

1750 yılında, yıldırımın elektriksel yapısını test etmek için Franklin, yıldırıma dönüşecek fırtınalı bir akşam uçurtma tutmaktan oluşan bir deney önerir. Franklin'e göre bu deney 15 Haziran 1752'de Philadelphia'da, bir bulutun elektrik enerjisini çıkarmak için yapılır. Franklin bu deneyi oğlu ve bir uçurtma eşliğinde yapar. Kendiri ipiyle yapılmış uçurtmanın ucuna ipek bir kurdele ve onun ucunada yağmurdan korunacak şekilde bir anahtar bağlar ve gökyüzüne salar uçurtmayı. Diğer araştırmacılar yeteri kadar önlem almadıkları için benzer deneylerde elektrik çarpmasıyla öldüler. [20]

Franklin uçurtma deneyinde şunları gözlemleyip not eder : "Yağmur elektrik ateşini serbest bırakmak için kendiri ipini yeterince nemlendirdiğinde, dirseğinize anahtarı yaklaştırdığınızda anahtardan sıçrayan bir elektrik ateşi oluşur, ve bu anahtarla bir Leyden şişesini şarj edilebilir." [20]

20. yüzyıllarda, tarihinin en önemli elektrik mucitlerinden birkaçı belirmiştir: N. TESLA, S. MORSE, T. EDISON, G. WESTINGHOUSE, Werner von Siemens, ve A. GRAHAM BELL. [13]

1800'de İtalyan Volta bir batarya üretti ve ilk kez güç üretti. Ancak elektriğin evlere ulaşması çok uzun zaman alacaktı. Bununla ilgilenen Thomas Edison; 1879'da "güvenli ve ucuz" bir ampul geliştirdi ve Manhattan'daki ilk santralini alternatör kullanan bir kömür türbini olarak inşa etti. [13]

Daha sonra elektrik enerjisi fabrikalarda, üretimde daha karmaşık makineleri çalıştırmada buharın yerini alır ve 2. Sanayi Devrimi başlar. [13]

Elektrik enerjisi birincil bir enerji değildir, yani onu üretmek için başka bir enerji gerekir. Nükleer filodan, yenilenebilir ve fosil enerjilerden gelen bir enerji karışımının sonucudur. [9]

Öte yandan, elektrik enerjisi fosil enerjiyi veya yenilenebilir enerjiyi temsil etmemektedir, çünkü elektrik üretmek için kullanılan birincil enerjilere bağlıdır. [9]

Elektrik enerjisi bir elektron akımı (elektrik) şeklinde mevcut enerjidir. Bu enerji doğrudan ışık veya ısı üretmek için kullanılır. [9]

Bir elektrik motorunu besleyerek mekanik enerjiye dönüştürülebilir veya belirli kimyasal reaksiyonlar üretmek için de kullanılabilir. Elektrik enerjisinin ölçü birimi, 1 saat boyunca çalışan 1 watt'lık bir güç cihazı tarafından tüketilen enerjiyi temsil eden Watt / saat'tir. (1 Wh = 3600 J). [9]

**Küçük gerilim:** 50 volt ve aşağısı potansiyel fark değerleridir. [8]

**Tehlikeli gerilim:** AC voltaj olarak 50 Volt'un üzerindeki potansiyel fark değerleri, DC voltaj olarak 120 Volt' un üzerindeki potansiyel fark değerlerini kapsar. [8]

**Alçak gerilim:** 0 ve 1000 Volt arasında olan potansiyel fark değerleridir. [21]

**Yüksek gerilim:** Etkin değeri 35 kV ve 154 kV arası olan gerilimdir. 154 kV ve üzeri olan değerler ise çok yüksek gerilim türüdür. [21]

**Frekans(Hz):** Hertz (Hz) Frekansın birimidir. [29]

**Elektrik:** Birçok alet, makine ve cihazların çalışabilmesi için gerekli temel indüksiyon prensibine dayalı ortaya çıkan bir enerji türüdür. [29]

**Akım:** Atomların son yörüngelerinde bulunan elektronların bu yörüngelerden kopup atom değiştirmeleri esnasında akmaları sonucu ortaya çıkan çok hızlı hareketlenmeler akım şiddeti olarak nitelendirilir. [29]

**Elektrik Akımı:** Atomların çekirdeklerinde bulunan eksi yüklü iyonların pozitif istikametine doğru yer değiştirmesi olayıdır ve elektrik akımının yönü ise tam tersidir. Amper, elektrik akımının birimidir. [29]

**Akım şiddeti (Amper):** Bir iletken üzerinden birim zamanda yer değiştiren eksi yüklü iyonların miktarıdır. İletkenden geçen elektron sayısına akım şiddeti denir. [29]

**Gerilim farkı (Volt):** Bir iletkenin uçları arasındaki eksi yüklü iyonların adetlerinin birbirinden çıkarılmış halidir. [29]

**Direnç (Ohm):** Birimi Ohm olan, elektronların akışı esnasında bu akışa karşı bir engel gibi ortaya konulan zorluktur. [29]

**Güç (Watt):** Elektrik enerjisi ile aktif hale gelen cihazların, makinelerin vb. araçların çalışma esnasında harcadıkları güçtür. [29]

## Madde Yapısı

Her türlü maddeleri oluşturan temel yapı olarak bilinen şey atomdur. Yapısında yüksüz nötronlar, artı yüklü protonlar ve eksi yüklü hareketli elektronlar bulunur.

Bir elektron yükü  $e = -1.6 \times 10^{-19}$  Coulomb'dur.

Proton ise bunun artı değerlisidir. Gerçekte :

- Elektronlar: Negatif yüklü parçacıklardır (-)
- Protonlar: Pozitif yüklü parçacıklardır (+)
- Nötronlar: Yüksüz parçacıklardır (nötr)

Proton sayısının elektron sayısına eşit olduğunu aklımızın bir köşesinde bulunduralım. Böylece bir atomun elektriksel olarak nötr olduğunu söyleyebiliriz, ve aşağıdaki gibi gösterebiliriz;

- Protonlar + nötronlar = Çekirdek
- Çekirdek + elektronlar = Atom

Atom ve elektrik arasındaki ilişkisi ise şu şekilde gerçekleşir; çekirdekten çok uzaktaki dış yörüngelerde (veya tabakalarda) dönen elektronlara serbest elektronlar denir ve bu elektronlar merkezkaç kuvvetine maruz kalır. Bir atom serbest elektronları "kaybederse" pozitif (+) olur, çünkü proton sayısı elektron sayısından daha yüksek olur.

Bir elektronun yükü  $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$  Coulomb'a eşittir. [29]

## Elektriksel Yük

Elektriksel yükün birimi Coulomb'dur (C). Coulomb, bir saniye boyunca amper akım taşıyan bir iletkenin bölümünden geçen elektrik yüküdür (elektrik miktarı) ( $1 \text{ C} = 1 \text{ A s}$ ).

Elektrik ayırt edici bir özelliktir ve çoğu fizikçi tarafından maddenin davranışlarını tanımlamada kullanılır. Günümüze kadar henüz kimse tarafından çıplak gözle bir elektriksel yük görülmemiştir. Sadece bazı parçacıkları inceleyerek benzerlikler gözlemlenmiştir ve bundan dolayı da ispata kavuşmuştur.

Birbirinin zıttı olan iki çeşit elektrik yükü vardır. Bunlardan bir tanesi artı yük diğeri eksi yük diye adlandırılırlar. Ayrıca birbirlerinin zıttı hareket sundukları tespit edilmiştir.

Bu iki farklı yükün birbirleri ile olan ilişkilerinde ortaya çıkan sonuç; artı yük ile artı yük birbirlerini iter, aynı şekilde eksi yük ile eksi yük de birbirlerini iterler. Ancak artı yük ile eksi yük yani zıt yükler ise birbirlerini çekerler. [29]

## **Elektriksel Gerilim (Potansiyel)**

Pozitif yükü iki nokta arasında hareket ettirmek için gerçekleştirilen üretilen işe iki konum arasındaki elektriksel gerilim denir.

(1 volt = 1 joule/coulomb).

Elektriksel gerilimin ölçümü voltmetre ile yapılır ve birimi voltur.

[29]

## **Elektrik Akımı**

Yüklerin tek yönlü hareketini elektrik akımı kavramlarından DC yani doğru akım (Direct Current) ve düzenli olarak akış yönünün tersine çevrildiği akımda AC yani alternatif akım (Alternative Current) tanımlar.

Elektrik akımı ile gerilimi birbirine bağlayan en önemli bir bağıntılardan biride Ohm kanunudur.

Akım, potansiyel farkın dirence bölünmesiyle hesaplanır.

Açıklamadan da anlaşılacağı üzere akım ve gerilim aynı doğrultuda dirençle ise ters doğrultudadır. [29]

## **Statik Elektrik**

Statik elektrik atomların arasında hareket eden elektronlar vesilesiyle meydana gelen enerji olarak görülebilir.

Bu aradaki hareket, farklı atomlar arasında gerçekleşen harekettir. Yıldırım düşmesi statik elektriğin deşarjı için iyi bir örnektir.

Özetle statik elektrik, elektron transferine neden olan iki yüzeyin sürtünmesiyle üretilir.

Bu statik elektrikten faydalanılamaz ve deşarj kontrol altına alınamaz.

Bu büyük ve kontrol altına alınamayan güç çok ciddi bir yangın ve patlama sebebi olabilir.

Bir otomobil örneği verebiliriz; kalçanızı arabanın koltuğuna sürterek vücudunuzdan belirli bir miktarda elektronu serbest bırakmış olursunuz. Daha sonra, bu negatif parçacıklar kendisine bağlı kalırken koltuğun içinden aracın dışına doğru geçer.

Bunun sebebi, tüm negatif yüklü elektronlar itme fenomeni nedeniyle birbirlerinden uzaklaşmaya meyillidirler benzer yükler birbirlerini iterken, karşı yükler çekerler).

Bu şekilde, pozitif iyonlarla (protonlar) aşırı yüklenirken araç elektronlarla aşırı yüklenir. [30]

## **Topraklama:**

Elektriği ileten ve gövdelerinde enerji bulunduran kısımların herhangi bir hata ya da kaçak akımda sisteme veya etrafındaki ona temas eden canlılara zarar vermemek, ölümlere yol açmamak amacıyla bu hata akımının iletkenler vasıtasıyla toprağa iletirme işlemidir. [8]

Topraklama tesislerinde dikkat edilmesi gereken unsurlar aşağıda belirtilmiştir :

- Elektrik üretim iletim ve dağıtım tesisleri (enerji nakil ve dağıtım hatları hariç) için: 2 yıl
- Enerji taşıma ve paylaşım tesisleri için: 5 yıl
- Toprak özgül direncinin kontrolü ve ölçülmesi: 1 yıl
- Topraklama tesisleri ile ilgili diğer muayene, ölçme ve kontroller: 2 yıl
- Sürekli sabit makine teçhizat için: 1 yıl
- Çalışma yerinde değişiklikler oluşabilecek makine teçhizat için: 6 ayda bir periyodik kontrolleri yapılmalıdır. [8]

## **Topraklama nasıl yapılır?**

Elektrik çarpmasına karşı koruyucu önlemlerin etkili tasarımı için, koruyucu topraklama vazgeçilmez bir uygulamadır. Topraklama için çubuk, derinlik, plaka veya elektrot kullanılabilir. [28]

Bununla birlikte, toprağın doğasına bağlı olarak, tüm bu toprak elektrotları az ya da çok ciddi korozyona maruz kalır. Toprak işlerinden kaynaklanan hasarlar göz ardı edilemez. [28]

Ek olarak, temel toprak elektrotu yıldırımdan korunma sistemleri, telekomünikasyon ve iletişim sistemleri vb. için bir toprak elektrotu olarak da işlev görebilir. [28]

Elektrikli ekipmanın güvenli çalışması için, elektrik tesisatı ve yıldırımdan korunma sisteminin doğru çalışması, uygun topraklama sistemi ve komple eş potansiyel bağlama, operatörün sorumlu olduğu vazgeçilmez emniyet bileşenleridir. [28]

Yüzey toprağı, genellikle yaklaşık 1 metreye kadar olan sığ derinliklerde uygulanan bir toprak elektrotudur. [28]



Yuvarlak veya şerit malzemeden oluşabilir ve bir ışın, halka veya örgü topraklayıcı olarak veya bunların bir kombinasyonu olarak yürütülebilir. [28]

Doğal toprak elektrotu, asıl amacı topraklama olmayan ancak toprak elektrotu (beton temellerin, boru hatlarının, vb. takviyesi) olarak işlev gören toprak veya suya doğrudan veya somut olarak bağlanmış metal bir parçadır. [28]

## 1.2. ELEKTRİK TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Elektrik sistemleri çeşit ve güçlerine göre yetkili kişiler tarafından arıza ve tamiri gerçekleştirilmelidir. Buna göre Elektrik ile ilgili Fen Adamlarının Yetki ve Sorumlulukları Hakkında Yönetmelik hükümlerine uyulmalıdır. Bu Yönetmelik; [4]

**1.Grup:** En az 3 veya 4 yıl yüksek teknik öğrenim görenler.

**2.Grup:** En az 2 yıllık yüksek teknik öğrenim görenler ile ortaokuldan sonra en az 4 veya 5 yıl mesleki ve teknik öğrenim görenler.

**3.Grup:** En az lise dengi mesleki ve teknik öğrenim görenler, lise mezunu olup bir öğrenim yılı süreyle Bakanlıkların açmış olduğu kursları başarı ile tamamlamış olanlar ile 3308 sayılı Çıraklık ve Mesleki Eğitimi Kanunu'nun öngördüğü eğitim sonucu ustalık belgesi alanlar. [4]

	<b>Elektrik iç tesislerin planlanması, projelendirilmesi ve onaylanması maslahatları</b>	<b>Elektrik İç tesisi gerçekleştirme maslahatları</b>	<b>Çalıştırma ve destek maslahatları</b>	<b>Kontrol ve onaylama maslahatları</b>
1.Grup	50kW	150kW - 400V	1500kW – 35kV	Kendileri tarafından yapılan tesislerin bakım, muayene, bağlantı ve kabulü için gerekli işlerin tamamlanması
2.Grup	30kW	125kW - 400V	1000kW – 35kV	
3.Grup	16kW	75kW - 400V	500kW – 400V	

**Tablo 1.1. :** Elektrikle İlgili Fen Adamlarının Görev, Yetki ve Sorumlulukları

Kâfi derecede elektrik tecrübesi ve bilgisi olmayan kişileri asistan olarak çalıştırmadan önce gerekli eğitimleri, bilgileri ve talimatları vermeliyiz, aynı zamanda gerekli açıklamaları yapmalıyız. [4]

Elektrik tesislerinin gerilim altındaki bölmelerine yetkisi olmayan kişilerin girmesi veyahut bir sorunu giderme amacıyla yaklaşması, gerilimli bölümlerle direkt temasa geçmesi ya da günlük kullanılan aparatlarla dokunulması önerilmez ve aynı zamanda bunları önleyici teknik bilgiler ve caydırıcı tedbirler alınmalıdır. [4]

Tesislerin girişinde insanların görebileceği yerlerde bu teknik bilgiler ve caydırıcı tedbirler bulundurulmalıdır. [4]

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2.1. ELEKTRİK ENERJİSİ NERELERDE VE NASIL ÜRETİLİR?

Günlük hayatımızda ziyaret ettiğimiz birçok alanda yüklü miktarda elektrik enerjisine ihtiyaç duyarız. Elektrik üretmek için dinamo veya jeneratör olarak adlandırılan bir elektrik motoruna ihtiyacımız vardır. Motor shaftı döndürülerek elektrik üretilir. Motor shaftının kendisi, diğer enerji formları tarafından tahrik edilebilecek bir türbin tarafından tahrik edilir : [22]

- su: hidroelektrik barajı,
- rüzgar: rüzgar türbini,
- petrol (kömür, gaz, benzin): termik santral,
- nükleer: nükleer güç istasyonu.

Güneş enerjisini yakalayacak fotovoltaik paneller sayesinde elektrik de üretebiliyoruz. Bu enerjilerin üretimini, iletimini ve dağıtımını yapacak büyük güç santralleri sürekli ihtiyacımız vardır ve bu santraller elektrik enerjisi elde etmemizde yardımcı olur. İletim hatları denilen iletken teller vesilesiyle jeneratörde oluşan elektrik kullanılacağı yerlere iletilir. [22]

Elektronların yer değiştirmesiyle oluşan enerjiler vardır. Tek fark, yenilenen ya da yenilenmeyen enerjidir. [22]

Termal alev istasyonu, fosil yakıtların (kömür, yağ, doğal gaz) veya biyokütlenin (bitkisel veya evsel atıklar) yakılması sonucu çıkan buharın gücünü kullanır. [22]

Nükleer termik santral, uranyum atomlarının bölünme işlemini kullanır. Bu, daha sonra buhara dönüşen ve türbini döndüren ısı üretir. [22]

Hidrolik santral, güçlü bir deplasman tarafından oluşturulan suyun gücünü kullanır. Doğal bir şelale, bir barajda depolanan su, gelgit hareketleri veya okyanus akıntıları olabilir. [22]

Jeotermal tesis, Dünya'nın ısısı veya ondan çıkan buharla ısıtılan suyu kullanır. Bu sürece jeotermal enerji denir. [22]

Rüzgar türbinleri, pervanelerini harekete geçiren rüzgarın gücünü kullanır.

Fotovoltaik panel adı verilen güneş panelleri, güneş sayesinde elektrik üretir. Elektrik şebekesine bağlı olmayan yalıtılmış yerler sağlamak için uygun bir yoldur.

Biyokütle, bitkisel veya hayvansal organik maddelerden (evsel veya tarımsal atık) oluşan bir enerjidir. Yanması elektrik üretmeyi mümkün kılar. [22]

## **2.2. ELEKTRİK ENERJİ TÜRLERİ**

İki ana enerji kaynağı vardır: fosil denilen ve yenilenebilir denilen şey. Bu nedenle, ilk olarak akaryakıt, kömür ve gazı sınıflandırırken, güneş enerjisi, biyokütle, hidrolik, jeotermal ikinci kategoridedir. Hepsinin kendine has özellikleri, avantajları ve dezavantajları vardır. Çevrenin yanı sıra ekonomik sorunların da bilincinde olmak, çevre ve nüfus için, kirletici enerjilerin sonuçlarını azaltma konusunda kararlılıktır. [6]

### **2.2.1. Fosil Enerjiler**

Düşük maliyetle elektrik ürettikleri halde tükenmez değildir. Ayrıca, bazı ülkelerdeki jeopolitik durum, enerji bağımsızlığını garanti etmemektedir. [17]

#### **2.2.1.1. Petrol**

Bu enerji toplu olarak kullanılıyor çünkü çok enerjik ve taşınması kolay. Petrol hayatımızın her yerinde: benzin, mazot, plastik, oyuncak, sentetik kumaş vb. Ancak, petrol kaynakları sınırlıdır. 50 ya da 60 yıl boyunca ihtiyaçlarımızı karşılamak için hala bir miktar petrol olduğu tahmin edilmektedir. Yanması birçok sera gazı yayar. [17]

### 2.2.1.2. Kömür

Uzun zaman önce biriken bitkilerden geliyor. Kömür, elektrik veya çelik üretmek için kullanılan fosil bir yakıttır ve özellikle sanayi devrimi sırasında insanlara enerji ihtiyaçları konusunda yardımcı olmuştur. [17]

Kömür, petrol ve doğal gazdan önce kullanılan ilk fosil yakıt türüdür.

### 2.2.1.3. Doğalgaz

Gaz, verilen aynı miktarda enerji için kömürden iki kat daha fazla sera gazı yayan bir enerji kaynağıdır. Kullanımı kolay, karbon içermeyen bir ekonominin uzak hedefine doğru faydalı bir geçiş enerji rolü oynamaktadır. [16] [17]

## 2.2.2. Yenilenebilir Kaynaklar

### 2.2.2.1. Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi, dünyadaki en yaygın enerjidir ve bu enerji, güneş parladığı sürece, bir başka 4.5 milyar yıl boyunca yenilenebilir.

Güneş enerjisinin kullanımı iki ana bileşeninden geçer : ısı ve parlaklığı.

#### ➤ Termal Güneş Panelleri ;

Güneşin ısı doğrudan bir su tankını ısıtmak, giysileri kurutmak (buharlaştırma) veya bir evin duvarlarını temperlemek için kullanılabilir. Evlerin çatılarına veya cephelerine yerleştirilen güneş enerjisi panelleri tarafından kullanılan prensip budur. Güneş panellerinden geçerken, su Güneş tarafından ısıtılır ve daha sonra binanın ısıtma veya sıhhi suları için yerinde kullanılır. [23]

#### ➤ Termodinamik Güneş Enerji Santralleri ;

Bu büyük tesisler, gün boyunca güneşin seyrini takip eden küresel veya düz, büyük parabolik aynalarla donatılmıştır. Gün ışığından sonra bile ılık kalacak bir sıvıyı, örneğin yağı ısıtmak için ışınların konsantre edilmesini mümkün kılar. Buharı türbinleri elektrik üretmek için çevirecek olan suyu ısıtmak için kullanılacak enerjiyi depolamanın bir yoludur. [23]

Bu tür kurulum oldukça yenidir. Avrupa'da, İspanya, Belçika, Fransa veya İsveç'te bazıları var. [23]

#### ➤ Fotovoltaik Güneş Panelleri

Elektrik üretmek için güneş ışığı kullanılabilir. Bu amaçla güneş ışınlarıyla reaksiyona giren elektronik hücrelerden yapılmış paneller kullanılır. Buna fotovoltaik güneş enerjisi denir. Bu tesisler dünya genelinde daha yaygın hale geliyor.

Fransızca konuşulan İsviçre'de, fotovoltaik güneş çiftlikleri genellikle binaların çatısına kurulur. Örneğin, Gimel'de (Vaud), Collège du Marais'inki tamamen kaplanmıştı. Elektrik şebekesine bağlı olan bu kurulum, 20 ailenin ortalama güç tüketimini sağlar. [23]

#### 2.2.2.2. Jeotermal Enerji

Gezegemimizin alt topraklarında doğal olarak bulunan ısı, müthiş bir enerji kaynağını temsil ediyor. Kazdıkça derinleştikçe yüksek sıcaklıklara ulaşırsınız. Jeotermal bu ısyı ısıtma ve elektrik üretimi için kullanır. [24]

Ayağımızın altında yaklaşık 30 kilometrede, 1'000 derece sıcaklık bulunmaktadır. Bu ısının kaynağı iki yönlüdür. Küçük bir ölçekte, Dünya'nın yüzeyini ısıtan Güneş'ten geliyor. Fakat esas olarak gezegenimizin kalbi, sıcak olan ve yer kabuğunu ısıtan magma. Gezegemimizin çekirdeği böylece sürekli olarak hayal edilemez miktarda ısı üretir. [24]

Kanıt görmek istersek, termal bölgelere bakabiliriz, yeraltı kaynaklarından gelen doğal olarak sıcak su 30 ° C'ye ve bazen daha fazlasına ulaşır. Ülkemizde birçok termal tesis ve kaplıca bulunmaktadır. [24]

Bizden daha uzakta, volkanik patlama durumunda, magma Dünya'nın derinliklerinden akar. Volkanın dışına çıkan yanan ve sıvı kaya olan lav, yüzeye çıkan magmadır. [24]

Isıtma için kullanılan üç tür jeotermal tesis vardır. Sadece derin jeotermal enerji santralleri de elektrik üretebilir. [24]

Isı pompaları, ısıtma için yüzey jeotermal enerjisini kullanır.

Her kıtada ve hatta denizin dibinde doğal olarak sıcak su kaynakları vardır. Onlara ulaşmak için hidrotermal tesisler kullanılır. [24]

### **2.2.2.3. Rüzgâr Enerjisi**

Rüzgar güçlü bir enerji kaynağıdır ve insanlık tarafından ilk kullanılanlardan biridir. Yelkenli teknelere yelken açmakta, uçurtma uçurmakta ve değirmenleri çevirmektedir. Günümüzde elektrik üretmek için de kullanılmaktadır. Yenilenebilir enerji biçimlerinden biridir. [25]

Binlerce yıldır, rüzgarın gücü insanlığın olağanüstü şeyler yapmasına olanak sağladı. M.Ö. 5. yüzyılda, Yunan ve Mısır uygarlıkları, ilk rüzgar türbinlerini - yel değirmenlerini - tahıl öğütmek ve kuyulardan su pompalamak için kullandılar. Ve 1866'da, dinamo (veya dinoelektrik makine) - mekanik enerjiyi elektriğe dönüştürmeyi mümkün kılan bir jeneratör olan - rüzgarın gücüyle elektrik üretme olasılığı doğdu! 1888'de Amerikalı bir bilim insanı elektrik üreten ilk rüzgar türbinini yaptı. [25]

Rüzgar türbinleri, yel değirmenleriyle aynı prensipte çalışır. Rüzgar, bir direğin tepesine yerleştirilen bıçakları (kolları) döndürür. Bu hareket, bir jeneratöre bağlı merkezi bir eksenin (rotor) dönmesine neden olur. Böylece rüzgarın mekanik enerjisi elektriğe dönüşür. Rüzgar türbinleri genellikle açık ve rüzgarlı bölgelerde bulunur. Bir rüzgar çiftliği, birkaç rüzgar türbinine sahip bir alandır. [25]

### **2.2.2.4. Biyokütle**

Biyokütle, bitki ve hayvanlardan elde edilen materyaldir. Odun organik bir malzemedir ve yandığında ısı şeklinde enerji açığa çıkarır. Biyokütle evleri ısıtmak için kullanılabilir; yakıt ve hatta elektrik üreten enerji santrallerine dönüştürülebilir. [26]

Farklı biyokütle türleri iki ailede sınıflandırılır: kuru biyokütle (odun) ve ıslak (gübre, bitkiler) biyokütle. [26]

### 2.2.2.5. Hidroelektrik

Hidroelektrik üretim, elektrik enerjisindeki enerji transformatörüdür. İki katı su depolama kabiliyeti, jenerik ve büyük olanı harekete geçirme yeteneğine sahiptir.

Hidroelektrik bir hidroluk tesisinde üretilir. Bu enerji esnektir, burada barajlar ve rezervuarları mevcuttur ve hızlı bir şekilde başlayabilen elektrik üretim rezervuarlarıdır. Hidroelektrik enerjisi, sürekli elektrik üretmek için bir su kaynağının akışını kullanan tank dışı enerji santrallerini ifade eder. Tesis, elektrik enerjisini üreten bir alternatörü çalıştıran bir türbini kullanarak suyun gücünü mekanik enerjiye dönüştürür. [27]

## 2.3. ÜLKEMİZDEKİ ELEKTRİK SANTRALLERİ

### 2.3.1. Termik Santraller (Katı yakıtlı, harici kazanda yanmalı, Rankine tipi)

Bir termik santral, termik makinelerin ilkesine göre bir ısı kaynağından elektrik üreten bir santraldir. En çok elektrik üretimi gerçekleştirilen yöntemdir.

- Afşin-Elbistan A Termik Santrali, 1.355 Mega Watt, Yerli Linyit, Elbistan-Afşin Kahramanmaraş, EÜAŞ [2]
- Afşin-Elbistan B Termik Santrali, 1.440 Mega Watt, Yerli Linyit, Elbistan-Afşin Kahramanmaraş, EÜAŞ [2]
- Sugözü Termik Santrali, 1.320 Mega Watt, İthal Kömür, Yumurtalık, Sugözü Adana, İSKEN A.Ş İskenderun Enerji Üretim ve Ticaret A.Ş. ve Oyak Grup [2]
- Çayırhan Termik Santrali, 620 Mega Watt, Yerli Kömür, Nallıhan Ankara, Park Termik A.Ş. Ciner Grup [2]
- Çatalağzı Termik Santrali, 300 Mega Watt, Yerli Kömür, Çatalağzı Zonguldak, EÜAŞ [2]
- Çolakoğlu Termik Santrali, 180 Mega Watt, İthal Kömür, Dilovası Kocaeli, Çolakoğlu Metalurji Çolakoğlu Grup [2]

- İdaş Değirmencik Termik Santrali, 405 Mega Watt, İthal Kömür, Karabiga Değirmencik Köyü Çanakkale, İdaş elik Enerji Tersane ve Ulaşım Sanayi A.ř. İDAş [2]
- İdaş Bekirli Termik Santrali, 1.200 Mega Watt, İthal Linyit, Karabiga Bekirli Çanakkale, İDAş Elektrik retim ve Madencilik Aş-İDAş [2]
- Eren Enerji Çatalağzı Termik Santrali, 1.390 Mega Watt, İthal Kömür, Çatalağzı Zonguldak, Eren Enerji Elektrik retim Aş -Eren Holding [2]
- 18 Mart an Termik Santrali, 320 Mega Watt, Yerli Linyit, retimde, an Çanakkale, EüAş [2]
- Kangal Termik Santrali, 457 Mega Watt, Yerli Linyit, Kangal Sivas,Konya şeker [2]
- Kemerköy Termik Santrali, 630 Mega Watt, Yerli Linyit, Milas Muğla, Kemerköy Elektrik retim ve Tic Aş EüAş [2]
- Yeniköy Termik Santrali, 420 Mega Watt, Yerli Linyit, Bodrum Milas Muğla, Yeniköy Elektrik retim A.ř., EüAş [2]
- Yatağan Termik Santrali, 630 Mega Watt, Yerli Kömür, Milas Muğla,Yeniköy Elektrik retim Aş, EüAş [2]
- Seyitömer Termik Santrali, 600 Mega Watt, Yerli Linyit, Seyitömer Kütahya, elikler Taahhüt A.ř., elikler Yatırım Holding [2]
- Tunçbilek Termik Santrali, 365 Mega Watt, Yerli Linyit, Tunçbilek Kütahya, EüAş [2]



- Orhaneli Termik Santrali, 210 Mega Watt, Yerli Linyit, Orhaneli Bursa,EÜAŞ [2]
- Soma Termik Santrali A-B (2 Adet), 1.034 Mega Watt, Yerli Kömür,Soma Elektrik Üretim ve Ticaret AŞ, EÜAŞ [2] [10]
- Çumra Termik Santrali, 37 Mega Watt [2]
- Silopi Termik Santrali, 405 Mega Watt, Asfaltit, Silopi Şırnak, Silopi Elektrik Üretim AŞ, Ciner Grup [2]

### **2.3.2. Termik Santraller (Sıvı/Gaz yakıt, Kojenerasyon, Kombine Çevrim)**

Gaz türbinleri ve egzoz kazanları kullanarak buhar türbinleri ile güç üretimi yapan termik santrallerdir.

- Aksa Enerji Ali Metin Kazancı Doğal Gazlı Enerji Santrali, 1150 Mega Watt [2]
- Aksa Enerji Manisa Doğal Gazlı Enerji Santrali, 115 Mega Watt [2]
- Aksa Enerji Samsun Doğal Gazlı Enerji Santrali, 130 Mega Watt [2]
- Aksa Enerji Şanlı Urfa Doğal Gazlı Enerji Santrali, 120 Mega Watt [2]
- Aksa Enerji Van Doğal Gazlı Enerji Santrali, 115 Mega Watt [2]
- Aksa Enerji Mardin-1 Akaryakıt Enerji Santrali, 33 Mega Watt [2]
- Aksa Enerji Mardin-2 Akaryakıt Enerji Santrali, 30 Mega Watt [2]
- Aksa Enerji Şırnak,İdil Akaryakıt Enerji Santrali, 24 Mega Watt [2]
- Aksa Enerji Hakkari Akaryakıt Enerji Santrali, 24 Mega Watt [2]
- Aksa Enerji Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Akaryakıt Enerji Santrali, 120 Mega Watt [2]

- Ambarlı Termik Santrali, 1350 Mega Watt [2]
- Bursa Doğal Gaz Kombine Çevrim Santrali, 1400 Mega Watt [2]
- Enkapower Adapazarı-Gebze Kombine Çevrim Santralleri, 2250 Mega Watt [2]
- Enkapower İzmir Kombine Çevrim Santrali, 1520 Mega Watt [2]
- Hamitabat Doğal Gaz Kombine Çevrim Santrali, 1120 Mega Watt [2]
- Yeni Doğal Gaz Kombine Çevrim Santrali, 0,85 Giga Watt [2]
- Cengiz Enerji Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santrali, 600 Mega Watt [2]

### **2.3.3. Hidroelektrik Santraller**

Yüksek seviyedeki su birikintisinin potansiyel enerjisinin su türbinlerini harekete geçirmek için kullanıldığı santrallerdir.

- Atatürk Barajı Hidroelektrik santrali, 2405 Mega Watt [10]
- Karakaya Barajı Hidroelektrik santrali, 1800 Mega Watt [10]
- Keban Barajı Hidroelektrik santrali, 1330 Mega Watt [10]
- Deriner Barajı Hidroelektrik Santrali, 670 Mega Watt [10]
- Oymapınar Barajı Hidroelektrik santrali 540 Mega Watt [10]
- Ermenek Barajı Hidroelektrik santrali 308 Mega Watt [10]
- Özlüce Barajı Hidroelektrik santrali, 200 Mega Watt [10]
- Gökçekaya Barajı Hidroelektrik santrali, 278 Mega Watt [10]

- Obruk Barajı Hidroelektrik santrali, 203 Mega Watt [10]
- Akköprü Barajı ve Hidroelektrik Santrali, 118,6 Mega Watt [10]
- Kemer Barajı Hidroelektrik Santrali, 48 Mega Watt [10]
- Adnan Menderes Barajı Hidroelektrik Santrali, 47,20 Mega Watt [10]
- Günder Barajı Arık enerji Hidroelektrik santrali, 28,2 Mega Watt [10]
- Aksa Enerji Çorum,İncesu Hidroelektrik santrali, 15 Mega Watt [10]

#### **2.3.4. Rüzgâr Enerjisi Santralleri**

Rüzgâr türbinleri vasıtasıyla güç üretimi yapan santrallerdir.

- Soma Rüzgâr Enerji Santrali, 196,10 Mega Watt [10]
- Zorlu Enerji (Rotor) Gökçedağ Rüzgâr Enerjisi Santrali, 135 Mega Watt [10]
- Aksa Enerji Çanakkele Ayres Rüzgâr Enerjisi Santrali, 5 Mega Watt [10]
- Aksa Enerji Balıkesir Şamlı Rüzgâr Enerjisi Santrali, 114 Mega Watt [10]
- Aksa Enerji Hatay Sebenoba Rüzgâr Enerjisi Santrali, 30 Mega Watt [10]
- Aksa Enerji Manisa Karakurt Rüzgâr Enerjisi Santrali, 10,8 Mega Watt [10]
- Çanakkale Rüzgâr Enerjisi Santrali [10]
- Bozcaada Rüzgâr Enerjisi Santrali, 30 Mega Watt [10]

- Bandırma Rüzgâr Enerjisi Santrali , 50 Mega Watt [10]
- Çeşme Rüzgâr Enerjisi Santrali [10]
- Sanko Enerji Çatalca Rüzgâr Enerjisi Santrali 60 Mega Watt (3 Mega Watt x 20) [10]
- Denizli Rüzgâr Enerji Santrali [10]
- Gürüş Enerji Dinar Rüzgâr Enerji Santrali, 86,8 Mega Watt [10]

### **2.3.5. Güneş Enerjisi Santralleri**

- Konya Karatay Kızören Güneş Enerjisi Santrali [10]
- Derinkuyu Güneş Enerjisi Santrali [10]
- Entar Enerji Güneş Enerjisi Santrali [10]
- Derinkuyu Güneş Enerjisi Santrali [10]
- Niğde Bor Badak Güneş Enerjisi Santrali [10]

## **2.4. ENERJİ İLETİM, DAĞITIM HATLARI**

### **2.4.1. Yapısı ve Özellikleri**

Elektrik enerjisi su, gaz veya akaryakıt kadar kolay depolanamaz. Bu, ihtiyaç duyulduğunda üretilmesi gerektiği anlamına gelir. Bu yüzden birçok hat enerji santrallerini evler, okullar, fabrikalar vb. İle birbirine bağlar. [31]

Elektrik enerjisini ihtiyaç duyduğunuz yere evinize kadar götüren büyük bir ağ var. Elektrik enerjisi, elektrik akımı ile hatlar boyunca taşınır. [31]

Bunu şu şekilde hayal edebilirsiniz: Elektrik akımı vücudunuzdaki gibi çalışır: Kalp, önce büyük damarlardan sonra da küçük olanlardan vücudunuza kan pompalar. Kan, oksijeni ve diğer önemli şeyleri vücudun tek tek kısımlarına taşır. Aynı şekilde, elektrik akımı elektrik enerjisini elektrik santralinden her bir evdeki birçok ağ üzerinden taşır. Yüksek gerilim kabloları tarafından yönlendirilir. Bunlar özellikle uzun direklere asılan kalın tellerdir. Yüksek gerilim hatları, tarla boyunca tarlaların içinden geçen uzun yollar gibidir. Elektrik enerjisini ayrı kasaba ve köylere ulaştırırlar. [31]

Bireysel ağlar arasında transformatörler var. Günlük cihazlarımız için yüksek voltajı uygun bir düşük voltaja dönüştürürler. Model demiryolu üzerindeki küçük transformatör veya bir cep telefonunun güç kaynağı da bunu önler ve böylece bu ve diğer cihazların tahrip olmasını önler. [31]

## **2.4.2. Enerji İletim Hattı Elemanları**

### **2.4.2.1. Direk**

Orta ve alçak gerilimde elektrik enerjisi iletiminin gerçekleştirilmesinde kullanılır. [32]

Eğrilen elemanlar, bir kenarında sivriltilmiş, konik bir şekle sahiptirler. Kazık denilenlerin aksine, silindirik şeklinde bir bölümü vardır. Normal olarak, her ülkenin bu tür elemanların üretimi için kendi standart büyüklüğü ve özellikleri vardır, ancak uygun şekilde önceden tasarlanmış olmaları koşuluyla, özel kutup ve bataryaların üretimi de mümkündür.

Her kutup veya destek yapısı iletkenler için tasarlanmalıdır. İletkenin ağırlığı ve titreşim ve buz birikiminin etkileri desteklenmelidir. [32]

Bükülmüş betonarme direkler, betonla dolu ve çelik çubuklarla güçlendirilmiş enine halka şeklinde bir kesite sahiptir. [32]

Her ÷lkedeki farklı dñzenlemelere dayanarak, farklı kullanımlar için çok çeşitli tipler, bölümler ve kutup tipleri mevcuttur. [32]

Akım, "elektrik iletkenleri" oluşturan kablolarda taşınır. Ağırlığı sınırlamak için çıplak ve yalıtkan zincirleri aracılığıyla direklere tutturulmuşlardır.

Alçak gerilim ve orta gerilimde hava dağıtım ağlarının tamamını oluşturur ve metal, beton veya ahşap olarak imal edilirler. [32]

Elektrik direklerinde kullanılan ağaç türleri, teknik ve mekanik dayanım özelliklerinden dolayı genellikle yumuşak ağaçlardır. Hat desteklerinin boyutları, destekledikleri iletken teller nedeniyle mekanik gerilmelere göre belirlenir. Beton ve metal direkler ahşap direklere göre daha çok kullanışlı ve uzun ömürlü olduklarından tercih edilirler. [32]



**Resim 2.1. :** Enerji İletim Elemanı Direkler

#### 2.4.2.2. İletken

Elektrik bağlantılarının yapılmasını mümkün kılarlar, rolleri elektrik akımını iletmek, elektrik enerjisini alıcılara aktarmaktır. [33]

Elektroteknik alanın tüm kullanımları için yüksek akım, düşük akım, izole, tek kutuplu, çok kutuplu çeşitleri vardır. [33]

Akıma karşı gösterilen zorluk, endüktans ve kabiliyetleri sebebiyle hatlarda kayıplar meydana gelir. Bu kayıplar, yasal olarak konulmuş limitleri aşamaz. [33]

İletkenler, çekme direncini ve sapmalarını dikkate alarak iki kutup arasında çekilir. Kirişin maksimum değeri, direk yüksekliğini de belirler. İletkenlerin kutuplara çekilmesi ve bağlantıların yapılması özellikle önemlidir. [33]



**Resim 2.2. :** Enerji İletim Elemanı İletkenler

### 2.4.2.3. İzolatör

Yüksek ve çok yüksek voltajlı üstten geçen elektrik hatlarını gözlemlediğinizde, izolatörlere rastlarız. Akımın hat içinde yayılmamasına izin veren ve kablo ile demir levhalar arasında bir bağlantı noktası görevi gören elektriksel yalıtkanlardır. [34]

Bu yalıtkanlar, elektrik hatlarına doğrudan yerleştirilmiş bir "plaka yığını" biçimindedir, ana işlevleri, kablolarda akan elektrik akımının kulelerden geçmesini ve arasında bir bağlantı görevi görmesini önler. [34]

İzolatörler elektriksel yalıtkan malzemelerden yapılır. Ek olarak, hava doğal bir yalıtandır, kablo ve direk arasında yeterli hava mesafesinin korunmasına izin verir, böylece elektrik akımı direktten geçemez[34]



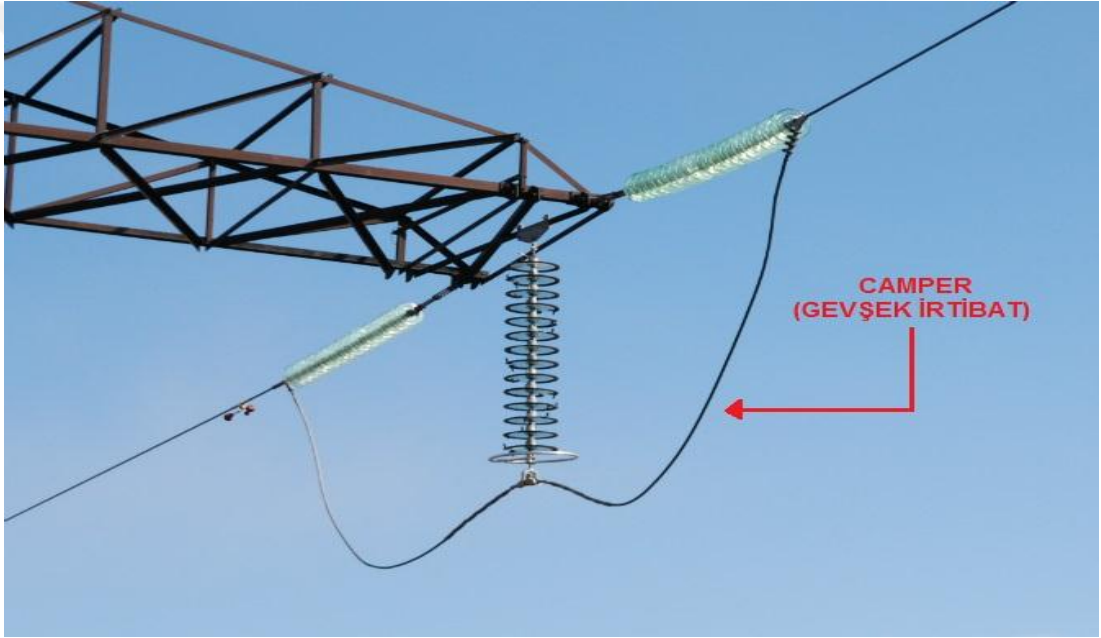
**Resim 2.3. :** Enerji İletim Elemanı İzolatörler



#### 2.4.2.4. Atlama Teli (Camper)

Alçak ve yüksek gerilim direklerinde ve enerjinin bir noktadan birden fazla noktaya ayrılacağı yerlerde elektrik enerjisinin iletkenen diğer iletkene direklere herhangi bir temasta bulunmadan, kaçak yapmadan aktarılması işlevinde kullanılan gevşek irtibatı da denilen bağlantı şeklidir. [11]

Ana hat üzerinden gelen enerjiyi kollara ayıracağından her bir kolda taşınacak olan enerjiye uygun iletken kesitinde aktarım yapılması en doğru ve sağlam yöntemdir. [11]



**Resim 2.4. :** Enerji İletim Elemanı Atlama Telleri

#### 2.4.2.5. Koruma Hattı ( Toprak Teli)

Doğa olayları sebebiyle meydana gelen yıldırımın direkt olarak iletkenlere düşmesini ve yüksek gerilim hatlarında fazla gerilimlerin meydana gelmesini önlemek hedefiyle yapılırlar. Koruma hatları, aktarım hattı boyunca direğin zirve noktasından tesis edilirler ve dağıtım merkezlerinin üstünde de tesis edilerek, ana dağıtım merkezinin topraklamasına bağlantısı yapılır. [11]



**Resim 2.5. :** Enerji İletim Elemanı Koruma Hattı

#### 2.4.2.6. Damper (Titreşim Sönümleyici)

Elektrik enerjisi aktarımında bir çok sebepten ötürü vibrasyonlar meydana gelir. Bunlar; büyük kanatlı hayvanların iletkenlere konması ve yeniden uçuşu esnasındaki vibrasyonlar, kış mevsimi şartları sebebiyle yağın iletkenler üzerine birikmesi ve zamanla dökülerek titreşime neden olması ile rüzgârın sebebiyet verdiği vibrasyonlardır. Bu nedenler tellerin ömrünün azalmasına ve kopmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak bu vibrasyonların oluşturduğu olumsuz durumları en aza indirmek için direklere yerleştirilen bu aparatlara damper adı verilir. [11]



**Resim 2.6. :** Enerji İletim Elemanı Damper

#### 2.4.2.7. Ara Tutucu (Spacer)

Birbirine çok yakın olan iletkenlerde, kablolar birbirlerine bu enerji iletim malzemesi ile bağlanır. Kablolar arasındaki Ara Tutucular, tüm hat boyunca iletkenlerin birbirleriyle olan aralıklarının sabit kalmasını sağlar ve bunun yanında meydana gelebilecek vibrasyonları da absorbe etmiş olur. Oluşan vibrasyon iletkenler arasındaki tutucuların sayısı ve iletkenler arasındaki aralıklara göre değişiklik göstermektedir. [11]



**Resim 2.7. :** Enerji İletim Elemanı Spacer

#### 2.4.2.8. Ark Boynuzu

Orta Gerilim ve Yüksek Gerilimlerde enerjinin havadan aktarımı tesislerinde meydana gelen aşırı gerilimler sebebi ile iletim hatları üzerinde gerilim atlamaları meydana geldiğinde yalıtım malzemelerinin zarar görmemesi için kullanılırlar. [11]



**Resim 2.8. :** Enerji İletim Elemanı Ark Boynuzu

#### 2.4.2.9. Korona Halkası

Korona durumu, iletim hatlarındaki elektrik kablolarının etrafındaki gaz moleküllerinin iyonlaşması sebebi ile oluşur. Yüksek gerilim dağıtım merkezlerinde bir çok kesici, ayırıcı, trafolar gibi makine ve donatı bağlantılarında, keskin kısımlar civarında korona olayının oluşmasını engeller. [11]



**Resim 2.9. :** Enerji İletim Elemanı Korona Halkası

#### 2.4.2.10. Uyarı Topları

Yüksek gerilimli elektrik iletim hatlarının hava araçları aracılığıyla tespit edilebilmesi amacıyla yerleştirilmiş çeşitli ağırlıkları bulunan, dış yüzeyi çeşitli elementlerle kaplı bir tarafı kırmızı, diğer tarafı beyaz renkli iki ayrı kısımdan oluşan toplardır. [11]



**Resim 2.10. :** Enerji İletim Elemanı İkaz Topları

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3.1. ELEKTRİK ÜRETİM, İLETİM VE DAĞITIMINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

#### 3.1.1. Elektrik Tesislerinde Bakım Onarım

Elektrik çarpmalarına sebebiyet verebilecek trafo ya da benzeri elektriksel cihazların ve bunların enerji nakillerini sağlayan iletkenler binalarımızı, yapılarımızı, iş yerlerimizi tehlikeye sokmayacak derecede uzak bir yerde tesis edilmeleri gerekmektedir. [4]

Elektrik panosunun yakınlarında veya elektrik odalarında kullanılmayan malzeme ve çöpler bulunmamalıdır.

Kullanıma kapatılmış sistem kısımları ya da cihazlar sürekli takip edilebilecek ve çalışmayacak şekilde enerjisiz hale getirildiğinden emin olunmalı. Elektrik enerjisinin taşındığı, makine ve teçhizatların ya da açıkta bulunan iletkenlerin her an enerji altında olduğu kabul görmeli ve mecbur kalınmadığı sürece enerjili sistemler altında arıza bakım onarımı gerçekleştirilmemelidir. [4]

Enerjisi bulunan elektrikli cihazların, makine donatıların arıza bakım tamiri işi yapmakla yükümlü yetkili kişiler tarafından ya da bu kişilerin sorumlusu olduğu kişiler tarafından gerçekleştirilmelidir.

Enerji altında olan ya da olmayan iletkenlerin, çalışma ortamında bulunabilme ihtimalleri göz önünde bulundurulduğunda iş yapacak kişinin öncelikle kendisini koruma altına alması gerekmektedir.

Çalışma ortamlarında daima yapılacak işle ilgili şematik ve ya kılavuz bilgiler bulundurulmalı, oluşabilecek bir iş kazasında yapılması gereken ilk yardım yöntemleri asılmalı, makinenin kullanma talimatı gibi gereklilikler yerine getirilmelidir. [5]

### 3.1.2. Direkler

Ahşabın bünyesine farklı yöntemlerle kimyasalların emdirilmesi işlemine “emprenye” denir. Emprenye işlemi ile odun direkler çeşitli haşerelerden, rutubetlenmelerden korunarak daha uzun ömürlü kullanıma sahip olmaları sağlanmaktadır. [19]

Ağaç direklerin sağlamlığından şüphelenildiğinde o direğe kesinlikle çıkılmamalıdır. Direğe bakıldığında eski, çürük olup olmadığı fark edilemeyeceğinden, direğe çıkmadan önce bir alet ile direğin köküne doğru vurularak sert kalın bir ses verip vermeyeceği kontrol edilir ve yahut direk kökünün biraz eşelenmesi ile dip kısmının sağlam olup olmadığı kontrol edilmelidir. [19]

Elektrik enerjisinin taşındığı direklerde birçok amaç güden türden kablo çeşidi çekilmemelidir. Eğer bir koaksiyel kablo çekilecekse aynı direk üzerinden değil farklı direk üzerinden çekilmelidir. [19]

Sokak aydınlatma arızalarında direklerdeki ampullerin değişimi sağlanmadan ya da arızaları giderilmeden önce muhakkak enerji kesilmelidir. [19]

### 3.1.3. Aydınlatma Tesisleri

Işıklandırma cihazları sayesinde yapılan aydınlatmanın gözü yormaması, göz kamaşmasına sebep olmaması ve görme açısından herhangi bir rahatsızlığa sebebiyet vermemesi gerekmektedir. [4]

Işıklandırma cihazlarının aksamaması durumunda yedek ışıklandırma cihazları tesis edilmeli, her türlü ihtimale karşı jeneratör gibi mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren üreteçler bulundurulmalı ve aydınlatma sağlanmalıdır. [4]

Gece vardiyalı çalışmalarda kimi yerlerin gerekli noktalarında aydınlatma yetersizliğinin giderilmesi amacıyla ek aydınlatma tesisatları çekilerek temassız algılayıcılar vasıtasıyla kendiliğinden aydınlatarak tesisatlar oluşturulmalıdır. [4]

Kapalı kaplar veya ayakta iş yapmaya müsait olmayan daha sıkışık yerlerde tehlikeli gerilim altında çalışan aydınlatma cihazları mevcut ise, kontrol panosu iş yapılan yerin dışında tesis edilmelidir. [4]

#### **3.1.4. Fiş-priz sistemleri**

Bir fazlı fişler, bir fazlı prizler haricinde, 3 fazlı fişler 3 fazlı prizler haricinde ki prize monte edilemeyecek özelliklere sahip olmalıdırlar. [5]

Uzatma kablolarının fiş-priz mekanizmalarının yalıtımları elverişli bir şekilde yapılmış olmalıdır.

İletkenleri gözüken, kırılmış, kabloları ezilmiş fiş-prizler tercih edilmemelidir.

Nemli ve ıslak ortamlarda neme ve suya dayanıklı etanj prizler kullanılmalıdır. [5]

Topraklayıcı iletkenler muhakkak kontrol elemanları üzerinde işaretli kısımlara monte edilmelidir.

Elektrik sistemlerinde aydınlatma araçlarının kullanımında kesinlikle topraklı prizler tercih edilmelidir. [5]

#### **3.1.5. Sigortalar**

AA veya DA sistemlerinde ihtiyaç duyulan koruma elemanlarının kapaklı bir pano içine montajı yapılmalıdır.

Sigortalar değiştirilmeden önce gerilim dışı bırakılmalıdır.

Elektrik tesislerinde sağlam olmayan, ek yapılmış, harici iletken dolanmış sigortalar tercih edilmemelidir. [5]

Muayene, arıza tamiri gerçekleştirilecek olan cihaz, teçhizat ve indüksiyon motorlarının beslemeleri enerjiden yoksun bırakılmış olması sağlanmalıdır.



Kullanılacak olan sigortaların değerleri ve eşitleri tesisatın ihtiyaına göre tercih edilmelidir. [5]

Sonda bulunan almatan ana besleme yönünde sıralama yapılırken sigortalar akım değerlerine göre daha küçük değerden daha büyük değerlere doğru, sistemi hiyerarjik bir şekilde açabilecek durumda tesis edilmelidir. [5]

### **3.1.6. Dağıtım panoları**

İnce metal materyallerden yapılan ana besleme kutularının n ve arka çalışma alanları, elektriği iletmeyen, iş yapacak olan enerjiye dayanıklı, yalıtımlı gereçlerle rtlm olmalıdır. [5][4]

Dağıtım panolarının imal ve yararlanılmasında Anayasal Yönetmelik kararlarına sadık kalınmalıdır. [4]

Panoların etrafına ve önüne malzeme istifi yapılmamalıdır.

Dağıtım kutularının iletim sağlayabilecek kısımları ile enerjisiz tüm parçalarının topraklaması yapılmalıdır. [4]

Pano zerindeki koruma ve yönlendirme elemanlarının her birinin üstüne, koruduğu ve yönlendirdiği kısmı gösteren kimlikler oluşturulmalıdır,

Hava kirliliği sebebiyle oluşan gözle görülmeyen partiküllerin bulunduğu, ıslak zeminlerde kullanılan panolar bu durumlardan etkilenmeyecek yapıdaki malzemelerden yapılmalıdır. [4]

### **3.1.7. Transformatörler ve kondansatörler**

Transformatör ve kondansatörlerin kullanıldığı iş yerlerinin yeteri kadar havalandırılması sağlanmalı ve çıkabilecek yangınlara karşı dayanıklı olmalıdır. [35]

İşyerlerinde ihtiyaç sebebiyle bulunması gereken transformatörler, hızlıca parlayan materyallerden olabildiğince uzakta bulunmalı ve yahut sıcaklığı iletmeyen ayrılmış bir kısımda izole edilmiş durumda olmalıdır. [35]

Yüksek gerilim modüler aksamalarında elektrik akımına izole edilmiş oturgaç, plastik el koruyucuları, yangın söndürme tüpleri talimatnameleri asılmalıdır. [35]

### **3.1.8. Taşınabilir kablolar**

İş yerlerinde sıklıkla çekilebilir, uzatmalı kablolar tercih edilmemelidir. Mecburen kullanılması gerektiği zamanlarda çeşitli iş güvenliği önlemleri alınması kaydıyla kullanılabilirler. [36]

Sürekli uzatmalı kabloların kullanılmasına ihtiyaç duyulduğu kısımlarda iş yapılabilecek adette sıva üstü ya da sıva altı topraklı priz tesisatları kurulması tercih edilmelidir. [36]

Ezilmiş, ekli ve izolasyonu hasar görmüş kablolar kullanılmamalıdır. [36]

İş yapılan cihazların besleme kablolarının sürekli zemin üzerinde bulunması ve çok sayıda uzatma kablosunun birbiri ile seri bağlanarak iş yapılması ciddi tehlikelere sebep olabilmektedir. [36]

Malzemelerin altından geçirilmemeli, kapı yollarının, pencerelerin, duvarların ve tavanların içinden geçirilmemelidir. [36]

Taşınabilir kablolar sürekli kullanılan kablolama yerine kullanılmamalıdır. [36]

### **3.1.9. El aletleri**

Elektrikle çalışmalarda kullanılan aygıt ve ya materyaller uygun biçimde izole edilmiş ve tutma kısımları yalıtkan malzemelerden imal edilmiş olmalıdır. [37]

Elektrikle çalışan cihaz, aygıtlar işin yapılmadığı durumlarda enerjisi kesilmiş, tertipli bir şekilde yerlerine kaldırılmış olmalıdır. İşe başlanılacağı sırada hemen çalışabilir vaziyette hali hazırda tutulmalıdırlar. [37]

İşin yapımında kullanılan materyaller çalışılan ortamda dağınık, ayak altında bulundurulmamalıdır. Uygun yerlerde kolay bulunabilmesi, temin edilebilmesi amacıyla raflar ya da dolaplar şeklindeki panolarda asılmalıdır. [37]

Çeşitli sıkma, hizalama, noktalama, sökme işlerinde kullanılan anahtarlar işe uygun seçilmeli anahtar haricindeki el aletleri tercih edilmemelidir. [37]

Kuvvet uygulaması amacıyla el aleti olarak anahtarlar tercih edilmemelidir. Ayrıca sökme anahtarlarının boylarının kısa geldiği durumlarda uçlarına takılan aparatlarla boyları uzatılarak daha kolay sökme işlemi gerçekleştirilebileceği düşüncesi ile işe girişilmemelidir. [37]

### **3.1.10. İnşaat şantiyelerinde elektrik**

İnşaat yapı yerlerinde yapılacak olan elektrik işlerinin bulunduğu panolar harici tipte her türlü dış etkenlere karşı dayanıklı olmalıdır. [37]

Çalışma, iş makinelerinin geçiş yolları üzerinde uzatma kabloları ile çalışılmamalı, bu iletkenler yüksek askı düzenekleri ile zeminden kaldırılmalıdır. [37]

İnşaat yapı yerlerinde Şantiyelerde kullanılacak elektrikli anahtarlama, kontrol elemanları etanj tip olmalıdır. [37]

İnşaat yapı yerlerinin etrafında yüksek gerilim iletim hatları ya da yer altı kablolarının geçtiği kısımlar mevcut ise gerekli kazı ve çalışma önlemleri alınmadan yapı çalışmalarına başlanmamalıdır. [37]

Çalışma yerlerindeki elektrik akımı muhataralarına karşı işçiler ikaz edilmeli ve bu muhataralara karşı uygun uyarı tabloları görülebilecek kısımlara yerleştirilmelidir. [37]

Şantiyelerde işin yürütümü sırasında kullanılan kaldırma araçlarının ve çimento mikserlerinin çalışma yeri yakınındaki elektrik hatlarına temasında oluşabilecek tehlikeli durumlara karşı önceden önlemler alınmalıdır. [37]

Yapıların üst katmanlarına çıkıldıkça yukarıya gönderilecek malzemeler taşınırken kullanılan kule vinçler inşaat yakınından geçen elektrik hatlarından uzak bir yere kurulmalıdır. [37]

## **3.2. ELEKTRİK ENERJİSİNİN UZAKTAN İZLENMESİ VE KONTROLÜNÜN YAPILMASI**

### **3.2.1. Kumanda Kontrol Sistemi**

İstenilen kontrol eylemlerini gerçekleştiren bölümdür. Bu bölümlerde genellikle PLC (Programmable Logic Controller), Kablosuz Erişim (Wifi, GSM-5G/6G), Ethernet (Sensör, Dedektör, I/O) kullanılır.

PLC; sahadaki denetleme elemanlarından ilgili sinyalleri toplar ve üzerindeki yüklü programa göre sinyalleri işleyerek sahaya geri komutlar gönderir.

Röleli, kontaktörlü kumanda sistemlerine göre karmaşıklığı daha az, bakım ihtiyaçları daha uzun sürelidir, hacim olarak daha az yer kaplarlar ve performansları oldukça yüksektir.

Bu kontrolörleri programlamak adına çeşitli yazılımlar kullanılır.

Lojik altyapıya dayanan otomasyon sistemlerinde yaygınca kullanılmaktadırlar.

### 3.2.2. Komut Gönderme ve İzleme Sistemi

Kumanda ve kontrol sistemlerinin denetlemesi altında bulunan bütün noktaların izlendiği ve kumandasının yapıldığı sistemlerdir.

Bu sistemde kullanılan otomasyon ve yazılımın adı SCADA/HMI (Supervisory Control and Data Acquisition / Human Machine Interface)'dir.

Bu yazılım PLC ile sürekli iletişim, haberleşme içerisindedir.

SCADA yazılımının en önemli özellikleri şunlardır; [39]

- Saha araçlarına kumanda komutu gönderme,
- Arıza takibi yapma ve yönlendirme,
- İkaz gruplaması ve yönetme,
- Raporlama,
- Çok sayıda kullanıcı şifrelemesi ve önemli lde güvenlik.

Veri Toplama, Kontrol ve Denetleme Sistemleri sayesinde, bir işletmeye ait bütün elemanların kontrolünden, üretim planlamasına, evre kontrol yardımcı ünitelerine kadar tüm birimlerin gözlenmesi sağlanmaktadır.

SCADA iletişim sistemi elemanları; [39]

- İletişim Ortamı,
- Veri İletişim Cihazı (Modem)
- İletişimi sağlanan cihazlar (Kontrol Merkezi, Bilgi Toplama ve Denetim nitesi)

SCADA iletişim ortamları; [39]

- Gerilim Hatları
- Radyo Frekans İletişim
- Fiber Optik Kablolar
- GSM-5G/6G

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **4.1. ELEKTRİK ÜRETİM DAĞITIM TESİSLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

- Elektrik enerjisinin dağıtımındaki ilk öncelik sahadaki personelin eğitilmesi olmalıdır. Bu eğitimlerde, iş güvenliğinde en önemli iki unsurun insan ve kişisel koruyucu donanımlar olduğu muhakkak vurgulanmalıdır. [3]
- İşe uygun işçi seçiminde öncelikle bireylerin yeterlilikleri göz önünde bulundurulmalı, gerekirse mesleki yeterlilik sertifikaları temin edebilmeleri için eğitimler almalıdırlar. [3]
- Verimli çalışma ortamı tespit değerlendirmelerinde yapılacak işe uygun çalışan seçiminde kişilerin sosyal, fiziksel, ruhsal halleri de göz önünde bulundurularak belirlenmesi gerekmektedir, böylelikle şahısların işe uygunluğuna göre seçilmeleri gerekmektedir. [3]
- Kişisel koruyucu donanımların testlerinin standartlaştırılması ve bu standartların periyodik olarak takibi sağlanmalıdır. [3]
- Elektrik enerjisi iletim ve paylaşım tesislerinde ölçünler göz önünde bulundurularak kıvılcım, şerare oranlamaları yapılmalı, bu

oranlamalar gerçekleştirilirken gerilimin çeşitli değerlerine göre farklı hesaplamalar değil farklılık gözetmeksizin bu hesaplamalar yapılmalıdır. [18]

- Kıvılcım, şerare ile ilgili tedbirler ele alındığında öncelikle tehlikenin kaynağında giderilme işlemleri düşünülmeli, en son önlem olarak bireysel koruma malzemeleri düşünülmelidir. [3]
- Şerare ve kıvılcımlar ile ilgili bireysel koruma malzemeleri tedarik edilirken uluslararası elektroteknik komisyonu ve Avrupa normları ölçünleri göz önünde bulundurulmalı, bu ölçünlere ait onaylanmış belgeler temin edilmeli, yetkili kurumlara sağlık testleri yaptırılmalıdır. [3]
- Elektrik enerjisi iletim dalında erke altında iş yapma konusunda doğru planlama ve gerekli tedbirlerin alınması ölümle sonuçlanabilecek kazaların oranını düşüreceği hatırlatılmalıdır. [3]
- Erke altında iş yapma durumu söz konusu olduğunda ivedi davranılmamalı, iyi bir plan doğrultusunda proses gerçekleştirilmeli ve planlanan amaçlar adım adım seçilerek iş yürütülmelidir. [3]
- Yapılabilirlik düzenlemeleri gerçekleştirilirken ülkenin enerji iletim ve paylaşım dallarının durumları, enerji besleme ile ilgili meseleler muhakkak göz önünde bulundurulmalıdır. [3]
- Erke altında iş yapma durumu söz konusu olduğunda ülkemizdeki mevcut çalışanlar göz önünde bulundurularak, çalışma ortamı iyileştirilmesi ve bireysel koruma malzemeleri kullanma alışkanlığı ile tehlikeye düşebilme ihtimalinin idrak edilmesi gibi mevzular detaylı bir inceleme ile ele alınmalıdır, söz konusu bu mevzuların ortadan kaldırılabilmesi için çeşitli tasarımlar uygulamaya konulmalıdır. [3]

- Yapılabilirlik düzenlemeleri gerçekleştirildikten sonra erke altında iş yapmaya başlanılmadan evvel detaylı bir riziko analizi yapılmalı ve ihtiyaç duyulan tedbirler alınarak çalışmalara başlanmalıdır. [3]
- Erke altında iş yapma ile alakalı kapsamlı kararlar alınmalı ve ölçün olarak belirlenmelidir. [3]
- Enerji iletim ağı ile alakalı çalışmalar yapan takım erke altında iş yapma konusunda detaylı tecrübeler edinmek adına terbiye almalı ve sistem erke altında iş yapabilmeye uygun bir hale getirilebilecek şekilde kurulmalıdır. [3]
- Erke altında iş yapma durumunda kullanılan bireysel korunma malzemelerinin düzenli deneme ve kontrollerinin salahiyyetli kurumlar tarafından yapılması adına kodifikasyonlar gerçekleştirilmeli. [3]
- İşin tamamlanabilmesi adına asıl işverene mensup çalışanların haricinde birçok farklı alandan farklı işverenler tarafından da çalışan temin edilme durumu söz konusu olduğunda ana firma çalışanları ile işin tamamlanabilmesinde yardımcı olan diğer firma çalışanları arasında başkalık yapılmamalı, tek bir hedef doğrultusunda çalışanlar olarak görülmelidir. [3]
- İş yapabilmek adına açılan organizasyon kademesinden önce kazanacak olan firmaya iş ya da tasarı ile alakalı riziko analizi gerçekleştirilmelidir. [3]
- İşin yapılmasını üstlenen şirketten iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tüm önlemler hakkında verilecek sorumluluklar tespit edilmeli ve bunlar iş yapımını üstlenen şirkete uygun bir biçimde teslim edilmelidir. [3]
- Tüm çalışanlar mevzuat ve gereklilikler sebebiyle iş mukavelesinin içerisinde bulunmalıdır. [3]



- İşin yapılmasının hak etmeden önce şirketlerin hazırlamış oldukları iş güvenliği dokümanları ve hazırlıkları üzerinden geçilmeli ve onaylanmalıdır. [3]
- İşin yapımını üstlenen şirketler üzerinde, iş kazaları ve meslek hastalıkları konusunda bir farkındalık oluşturması amacıyla esas işveren şirket birçok çalışma yaparak mesaisinin büyük çoğunluğunu bu durumu gerçekleştirebilmek adına harcamalıdır. [3]
- İş başlatıldıktan sonra esas işveren şirket tarafından çalışma alanı zaman zaman teftiş edilmeli, uymazlıklar söz konusu ise giderilmeleri adına ikazda bulunulmalı ve doğru alınan önlemler adına mükâfatlandırma sistemi uygulanmalıdır. [3]
- İşin yapımını üstlenen şirketleri yalnızca Bakanlık tarafından yetkilendirilmiş uzmanlar değil esas işveren şirketin çeşitli dalların da çalışan mühendis, müdür vb. gibi düzenli olarak teftiş etmeli, teftiş sırasında kendileri de sahada her türlü tedbiri elden bırakmayarak tüm çalışanlara örnek teşkil etmeleri, doğru kültürün oluşmasında önemli rol oynamaktadır. [3]
- İşin yapımını üstlenen şirket ile esas işveren şirket arasında çalışmanın bitmesinden sonra, yapılan tüm iş sağlığı ve güvenliği organizasyonları ve sonuçları arşiv halinde saklanmalıdır. [3]

## SONUÇ

Yaşamımızın vazgeçilmez bir parçası olan elektrik enerjisi, her ne kadar hayatımızı kolaylaştırsada üretimi, iletimi ve kullanımı esnasında oldukça tehlikeli bir olgudur.

Elektrik enerjisinin üretiminden kullanımına kadarki süreçte her türlü iş sağlığı ve güvenliği önlemleri alınmalı. Temel elektrik enerjisi özellikleri unutulmadan çalışma ortamına göre muhakkak kişisel koruyucu donanımlar her safhada kullanılmalıdır.

Elektrik enerjisi dağıtım trafolarında enerjinin gücü göz önünde bulundurularak gerekli yaklaşma mesafelerine dikkat edilmeli, oluşabilecek manyetik alandan çalışanlar mutlaka korunmalıdır.

Kurulacak olan santraller, transformatörler, mahalle köşkleri, elektrik tesisleri hangi amaçla kuruluyor olsa dahi öncelikli olarak can ve mal güvenliği unsurları göz önünde bulundurularak kurulumları gerçekleştirilmelidir. İnsanların yaşam alanları sınırları içerisinde yapılacak olan tesislere kazara temas etme durumları göz önünde bulundurularak tesislerin enerjili kısımlarının olabildiğince dış etkenlere izole edilmesi gibi önlemler alınmış olmalıdır.

Elektrikli aygıtlarla çalışmalarda cihazların, çeşitli elektrik tesisatlarının iletkenlerinin her zaman enerji altında olduğu kültürü oluşturulmalı ve hiçbir şekilde enerjili tesislerde bakım yapılmamalıdır.

Şalt merkezleri, enerji dağıtım tesisleri gibi yerlere yetkili kişiler haricinde kimsenin girmemesi gerekir. Bu gibi yerlerde giriş çıkış kapıları daima kilitli ve anahtarları yalnızca yetkili kişilerde bulunmalı, gerekirse çeşitli yerlere uyarı panoları asılarak uyarılar yapılmalıdır.

Elektrik üretim ve dağıtım şebekelerinde izleme ve kontrol etme sistemlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği açısından çok büyük bir önem arz ettiğini, gelişen teknoloji ve hızla büyüyen endüstri çalışmalarının, insan sağlığı ve çalışma ortamının güvenliği

açısından, izleme ve kontrol sistemleri de yönerge ve yönetmeliklerde yer almalıdırlar.



## KAYNAKÇA

1. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası, 1 Ocak 2013
2. Aksa Enerji Operasyonel ve Yapım Aşamasında Olan Elektrik Üretim Santralleri, 1 Mayıs 2015
3. Elektrik Dağıtım Hizmetleri Derneği, ELDER.
4. Elektrik ile İlgili Fen Adamlarının Yetki, Görev ve Sorumlulukları Hakkında Yönetmelik, T.C. Resmî Gazete, Sayı: 20339.
5. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, Resmî Gazete, 30.11.2000, Sayı: 24246
6. Elektrik Sepeti, 2016, “Yenilenebilir Enerji Kaynakları”,  
<https://elektriksepeti.com/tuketici-sozlugu/yenilenebilir-enerji>
7. Elektrik Tesisleri Proje Yönetmeliği, Resmî Gazete, 30 Aralık 2004, Sayı : 29221(Mükerrer)
8. Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği, Resmî Gazete Tarihi : 21.08.2001, Sayı : 24500,
9. “Energie électrique” Clima Maison,  
<https://www.climamaison.com/lexique/energie-electrique.htm>
10. Enerji Atlası – Elektrik Santralleri Listesi, <http://www.enerjiatlası.com/en-buyuk/>
11. Enerji Nakilleri Ders Notları, <https://ders.im/kategori/enerji-nakilleri-ve-koruma-sistemleri>
12. Kara Atlas – Harita, <http://karaatlas.org/harita/>
13. “L’invention de l’électricité (1800)”, Histoire pour tous, 21 mars 2011,  
<https://www.histoire-pour-tous.fr/inventions/309-invention-electricite.html>

14. Prof. Dr. Osman K. KADİROĞLU, Doç. Dr. Cemal Niyazi SÖKMEN (Bilim ve Teknik Dergisi Haziran – 1994 Sayı : 319), 31.01.2017.  
<https://www.sabah.com.tr/egitim/2017/01/31/elektrik-nasil-uretilir>
15. “Soma Rüzgâr Enerji Santrali – RES”. enerjiatlasi.com, 10 Nisan 2016 ,  
<http://www.enerjiatlasi.com/ruzgar/soma-ruzgar-santrali.html>
16. Şahin Akman, 10 Aralık 2017, “Fosil Yakıtlar Nelerdir?”, Enerji Portalı,  
<https://www.enerjiportali.com/fosil-yakitlar-nelerdir/>
17. “Quels sont les différents types d’électricité?” Electricité Gaz Services,  
<https://fr.eni.com/particuliers/maitriser-sa-consommation/le-guide-de-l-electricite/quels-sont-les-differents-types-d-electricite>
18. <http://ee.tek.firat.edu.tr/sites/ee.tek.firat.edu.tr/files/enerji%20sistemleri%20ders%20notu.pdf>
19. <https://hboqm.meb.gov.tr/MTAO/1EnerjiUretimiIletimiVeDagitimi/unite12.pdf>
20. Matematikçi Clifford A. ve Tarihçi Brooke Hindle: « L'essentiel des travaux scientifiques de Franklin relatifs à la foudre et autres questions électriques revêt une grande importance. » <https://www.futura-sciences.com/sciences/dossiers/physique-physique-chronologie-grandes-etapes-1614/page/5/> , 18.11.13
21. Paratoner, alçak gerilim nedir ?, alteksan,  
<https://www.topraklamaolcumu.net/alçak-gerilim-nedir/> , 16 aralık 2018
22. Madame BORGNE, Comment fabrique-t-on l'électricité ?  
<http://cm2.broceliande.over-blog.com/article-comment-fabrique-t-on-l-electricite-114818910.html> , 10 Ekim 2017
23. Les explorateurs de l'énergie, L'énergie Solaire, Romande Energie,  
<http://www.explorateurs-energie.com/index.php/les-energies/solaire>
24. Les explorateurs de l'énergie, L'énergie Géothermique, Romande Energie,  
<http://www.explorateurs-energie.com/index.php/les-energies/geothermique>

25. Les explorateurs de l'énergie, Les énergies Eolienne, Romande Energie, <http://www.explorateurs-energie.com/index.php/les-energies/eolienne>
26. Les explorateurs de l'énergie, Les énergies Biomasse, Romande Energie, <http://www.explorateurs-energie.com/index.php/les-energies/biomasse>
27. Les explorateurs de l'énergie, Energie Hydroélectrique, Romande Energie, <http://www.shem.fr/fr/energie-hydroelectrique.php>
28. Partner JUNG, Baunetz\_Wissen\_, Erdung, Basis Für wirksame schutzmassnahmen <https://www.baunetzwissen.de/elektro/fachwissen/grundinstallationen/erdung-153002>
29. Elektrikle Çalışmalarda İSG, <https://kontrolotomasyon.files.wordpress.com/2012/09/25-aralc4b1k-2013-elektrikle-c3a7alic59fmalarda-isg.pdf> , 25.12.2013,
30. Martin LASALLE, D'où vient l'électricité statique et pourquoi cause-t-elle des chocs? , <https://nouvelles.umontreal.ca/article/2014/11/18/dou-vient-lelectricite-statique-et-pourquoi-cause-t-elle-des-chocs/> , 18 Novembre 2014,
31. Hochspannungsleitung, Wie wird elektrische Energie transportiert?, [https://www.tuev-kids.de/content/tuev\\_kids\\_themen/elektrizitaet/poster\\_elektrizitaet/wie\\_wird\\_elektrische\\_energie\\_transportiert/](https://www.tuev-kids.de/content/tuev_kids_themen/elektrizitaet/poster_elektrizitaet/wie_wird_elektrische_energie_transportiert/) ,
32. Comment distinguer les différentes lignes électriques ?, Aspect des différents pylônes électriques, <https://www.connaissancedesenergies.org/comment-distinguer-les-differentes-lignes-electriques-130626> , 27 juin 2013,
33. Les câbles électriques, [https://electrotoile.eu/conducteur\\_cable.php](https://electrotoile.eu/conducteur_cable.php) ,
34. Isolateurs électriques, <https://lemag.rte-et-vous.com/actualites/isolateurs-electriques-le-courant-ne-passera-pas> , 31.08.2015
35. Trafolar, isgtedbir, <https://isgtedbir.com/wp-content/cache/all/elektrik/trafolar/index.html> , 24 Ağustos 2016.
36. Elektrikle Çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği, [http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya\\_ekler/2784a5bfcc93330\\_ek.pdf](http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/2784a5bfcc93330_ek.pdf) , İSG Danışmanı Tacettin TAKMA
37. Çalışma Ortamı dergisi, Sayı : 94 Eylül Ekim 2007

38. Şantiyede İSG Uygulamaları,  
<http://www.oktaytan.net/SANTiYEdeISGuuygulamaları.pdf>, Oktay Tan  
(M.Sc) Yıldız Teknik Üniversitesi MYO. İş Sağlığı ve Güvenliği Programı  
Öğretim Görevlisi,

39. Aslı ÖZKARA, 07.09.2009, “Bir orta gerilim dağıtım sistemi modelinin  
SCADA ile izlenmesi”



## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Serkan ÇIKMAN

**Doğum Tarihi** : 14/09/1990

**Doğum yeri** : Hayrabolu

**Adresi** : Kazımiye mah. Yavuz Sok. Özlem sitesi C Blok No:12 D:11

ÇORLU/TEKİRDAĞ

**E-posta** : srknckmn@gmail.com

**Eğitim Bilgileri** : Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi

(Elektrik Öğretmenliği) - Lisans

**İşyeri** : Özel ÇOSB Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi



# Serkan ÇIKMAN TEZ1

## ORIJINALLIK RAPORU

% **18**

BENZERLIK ENDEKSI

% **14**

İNTERNET  
KAYNAKLARI

% **1**

YAYINLAR

% **10**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

## BIRINCIL KAYNAKLAR

1	<a href="http://tr.wikipedia.org">tr.wikipedia.org</a> İnternet Kaynağı	%7
2	Submitted to Beykent Üniversitesi Öğrenci Ödevi	%1
3	<a href="http://www.ilkerturker.com">www.ilkerturker.com</a> İnternet Kaynağı	%1
4	Submitted to Istanbul Aydın University Öğrenci Ödevi	%1
5	Submitted to Esenyurt University Öğrenci Ödevi	%1
6	Submitted to Kennesaw State University Öğrenci Ödevi	%1
7	Submitted to Kahramanmaraş Sütçü İmam University Öğrenci Ödevi	<%1
8	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	<%1

9

[fr.cdn.v5.futura-sciences.com](http://fr.cdn.v5.futura-sciences.com)

İnternet Kaynağı

&lt;% 1

10

[sbe.esenyurt.edu.tr](http://sbe.esenyurt.edu.tr)

İnternet Kaynağı

&lt;% 1

11

[www.ogretmensitemiz.com](http://www.ogretmensitemiz.com)

İnternet Kaynağı

&lt;% 1

12

Submitted to TechKnowledge

Öğrenci Ödevi

&lt;% 1

13

[www.hlccevre.com](http://www.hlccevre.com)

İnternet Kaynağı

&lt;% 1

14

[www.tioshconference.gov.tr](http://www.tioshconference.gov.tr)

İnternet Kaynağı

&lt;% 1

15

[slideplayer.biz.tr](http://slideplayer.biz.tr)

İnternet Kaynağı

&lt;% 1

16

[www.etoplum.com](http://www.etoplum.com)

İnternet Kaynağı

&lt;% 1

17

Submitted to Erciyes Üniversitesi

Öğrenci Ödevi

&lt;% 1

18

[www.scribd.com](http://www.scribd.com)

İnternet Kaynağı

&lt;% 1

19

Submitted to Kocaeli Üniversitesi

Öğrenci Ödevi

&lt;% 1

20

[seltaspano.com](http://seltaspano.com)

İnternet Kaynağı

&lt;% 1

---

21

[en.ppt-online.org](http://en.ppt-online.org)

İnternet Kaynağı

<% 1

---

22

Submitted to ACISCHOOLS

Öğrenci Ödevi

<% 1

---

23

[www.tetesfed.org](http://www.tetesfed.org)

İnternet Kaynağı

<% 1

---

24

Submitted to Istituto Marangoni LTD Paris  
Campus

Öğrenci Ödevi

<% 1

---

25

[www.taksimisguvenlik.com](http://www.taksimisguvenlik.com)

İnternet Kaynağı

<% 1

---

26

[www.theseus.fi](http://www.theseus.fi)

İnternet Kaynağı

<% 1

---

27

[polen.itu.edu.tr](http://polen.itu.edu.tr)

İnternet Kaynağı

<% 1

---

28

[vatanosgb.net](http://vatanosgb.net)

İnternet Kaynağı

<% 1

---

29

[dugi-doc.udg.edu](http://dugi-doc.udg.edu)

İnternet Kaynağı

<% 1

---

30

[www.grips-theater.de](http://www.grips-theater.de)

İnternet Kaynağı

<% 1

---

31

[www.temizkod.com](http://www.temizkod.com)

İnternet Kaynağı

<% 1

---

32

Submitted to Mugla University

Öğrenci Ödevi

&lt;% 1

33

mavibilge.com.tr

İnternet Kaynağı

&lt;% 1

34

www.mazotkacakcisi.com

İnternet Kaynağı

&lt;% 1

35

www.isguvenligi.net

İnternet Kaynağı

&lt;% 1

36

Submitted to 97519

Öğrenci Ödevi

&lt;% 1

37

mebk12.meb.gov.tr

İnternet Kaynağı

&lt;% 1

38

Submitted to Cankaya University

Öğrenci Ödevi

&lt;% 1

39

Thomas A. Hethmon, Henry J. Muranko.  
"Industrial Hygiene Abroad: Occupational  
Hygiene", Wiley, 2001

Yayın

&lt;% 1

40

Submitted to Anadolu University

Öğrenci Ödevi

&lt;% 1

Alıntılarını çıkart

Kapat

Eşleşmeleri çıkar

Kapat

Bibliyografyayı Çıkart

Kapat

# Serkan ÇIKMAN TEZ1

## ORIJINALLIK RAPORU

% **15**

BENZERLIK ENDEKSI

% **13**

İNTERNET  
KAYNAKLARI

% **1**

YAYINLAR

% **8**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

## BIRINCIL KAYNAKLAR

1	<a href="http://tr.wikipedia.org">tr.wikipedia.org</a> İnternet Kaynağı	%8
2	Submitted to Beykent Üniversitesi Öğrenci Ödevi	%1
3	<a href="http://www.ilkerturker.com">www.ilkerturker.com</a> İnternet Kaynağı	%1
4	Submitted to Esenyurt University Öğrenci Ödevi	%1
5	Submitted to Istanbul Aydın University Öğrenci Ödevi	%1
6	<a href="http://sbe.esenyurt.edu.tr">sbe.esenyurt.edu.tr</a> İnternet Kaynağı	<%1
7	Submitted to TechKnowledge Öğrenci Ödevi	<%1
8	<a href="http://www.ogretmensitemiz.com">www.ogretmensitemiz.com</a> İnternet Kaynağı	<%1
9	Submitted to The Scientific & Technological	<%1

# Research Council of Turkey (TUBITAK)

Öğrenci Ödevi

10

[www.tioshconference.gov.tr](http://www.tioshconference.gov.tr)

İnternet Kaynağı

<% 1

11

[slideplayer.biz.tr](http://slideplayer.biz.tr)

İnternet Kaynağı

<% 1

12

Submitted to Erciyes Üniversitesi

Öğrenci Ödevi

<% 1

13

Submitted to Kahramanmaraş Sütçü İmam  
University

Öğrenci Ödevi

<% 1

14

Submitted to Kocaeli Üniversitesi

Öğrenci Ödevi

<% 1

15

[en.ppt-online.org](http://en.ppt-online.org)

İnternet Kaynağı

<% 1

16

[www.theseus.fi](http://www.theseus.fi)

İnternet Kaynağı

<% 1

17

[dugi-doc.udg.edu](http://dugi-doc.udg.edu)

İnternet Kaynağı

<% 1

18

[www.temizkod.com](http://www.temizkod.com)

İnternet Kaynağı

<% 1

19

Submitted to Mugla University

Öğrenci Ödevi

<% 1

20

[mavibilge.com.tr](http://mavibilge.com.tr)

İnternet Kaynağı

<% 1

21

[www.mazotkacakcisi.com](http://www.mazotkacakcisi.com)

İnternet Kaynağı

<% 1

22

[www.isguvenligi.net](http://www.isguvenligi.net)

İnternet Kaynağı

<% 1

23

[mebk12.meb.gov.tr](http://mebk12.meb.gov.tr)

İnternet Kaynağı

<% 1

24

Submitted to Cankaya University

Öğrenci Ödevi

<% 1

25

Thomas A. Hethmon, Henry J. Muranko.  
"Industrial Hygiene Abroad: Occupational  
Hygiene", Wiley, 2001

Yayın

<% 1

26

Submitted to Anadolu University

Öğrenci Ödevi

<% 1

Alıntılarını çıkart

üzerinde

Eşleşmeleri çıkar

Kapat

Bibliyografyayı Çıkart

üzerinde