

ELEKTRİKLE YAPILAN ÇALIŞMALARDA İŞ KAZALARI VE ALINMASI GEREKEN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

Elektrikle yapılan çalışmalarda iş kazalarını oluşturan genel etkenler :

1. Elektrik tesisatının cins ve kapasitesine göre yetkili ehliyete sahip kişilerce yapılmaması, bakım ve onarımının sağlanmaması.
2. Makine ve aletlerin çıplak metal kısımlarının topraklanmamış yada gerekli yalıtımın yapılmamış olması.
3. Topraklamanın kolay muayene edilmemesi sonucu, topraklaması yapılmış bilinen alet veya makinelerin zaman içerisinde dış etkenler sonucu topraklamasının bozulmuş olması.
4. Çalışanların yeterli kişisel koruyucu ve güvenlik malzemelerine sahip olmamaları veya sahip oldukları malzemeleri kullanmamaları.
5. Çalışanlara işçi sağlığı ve iş güvenliği konularında gerekli bilgilerin verilmemesi, gerekli uyarıların yapılmaması yada yapılan uyarılara çalışanların uymaması.
6. Çalışanların elektrik enerjisi hakkında gerekli eğitim bilgi ve deneyime sahip olmamaları, bunun sonucu olarak kendilerine aşırı güven duymaları, çalışma esnasında gerekli dikkat ve özeni göstermemeleri.
7. Çalışanların gerekli talimatları almadan, düzeneklerini kontrol etmeden veya Laboratuvar görevlisine kontrol ettirmeden sistemlerine enerji vermeleri.
8. Çalışanların veya görevlilerin yapılan deney, işlem, üretim ve konularını benimsememiş olmaları.

Elektrik enerjisinin tehlikesi, yalıtım özelliğinin bozulması sonucu makine gövdelerinin elektriklenmesi veya iletim hatlarının koparak canlılarla temas etmesi sonucunda oluşur.

İnsanları Elektrik Çarpmalarından Korumak İçin Alınacak Önlemler :

Koruyucu yalıtma

Üzerinde durulan yerin yalıtılması

Küçük gerilim kullanılması

Sıfırlama

Topraklama

Bu önlemlere ek olarak, elektrik iç tesisat yönetmeliğinin 25.10.1996 tarih 22798 sayılı son değişikliği ile KAÇAK AKIM RÖLESİ (Hayat Koruma) kullanılması zorunludur.

Koruyucu Yalıtma : Normalde gerilim altında olmayan ancak kullanım esnasında elektriklenebilecek el aletleri ve cihazların yalıtkanlı yapılmasıdır.

Elektrik işlerinde kullanılan pense, karga burun, yan keski, tornavida ve benzer el aletleri uygun şekilde yalıtılmış, yağdanlık, süpürge, fırça gibi temizlik aletlerinin sapları yalıtkan malzemeden yapılmış olmalıdır.

Küçük Gerilim Kullanma : Bir çalışma veya yalıtım hatasında elektrik çarpmasının etkili olmaması için elektrikli araçların 42 V luk gerilimin altında çalışacak şekilde tasarlanmasıdır. Bu tür araçlarda ayrıca topraklama yapılmasına ihtiyaç yoktur. Kazan içinde buna benzer dar ve iletken kısımları bulunan yerlerde, ıslak yerlerde, alternatif akımla çalışan lambalar kullanıldığı taktirde küçük gerilim kullanılmalıdır. Bu devrelerdeki fişler aynı yerde bulunabilecek daha yüksek gerilimli prizlere uymayacak türden seçilmelidir.

Sıfırlama : Elektrikli makine ve araçların gövde kısımlarının (Şaselerinin) nötr iletkenine bağlanmasıdır. Ancak Nötr hattına doğrudan bağlayabilmek için 10 mm² kesitinde bakır iletken kullanılması zorunludur. Bu durumda fişlerin prizlere takılma yönü sabit tutulmalıdır. Ters takılması durumunda cihazın gövdesine faz verilmiş olacaktır.

Topraklama : Elektrik enerjisinin kullanıldığı yerlerde, üzerinde akım taşıyabilecek madeni kısımların yeryüzündeki toprak ile elektriksel olarak bağlanmasına topraklama denir. Elektrikle çalışan tüm makine ve tezgahların gövdeleri toprak hattına bağlanmalıdır. Ayrıca çelik konstrüksiyonlu çatılar da yıldırıma karşı topraklanmalıdır. Topraklama elektrik çarpmalarına karşı en etkili yöntemdir. Topraklama toprağa çakılan bakır çubuk (3m) veya bakır levha gömülerek yapılır. Bu elamanlara bağlantı düşük dirençli bakır veya alüminyumdan ve meydana gelebilecek en büyük kaçak akımı taşıyabilecek kesitte yapılmalıdır. Elektrik tesisatının yıllık periyodik kontrollerinde topraklama levha ve çubuklarının toprak dirençleri ölçülmeli direnci 10 ohm dan büyük olanlara ilave levha veya çubuk eklenmelidir. (radyoaktif paratonerlerin toprak direnci 5 Ohm dan küçük olmalıdır.)

Kaçak Akım Rölesi : Elektrik hattına giren ve çıkan akımların birbirine eşit olması gerekliliği prensibine göre çalışan bir koruma elemanıdır.Yani insan vücudundan bir akım geçmesi durumunda giren akımla çıkan akım arasında fark oluşacak ve elektrik devresi kesilecektir. laboratuvarlarımızın Elektrik tesisatlarında kaçak akım rölesi mevcuttur.

Yukarıda Sayılan Koruma Önlemlerinin Dışında :

- Laboratuvar, atölye, fabrika gibi yerlerde kullanılan makine ve cihazların ayrı ayrı durdurma düzenekleri ve tamamını durdurabilecek şalter düzenekleri olmalıdır.
- Elektrik Panolarının ön taraflarında geçişi güçleştirecek malzeme bırakılmamalıdır.
- Makine, tezgah ve cihazların çalıştırma düğmeleri yeşil, durdurma düğmeleri kırmızı renkte olmalıdır. Kollu ve çevirmeli şalterlerde 1 ve 0 konumu etiketlenmelidir.
- Makine ve teçhizatların kumanda yerleri diğer çalışanlar tarafından görülemeyecek yerde ise cihazlar çalıştırılmadan hemen önce uyarı sesi ile haber verilmelidir.
- Elektrikli el aletlerinin kullanılması gereken yerlerde aletlerin fişlerine uygun prizler bulunmalıdır. (topraklı priz) Bulunmaması durumunda fişler kesilerek kablolar prize takılmamalı uygun (topraklı) uzatma kabloları kullanılmalıdır.
- Açma kapama anahtarları bozulan cihazlar mutlaka onarılmalı. Anahtarlar devre dışı bırakılmamalıdır.
- Elektrik kabloları düzenli döşenmiş olmalı, açıktan kablo götürülmemeli, kırık priz ve fişler yenisi ile değiştirilmeli, sigortalar kapalı dolap içerisinde bulundurulmalıdır.

Büyük mutfaklar, bulaşık yıkama yerleri, su pompa daireleri, kazan daireleri, çamaşırhaneler, banyolar, galvanik işletmeler gibi nemli ve ıslak yerler ile parlama ve patlama tehlikesi oluşabilecek akaryakıt, LPG, doğal gaz istasyonlarında ve tozlu yerlerde:

- Aydınlatma lambaları, fiş priz ve anahtarlar su damlalarına ve toza karşı tamamen korunmuş tipte (etanş) olmalı,
- Sigortalar tehlikeli ortamın dışında bulundurulmalı,
- Yıpratıcı etkisi olan buhar ve dumana açık metal parçalar koruyucu boya yada dayanıklı malzemeler kullanılarak korozyona karşı korunmalıdır.

Maddelerin yapısı gereği işleme, öğütme, sürtünme karıştırma, sıçrama taşıma depolama işlemleri sırasında statik elektrik yüklenmeleri oluşur. Statik elektrik yükü cisimlerin birbirine temas etmesi sonucu kıvılcım oluşturarak boşalır. Kıvılcım sonucu patlama ve yangın tehlikesi meydana gelir. Ayrıca statik yüklenme kağıt kumaş gibi hafif malzemelerin işlendiği yada kullanıldığı yerlerde malzemelerin birbirini itmesi, çekmesi gibi olaylara dolayısı ile de üretim zorluğuna, hassas elektronik cihazların hatalı çalışmasına, insan vücudundaki normal elektrik dengesini bozarak sinirsel sistemin etkilenmesine neden olabilir.

Statik elektrik yükünün önlenmesi için : Yapılan işin niteliğine göre

- Nemlendirme,
- Birbirine bağlama ve topraklama,
- İyonizasyon yöntemlerinden biri veya birkaçı uygulanmalıdır.

Nemlendirme : Çevre havası statik elektrik akımının geçmesine izin verecek ölçüde nemli hale getirilerek statik yüklenmenin önüne geçilebilir. Nemlendirme birçok madde için zararlı olduğundan ve aşırı nem insanları rahatsız edeceğinden bu yöntemin kullanım alanı sınırlıdır.

Birbirine bağlama ve topraklama: Statik elektriklenme özelliği olan cisimleri iletken aracılığı ile birbirine bağlayarak topraklamaktır. Böylece cisimlerdeki statik elektrik yükü dengelenmiş, toprak bağlantısı ile de ortadan kalkmış olacaktır. Parlayıcı ve patlayıcı sıvıların ve gazların konulduğu bütün depolar ve boru donanımları bu yöntemle statik elektriğe karşı topraklanmalıdır. Depoların doldurulması veya boşaltılması sırasında araçların topraklama bağlantısının yapılması zorunludur.

İyonizasyon yöntemleri: Hava normal şartlar altında yalıtkandır. Ancak havayı yeterli oranda iyonlaştırarak statik elektriğin cisimlerde birikmesi önlenebilir. Havayı iyonlaştırmak için statik tarak, radyoaktivite veya açık alev gibi yöntemler kullanılmaktadır.

Elektrikle Yapılan Çalışmalarda İnsan Faktörleri ve Ergonomik Önlemler :

- 1. İnsan Unutkandır :** Unutkanlık faktörü göz önünde bulundurularak uyarı levhalarının konulduğu yerlerin seçimine, talimatnamelerin kısa ve öz olmasına, birden fazla güvenlik sisteminin kurulmasına önem verilmelidir.
- 2. Belli bir işi öğrenmiş ve bunu uzun süre uygulamış insanlar, yaptıkları hareketlerin belli sonuçlarının olmasını beklerler:** Örneğin yukarı, aşağı hareket ederek çalışan bir makine şalteri için yukarı harekette makinenin çalışması aşağı harekette durması beklenir. Ancak ev veya iş yerlerinde elektrik lambalarını yakıp söndürmek için kullandığımız anahtarlara bakılacak olursa bu standarda uymadıklarını görülür. Bazıları aşağı konumda lambayı yakar bazıları yukarı konumda. Elektrik kesintisinde hangi anahtarın açık, hangi anahtarın kapalı olduğu kestirilemeyeceğinden, elektrik yeniden geldiğinde istenmeyen durumlar oluşabilecektir. Buna benzer nedenlerle tüm makine tasarımlarında, insan alışkanlık ve beklentileri dikkate alınmadıkça, buna bağlı kazalarda önlenemez.
- 3. İnsanlar Kendilerini Ön Plana Çıkarmak ve Kanıtlamak İsterler :** Elektriği kesmeden, direğe çıkıp elektrik bağlamak, makine veya panoda onarım yapmak, ağızda ampul yakmak gibi elektrikle oyun oynamak bu duyguların sonucudur. Çalışanların belli riskleri görebildikleri halde, erkeklik, kabadayılık, gözü peklik ve kendine güven gibi değerleri ön plana çıkararak veya kendilerini iş verene kabul ettirmeye çalışarak bu riskleri göz ardı etmeleri, bu hareketlerinden dolayı cezalandırılacakları yerde ödüllendirilmeleri devam ettikçe iş kazaları da devam edecektir.
- 4. İş Ortamında Aşırı düzeyde Titreşimler, Gürültü, Esinti, Nem Düzeyi, Bedensel Zorlanmalar :** Bu ve benzeri faktörler aşırı stres sonucu motivasyonu bozarak kazalara neden olabilirler.
- 5. Ergonomi :** İş ve işçi güvenliği amacı ile verilmesi gereken koruyucu malzemelerin ve diğer el aletlerinin kullanıcının ergonomisine uymaması sonucu kazalar meydana gelebilir. Örneğin Yalıtkan eldivenin boyutları çalışanın elinin boyutları ile uyumlu olmalıdır.

Elektrikle yapılan çalışmalarda güvenlik için anlatılan tüm bu önlemlerin yanı sıra belki de en önemli önlem, **yapılan iş için alınan eğitim** olacaktır.

- **ELEKTRİKLE YAPILAN ÇALIŞMALARDA İŞ KAZALARI VE ALINMASI GEREKEN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ** metnine <http://www.mm.anadolu.edu.tr/eee/> Öğrenci Duyuruları sayfasından ulaşılabilir.
- Tüm EEM öğrencilerinin okuyup, bilgi alması zorunludur.
- Laboratuarlarda metnin okunduğuna dair imza alınacaktır.

**Elektrik Elektronik Mühendisliği
BÖLÜM BAŞKANLIĞI**