

ELEKTRİK TESİSLERİNE GÜVENLİ MÜDAHALEYE STANDARTLARLA BAKIŞ- EKED / LOTO

Standards overview of safe intervention in electrical installations

Hüdayi Taşcı

İş Sağlığı ve Güvenliği Programı
Bursa Uludağ Üniversitesi
hudayitasci@uludag.edu.tr

Eray Yağız

Elektrik-Elektronik Mühendisliği
Bursa Uludağ Üniversitesi
eray.yagiz@emo.org.tr

Özet

Elektrik hayatımızın hemen hemen tüm aşamalarında kullanılan ve herkesin tehlikelerine maruz kaldığı bir enerji türüdür. Sadece iş yerlerinde değil evlerde de elektrik kaynaklı tehlikeler ve riskler mevcuttur. Elektrikten dolayı iş yerlerinde ve özellikle inşaatlarda her yıl birçok çalışan hayatını kaybetmektedir. Yetkililer, elektrik güvenliğini artırmak için önleyici tedbirleri daha iyi planlamakta ve bu yüzden elektrik güvenliği otoriteleri, elektrik kazaları hakkında bilgi toplamaktadır. (Kinnunen, 2013) Elektrik kaynaklı ölümlerin yaklaşık yüzde 69.5'inin şahsi kusurlardan meydana geldiği düşünülmektedir. (Akarçay, 2017) Bu çalışmada yetkili ve yetkin personelin nasıl müdahale edeceği ile ilgili OSHA 1910.147 Standardına (Tehlikeli Enerjinin Kontrolü, Kilitleme Etiketleme) göre müdahaleler tanımlanmıştır.

Abstract

Electricity is used in almost all stages of our lives and is a risk source where everyone is exposed to its dangers. There are hazards and risks arising from risk not only at workplaces but also at homes. A lot of workers lose their lives every year in workplaces and especially in construction due to electricity. Authorities want to better plan preventive measures to increase electrical safety, and that's why electrical safety authorities collect information about electrical accidents. (Kinnunen, 2013) Approximately 69.5% of electrical-induced deaths are thought to be caused by personal defects. (Akarçay, 2017) In this study,

interventions are defined according to OSHA 1910.147 STANDARD (Control of Hazardous Energy, Lockout Labeling) regarding how authorized and competent personnel will intervene.

1. Giriş

Günümüzde teknolojideki baş döndürücü gelişmeler, üretimin ve rekabetin büyük ölçüde artması, çalışanların sağlığına ve iş güvenliğine yönelik tehlikeleri daha da artırmaktadır. Özellikle sanayileşmenin ve yeni üretim yöntemlerinin ön plana çıktığı 20. yüzyıl; yoğun makineleşmenin neden olduğu iş kazaları sonucu ölümler ve uzuv kayıplarının arttığı bir yüzyıl olmuştur[1]. Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) yıllık istatistiklerine göre 4/1-a-b kapsamında, 2019 yılında 1149 ölümlü kaza meydana gelmiştir. Bu kazaların 48 adedi elektriksel kaynaklıdır. Verileri meslek gruplarına göre incelediğimizde Elektrik-Elektronik alanında 38 adet ölümlü kaza yaşanmıştır. [2]. İstatistiklerde eğitim seviyesindeki azalma ile birlikte kaza sayısının arttığı görülmektedir. Kazaların çoğu, lise eğitimi alan daimi işçiler ve diploma sahibi geçici işçiler arasında meydana gelmiştir. (Rahmani vd., 2013) Sonuç olarak elektriksel müdahalelerde tanımlanacak bir prosedür hayat kurtaracaktır. Bu yöntemi OSHA 1910.147 Standardında [3] tanımlanmıştır. EKED-LOTO (LockOut/TagOut) olarak ifade edeceğimiz bu uygulama; Herhangi bir makine veya cihazın beklenmedik bir anda çalışması veya bir hattan tehlikeli madde deşarj olması ile çalışanlara zarar vermesini önlemek için uygulanacak kilitleme ve etiketleme yöntemidir.

2. Tanımlar

2.1.Tehlikeli Enerji Nedir?

Tehlikeli enerji (Çizelge-1), beklenmedik bir anda açığa çıktığında yaralanmalara veya maddi hasara yol açabilecek türde bir enerjidir. Başlıca iki formda bulunmaktadır. Hareket kaynaklı kinetik enerji ve kinetik enerji açığa çıkaran, depolanmış enerji niteliğindeki potansiyel enerji olarak tanımlayabiliriz. Sonuç olarak çalışma esnasında istem dışı olarak ortaya çıkacak elektrik, mekanik, ısı, hidrolik, pnomatik, kimyasal ve diğer her türlü enerji olarak ifade edebiliriz.

2.2.Sıfır Enerji Durumu Nedir?

Sıfır enerji durumu, makine veya ekipmanın her türlü tehlikeli enerji kaynağından tam olarak izole edildiği, artık ya da depolanmış enerjinin ortadan kaldırıldığı veya sınırlama altına alındığı durumdur. Artık ya da depolanmış enerji kaynakları yeniden enerji birikimini önlemek için denetim altında tutulmalı ve izlenmelidir.

2.3.Artık Enerji Nedir?

Artık veya depolanmış enerji, bir makine ya da ekipmanın kapatılmasından sonra bu makine ya da ekipmanda muhafaza edilen enerjidir (Bir tankın içerisindeki sıkıştırılmış hava örneğindeki gibi).

Çizelge-1: Tehlikeli Enerji Türleri

	Kinetik	Potansiyel
Elektrik	Akım	Akü, batarya, kapasitörler
Mekanik	Döner şaft, dişli, zincirler	Gerilmiş yay
Hidrolik	Hareketli silindir pistonları	Akümülatör basıncı
Pnomatik	Hareketli aktüatör pistonları	Tank ve hatlardaki basınç
Buhar	Buhar akışı	Sıkışmış basınç
Kimyasal	Sıvı, gaz akışı	Sıkışmış gaz, sıvılar
Yer çekimi	Aşağı yönde hareket eden bileşenler	Yukarı kaldırılmış karşı ağırlık vb.
Radyasyon	Açığa çıkmış enerji	Muhafaza edilen kaynak materyal

2.4.İzolasyon Gerektiren İş Nedir?

Tehlikeli enerjinin beklenmedik bir anda açığa çıkarak yaralanmalara veya maddi hasara yol açabileceği türde yapılan işlerdir.

Örneğin;

- Makine koruyucusu sökülmesi gereken bir temizlik, ayar vb faaliyetler.
- Robot çalışma sahasına girilmesi gerektiren işler,
- Hareketli dönen bir ekipmana müdahale edilmesi gereken işler

Makine veya ekipmanın montajı, kurulumu, yapımı, devreye alınması, tamiri, ayarlanması, muayenesi, çözülmesi, düzenlenmesi, sorunlarının giderilmesi, test edilmesi, temizlenmesi, sökülmesi, yıkılması, servis görmesi, bakımı veya benzeri diğer çalışmalar dâhil tüm iş faaliyetleridir.

3. İlkeler:

Tehlikeli enerjinin kontrolü ile ilgili olarak bütün çalışanların bilmesi gereken 5 alt başlık bulunmaktadır. Bunlar;

- Risk Değerlendirme (Kontrol Adımları)
- Etiketleme+ Kilitleme+Emniyete alma+Deneme
- Bir Kilit, Bir Çalışan, Bir Enerji Kaynağı
- EKED uygulama adımları ve saha talimatları
- Eğitim ve Tehlike Bilinci.

Şimdi bu alt başlıkları inceleyeceğiz.

3.1. Risk Değerlendirme

Ekipman üzerindeki enerji izolasyon noktalarının doğru belirlendiğinden emin olunuz.

3.2. Etiketleme+ Kilitleme+Emniyete Alma+Deneme

EKED, bir makine ya da ekipman üzerinde bir çalışma gerçekleştirmeye başlamadan önce, tehlikeli enerjiyi kontrol altına almakta ve sıfır enerji durumuna getirmekte kullanılan birincil ve tercih edilen bir yöntemdir. Makine veya ekipman ile enerji kaynağı arasındaki bağlantı doğru şekilde kesildikten ya da izole edildikten sonra, makine ya da ekipman etiketlenmeli, kilitlenmeli, emniyete alınmalı ve denenmelidir.

3.2.1. Etiketleme: Kilidin kimlik bilgisi ve kilidin makine ya da ekipmana takıldığı tarihi gösteren etiketin kilide eklenmesi anlamındadır.

3.2.2. Kilitleme: Makine veya ekipman kontrollerinin (örneğin; şalterin kilitlenmesi, bir boru üzerindeki vananın kilitlenmesi) fiziksel olarak kilitlenmesi anlamındadır.

Kilitler ve etiketler aşağıdaki şartları sağlar; Birer birer tanımlanmalı ve başka bir maksatla kullanılmamalıdır.

3.2.2.1. Dayanıklı Olması: İçerisinde buldukları ortamın koşullarına dayanıklı olmalı,

3.2.2.2. Standart Olması: Renk, şekil veya boyut olarak standart olmalı,

3.2.2.3. Sağlam Olması: Kilit ve etiketler belirli bir güç uygulayarak yerinden sökülecek kadar sağlam olmalı,

3.2.2.4. Tanımlı Olması: Bilgilendirme etiketleri kilide takılabilir ve çalışanın adını ve gerçekleştirilecek çalışmayı açıkça belirtir olmalı,

3.2.2.5. Tek Olması: Her bir kilidin kendine ait anahtarı bulunmalı ve bu anahtarın bir yedeği olmamalıdır (master anahtar uygulaması hariç).

3.2.3. Emniyete Alma: Çalışma esnasında; tehlikeli alanda kimsenin olmadığını kontrol edilmesidir.

3.2.4. Deneme: Makine veya ekipmanın gerektiği gibi enerjiden kesildiğinin ve makine ya da ekipman üzerinde gerçekleştirilecek çalışmaya başlamadan önce makine ya da ekipmanın çalışmayacağını test edilerek denemesi anlamındadır.

Resim 1: Örnek Etiketler-Kilitler



3.3. Bir Kilit, Bir Çalışan, Bir Enerji Kaynağı

Makine ya da ekipman üzerinde çalışmalar yürüten bütün çalışanlara kişisel kilit ve etiketler verilmelidir. Sınırlı sayıda güç kaynağı bulunan basit bir makine üzerinde EKED işlemi uygulanırken, çalışanların her biri enerji kaynağında veya kaynaklarında kendi kilidini/kilitlerini kullanmalıdır. Bu ilkeyi örnekler ile açıklayalım.

3.3.1.Örnek: Bir çalışanın üzerinde bir adet elektrik bağlantısını kesen şalter bulunan bir makine üzerinde çalışması gerekmektedir. Çalışan bu şalterde kendi kilidi ve etiketini asmalıdır (bir diğer ifadeyle bir anahtar ve bir etiket kullanılmalıdır).

3.3.2.Örnek: Üç çalışanın üzerinde bir adet elektrik bağlantısını kesen şalter bulunan bir makine üzerinde çalışmaları gerekmektedir. Çalışanlardan her biri bu şaltere çoklayıcı kullanarak kendi kilidi ve etiketini asmalıdır (bir diğer ifadeyle üç kilit ve üç etiket kullanılmalıdır).

Bu ilkenin çoklu güç kaynağı içeren karmaşık süreçleri de kapsadığına dikkat edilmelidir. Ancak, her çalışan grup kilit kutusuna kendi kilit ve etiketinin takılı olmasını sağlamalıdır. Bu ilke her durumda geçerlidir. Çalışanların tümüne kişisel kilit ve etiketler verilmelidir. Çalışanların her biri işin süresine ya da (devre kesici anahtar, vana vb. gibi) enerji izolasyon tertibatına olan uzaklığa bakılmaksızın, bir makine ya da ekipman üzerinde çalışırken kendi kilit ve etiketlerini kullanmalıdır.

3.4. Zorunlu EKED Uygulama Adımları

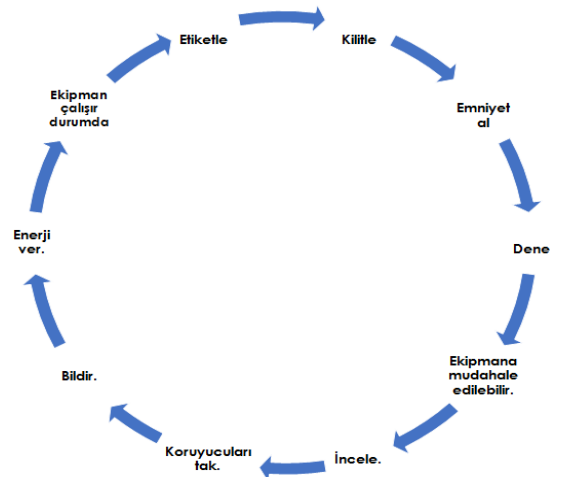
Aşağıda belirtilen 4 adım bir makine ya da ekipman üzerinde çalışmaya başlanmadan önce izlenmesi gereken zorunlu EKED uygulama sürecini göstermektedir. (Tablo-2)

Tablo-2: Zorunlu EKED Uygulama Adımları

E	tiketle	Hazırlık: Çalışan iş emrine göre, önce bilgi alır. Hazırlanan EKED prosedürlerini, saha talimatlarını gözden geçirir. Bildirim: Operatörlerden müdahale edilecek makine ya da ekipmandan uzaklaşmaları ve bunları çalıştırmamaları istenir. Güçü kesme: Makine ya da ekipmanı durdurma işleminden kaynaklanan tehlikelerden kaçınmak için kapatılır. İzolasyon noktalarına etiket asılır.
		İzole etme: Makine ya da ekipman kumanda tertibatı üzerinden değil, (devre kesici anahtar, vana vb. gibi) enerji izolasyon tertibatı kullanılarak izole edilir. İzole noktaları Saha EKED talimatlarında yer alır. Kilit Uygulama: Kilidi, (devre kesici anahtar, vana vb. gibi) enerji izolasyon tertibatının farklı bir konuma getirilmelerini engellemek için üzerine takılır. Sıfır Enerji Durumu: Bütün enerji kaynakları serbest bırakılır, sıfırlanır, bloke edilir, sınırlandırılır veya bir diğer ifadeyle güvenli hale getirilir.
E	mniyete al	Kontrol etme: Koruyucuların sökülmediğinden, tehlikeli bölgede insan bulunmadığından emin olunur.

D	ene	Deneme: Bütün çalışanların makine ya da ekipmanın etrafından uzaklaştıklarından emin olunduktan sonra, makine veya ekipmanın çalışmayacağından emin olmak için, kumanda tertibatı kullanılarak çalıştırılması denenir. Müdahale Gerçekleştirme: Çalışma veya faaliyeti gerektiği gibi gerçekleştirilir.
		Ekipmana müdahale edilebilir!
i	ncele	Makine veya ekipman, çalışanlar, araç gereç veya gevşek olabilecek parçalar bakımından incelenir.
K	oruyucularını tak	Güvenlik amaçlı koruyucu tertibatı gerektiği gibi yerleştirilir.
B	ildir	Ekipmanın hizmete hazır olduğu bildirilir.
E	nerji ver	Bütün kilit ve etiketler sökülür ve enerji yeniden verilir.
Ekipman çalışır durumda!		

Tablo-3: Zorunlu EKED Uygulama Adımları Özeti:



3.5. İlke: Eğitim ve Tehlike Bilinci

Makine veya ekipman üzerinde çalışan bütün çalışanların EKED prosedürleri hakkında gerekli eğitimleri almalarının sağlanması önemlidir. Bu eğitim tehlikeli enerjinin anlaşılması ve kontrolü, bu İSG uyarısında geçen terminoloji ve ilkelerin anlaşılması, yerinde verilen pratik eğitimi, Grup Enerji İzolasyonları Standardı'nın gerekleri, işyeri kuralları ve yerel mevzuat konularını içermelidir.

4. Periyodik Denetimler

EKED prosedürleri ile uyumluluğu sağlamak için amirler ve yöneticilerin periyodik olarak çalışmayla ilgili kilitlemeleri gözlemlemesini gerektiren tanımlanmış bir prosedür olmalıdır. Tüm ihlaller, kural dışı durumlar araştırılmalı, kayıt altına alınmalı, gereken işlem yapılmalıdır. Ekipman ve makinelere ait spesifik prosedür ve talimatlar EKED prosedürlerinin doğru işlemesi açısından önemlidir. Özellikle koruyucu bakım çalışmaları sonrasında yapılabilecek modifiyeler EKED prosedürünü riske atabilir. Bu çalışmalar sonrasında EKED gözden geçirilmeli ve çalışırılığı teyit edilmelidir. Tüm talimatlar koruma ve tanımlamaların doğru yapıldığını göstermelidir. Herhangi bir değişiklik veya revizyon gerekmesi halinde, ilgili sorumlu hemen bu doküman üzerinde değişikliğini yaparak kayıt altına almalı, EKED eğitimi tekrarlanmalıdır.

5. Sonuç

Sahada yapılacak tüm müdahalelerde kişisel (eldiven, gözlük, kask, giysi vb.) veya genel olarak (toprak arıza devre kesicileri, topraklama sistemi, yıldırımdan korunma vb.) uygun koruyucu donanım ve önleyici donanımın kullanılması gerekmektedir. Personele aylık bazda güvenli çalışma eğitimleri verilmeli, tanımlanan işler dışındaki müdahalelerde bulunmaması benimseltilmelidir. Diğer bir önemli husus ise elektrik işlerinde çalıştırılacak personelin muhakkak bir mesleki belgesinin olması gerekliliğidir. Personelin verimli bir şekilde eğitilmesi, kazaların önlenmesi, kazalar meydana geldiğinde

sonuçlarının minimuma indirilmesi hayati derecede önemlidir. EKED ile;

- 1-Tüm riskler önceden tespit edilerek kayıt altına alınmıştır.
- 2-Tesise müdahale edecek personelin her türlü birikmiş veya açığa çıkacak enerji risklerinden korunması amaçlanmıştır.
- 3-Personel öngörülen veya müdahale esnasında oluşabilecek risklerden korunur.
- 4-Müdahale edecek kişiye; tüm risklerin eğitimi verilerek bilinçlendirme sağlanmıştır.
- 5-Ekipman veya tesislere müdahale konusunda; kişi, durum, tecrübe vb. alt detaylardan bağımsız olarak standardizasyon sağlanmıştır.

6. Kaynakça

- 1- P. Mitchel, "The Impact of Globalization on Health and Safety at Work", www.wsws.org/articles/1999/jul1999/who-j23.shtml, 1999.
- 2- http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari (2019 verileri)
- 3- OSHA 1910.147 Standartı
- 4- CEYLAN H. (2012) .Türkiye'deki Elektrik Üretim, İletim ve Dağıtım Tesislerinde Meydana Gelen İş Kazalarının Analizi. International Journal of Engineering Research and Development, Vol.4, No.2.
- 5- KINNUNEN M. (2013) Electrical Accident Hazards in the Nordic Countries , Master of Science Thesis, Tampere University of Technology, Industrial Engineering and Management, Finland,
- 6- RAHMANİ A. , KHADEM M. , MADRESEH E. , AGHAEİ H.A. , RAEİ M. , KARCHANİ M. (2013) Descriptive Study of Occupational Accidents and their Causes among Electricity Distribution Company Workers at an Eight-year Period in Iran, Safety and Health at Work, 4, 160-165, <http://dx.doi.org/10.1016/j.shaw.2013.07.005> .
- 7- ASLAN İ., ÇELİK Y., June 2019 Elektrik Kazalarının İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden incelenmesi https://www.researchgate.net/publication/338854633_Conference_Paper
- 8- Yankı Akademi Yönetim ve İş Çözümleri | www.teknikemniyet.com
- 9- www.eked.org | EL REHBERİ | Alparslan YILMAZ | Hüdayi Taşçı